



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS BATISTA

**Análise Ergonômica de Interface de Website de um Hospital Público em Recife:**  
um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade

Recife  
2021

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS BATISTA

**Análise Ergonômica de Interface de Website de um Hospital Público em Recife:**  
um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em ergonomia.

**Área de concentração:** Ergonomia.

**Orientador:** Professor Doutor José Guilherme Santa Rosa

Recife

2021

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Jéssica Pereira de Oliveira – CRB-4/2223

B333a Batista, Carlos Eduardo dos Santos  
Análise ergonômica de interface de *website* de um hospital público em Recife: um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade / Carlos Eduardo dos Santos Batista. – Recife, 2021.  
105p.: il.

Orientador: José Guilherme Santa Rosa.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Ergonomia, 2021.

Inclui referências e anexo.

1. Acessibilidade digital. 2. Usabilidade. 3. Interface. 4. *Website*. I. Santa Rosa, José Guilherme (Orientador). II. Título.

620.8 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2021-129)

CARLOS EDUARDO SANTOS BATISTA

**Análise Ergonômica de Interface de Website de um Hospital Público em Recife:**  
um estudo sobre a usabilidade e acessibilidade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em ergonomia.

Aprovada em: 24/02/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Doutor José Guilherme Santa Rosa (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Professor Doutor Edgard Thomas Martins (Examinador interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Professor Doutor Álvaro José Barbosa de Souza (Examinador externo)  
Universidade de Aveiro Portugal

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ser a base da minha vida e por ter me dado a chance de realizar o objetivo de cursar o mestrado e conseguir concluí-lo.

Agradeço a meus pais por terem me incentivado e estado comigo em todos os momentos da minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Guilherme Santa Rosa pelas importantes contribuições e pela sua paciência ao longo da preparação deste trabalho.

Aos membros da Banca, Professores Edgard, Marçal e Álvaro pelas excelentes contribuições.

A minha amiga Marilande Carvalho pelo incentivo.

## RESUMO

O presente estudo avaliou a Interface do *website* institucional do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco gerido pela EBSEH (Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares) utilizando a usabilidade e acessibilidade digital. Para tanto, foram realizadas inspeções de usabilidade por meio da Avaliação Heurística de Nielsen e Molich, e para avaliar a acessibilidade digital foram utilizadas: conjuntos de heurísticas de acessibilidade, o mecanismo semiautomático para avaliação de acessibilidade digital aplicando o checklist de acessibilidade manual e-MAG, o Wave para identificar falhas de acessibilidade e de diretrizes de acessibilidade de conteúdo da web (WCAG) e o Accessmonitor que avalia automaticamente a acessibilidade do *site*. Os objetivos desta pesquisa foram encontrar as falhas de usabilidade e acessibilidade e propor recomendações que possam trazer melhorias no *website*. As avaliações apontaram que o *site* apresenta problemas de usabilidade e acessibilidade que na escala de criticidade são classificados em média entre grave e catastrófico indicando a necessidade de intervenção dos desenvolvedores no *site* visando melhoria. As recomendações de acessibilidade e usabilidade objetivam orientar os administradores do *website* institucional do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco e foram elaboradas a partir dos resultados das avaliações realizadas na presente pesquisa visando facilitar a utilização do *site* para os mais diversos usuários, tornando-o acessível e de fácil uso.

Palavras-chave: Acessibilidade digital. Usabilidade. Interface. Website.

## **ABSTRACT**

This study evaluated the interface of the institutional website of the Hospital das Clínicas of the Federal University of Pernambuco managed by EBSEH (Brazilian Hospital Services Company) using digital usability and accessibility. For this purpose, usability inspections were carried out through the Nielsen and Molich Heuristic Assessment, and to assess digital accessibility the following were used: sets of accessibility heuristics, the semi-automatic mechanism for assessing digital accessibility using the e-MAG manual accessibility checklist, Wave to identify flaws in accessibility and web content accessibility guidelines (WCAG) and Accessmonitor that automatically evaluates the accessibility of the site. The objectives of this research were to find the flaws in usability and accessibility and to propose recommendations that can bring improvements to the website. The evaluations pointed out that the site presents usability and accessibility problems that, in the criticality scale, are rated on average between severe and catastrophic, indicating the need for intervention by the developers on the site in order to improve it. The recommendations of accessibility and usability aim to guide the administrators of the institutional website of the Hospital das Clínicas of the Federal University of Pernambuco and were elaborated based on the results of the evaluations carried out in the present research aiming to facilitate the use of the website for the most diverse users, making it accessible and easy to use.

**Keywords:** Digital accessibility. Usability. Interface. Website.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Barra de navegação principal do site do HC UFPE.....                               | 50 |
| Figura 2 - Barra de menu lateral do site do HC UFPE .....                                     | 51 |
| Figura 3 - Ficha de Avaliação Heurística.....   | 53 |
| Figura 4 - Barra de navegação principal e resultado do campo busca<br>do site do HC UFPE..... | 54 |
| Figura 5 - Página principal HC UFPE.....  | 55 |
| Figura 6 - Barra de navegação principal do site do HC UFPE.....                               | 55 |
| Figura 7 - Barra de menu lateral.....   | 56 |
| Figura 8 - Barra de menu lateral do site do HC UFPE .....                                     | 56 |
| Figura 9 - Página com os dados abertos do HC UFPE .....                                       | 57 |
| Figura 10 - Página principal exibindo imagens .....   | 57 |
| Figura 11 - Barra de navegação principal .....  | 58 |
| Figura 12 - Página exibindo perguntas frequentes .....  | 59 |
| Figura 13 - Página exibe lista de preparo de exames .....                                     | 60 |
| Figura 14 - Página principal.....   | 60 |
| Figura 15 - Barra de menu lateral.....  | 61 |
| Figura 16 - Foto da página notícias .....   | 62 |
| Figura 17 - Página de Resultado de exames.....  | 63 |
| Figura 18 - Sitemap .....   | 64 |
| Figura 19 - Página principal.....   | 67 |
| Figura 20 - Barra de menu principal .....   | 67 |
| Figura 21 - Página principal.....   | 68 |
| Figura 22 - Banner exibido na página principal.....   | 69 |
| Figura 23 - Página principal exibindo imagens .....   | 69 |
| Figura 24 - Página principal.....   | 70 |
| Figura 25 - Resultado de uma pesquisa usando o campo busca .....                              | 71 |
| Figura 26 - Página exibindo resultado de pesquisa .....                                       | 71 |
| Figura 27 - Despadronização da página .....   | 72 |
| Figura 28 - Resultado no campo busca.....   | 73 |
| Figura 29 - Exibindo a página principal.....  | 74 |
| Figura 30 - Página exibindo pesquisa .....  | 74 |
| Figura 31 - Página principal.....   | 75 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 32 - Página inicial da Unimed Fortaleza .....</b>   | <b>90</b> |
| <b>Figura 33 - Página exibe o resultado da pesquisa realizada no campo busca ..</b>                 | <b>92</b> |
| <b>Figura 34 - Página principal do Hospital das Clínicas da Universidade de<br/>São Paulo .....</b> | <b>93</b> |
| <b>Figura 35 - Site da Nestle.....</b>  | <b>94</b> |
| <b>Figura 36 - Página principal do Hospital Sírio Libanês.....</b>                                  | <b>95</b> |
| <b>Figura 37 - Página exibindo as formas de contato com a empresa Nestle .....</b>                  | <b>96</b> |
| <b>Figura 38 - Página principal do Instituto Butantan.....</b>                                      | <b>97</b> |
| <b>Figura 39 - Página principal da Fiocruz.....</b>   | <b>98</b> |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Gráfico 1 - Número de temas infringidos na avaliação heurística de usabilidade.....</b>    | <b>65</b> |
| <b>Gráfico 2 - Número de problemas de usabilidade e grau de criticidade .....</b>             | <b>66</b> |
| <b>Gráfico 3 - Número de temas infringidos na avaliação heurística de acessibilidade.....</b> | <b>79</b> |
| <b>Gráfico 4 - Número de problemas de acessibilidade e grau de criticidade.....</b>           | <b>80</b> |

## LISTA DE QUADROS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Quadro 1 - Heurísticas de Nielsen e Molich</b> .....   | <b>41</b> |
| <b>Quadro 2 - Avaliação Heurística: atividade e tarefa</b> .....  | <b>42</b> |
| <b>Quadro 3 - Heurísticas de Paddison e Englefield</b> .....  | <b>43</b> |
| <b>Quadro 4 - Heurísticas de Moraveji e Soesanto</b> .....  | <b>44</b> |
| <b>Quadro 5 - Heurísticas de Dias</b> .....   | <b>45</b> |
| <b>Quadro 6 - Heurísticas de Forsell e Johanson</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>Quadro 7 - Heurísticas de Shneiderman</b> .....  | <b>47</b> |
| <b>Quadro 8 - Heurísticas de Tang</b> .....   | <b>48</b> |
| <b>Quadro 9 - Problemas identificados pelos avaliadores</b><br><b>(heurísticas de Nielsen e Molich)</b> .....       | <b>76</b> |
| <b>Quadro 10 - Problemas identificados pelos avaliadores</b><br><b>(heurísticas de Nielsen e Molich)</b> .....      | <b>77</b> |
| <b>Quadro 11 - Problemas identificados pelos avaliadores</b><br><b>(heurísticas de Nielsen e Molich)</b> .....      | <b>78</b> |
| <b>Quadro 12 - Problemas identificados pelos avaliadores</b><br><b>(heurísticas de acessibilidade)</b> .....        | <b>78</b> |
| <b>Quadro 13 - Problemas identificados pelos avaliadores</b><br><b>(heurísticas de acessibilidade)</b> .....        | <b>79</b> |
| <b>Quadro 14 - Avaliação semiautomática de acessibilidade do site</b><br><b>do HC UFPE pelo Wave</b> .....          | <b>86</b> |
| <b>Quadro 15 - Avaliação semiautomática de acessibilidade do site</b><br><b>do HC UFPE pelo Wave</b> .....          | <b>87</b> |
| <b>Quadro 16 - Avaliação semiautomática de acessibilidade do site</b><br><b>do HC UFPE pelo Accessmonitor</b> ..... | <b>88</b> |

## LISTA DE SIGLAS

|        |   |
|--------|---|
| ABNT   | Associação Brasileira de Normas Técnica                 |
| EBSERH | Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares             |
| E-MAG  | Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico          |
| HC     | Hospital das Clínicas                                   |
| HTML   | HyperText Markup Language                               |
| IBGE   | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística         |
| IBM    | International Business Machines Corporation             |
| IHC    | Interação Humano Computador                             |
| ISO    | International Organization Standardization              |
| NBR    | Norma Brasileira de Regulação                           |
| SGPTI  | Setor de Gestão e Processos de Tecnologia da Informação |
| SIC    | Serviço de Informações ao Cidadão                       |
| SIG    | Sistema de Informações Gerenciais da Ebserh             |
| SUS    | Sistema Único de Saúde                                  |
| TIC    | Tecnologia de Informação e Comunicação                  |
| UFPE   | Universidade Federal de Pernambuco                      |
| WAVE   | Web Accessibility Evaluation Tool                       |
| WCAG   | Web Content Accessibility Guidelines                    |
| W3C    | World Wide Web Consortium                               |

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>14</b> |
| 1.1      | Contexto de pesquisa.....  | 14        |
| 1.2      | Objeto de estudo.....  | 15        |
| 1.3      | Objetivos da pesquisa.....   | 16        |
| 1.3.1    | Objetivo geral.....  | 16        |
| 1.3.2    | Objetivo específico.....   | 16        |
| 1.4      | Problematização.....   | 16        |
| 1.5      | Justificativa.....   | 16        |
| 1.6      | Metodologia adotada para a pesquisa.....   | 17        |
| <b>2</b> | <b>FUNDAMENTOS DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR</b> .....                                  | <b>18</b> |
| 2.1      | Processamento humano da informação.....  | 19        |
| 2.1.1    | Codificação.....   | 22        |
| 2.1.2    | Armazenamento.....   | 23        |
| 2.1.3    | Resgate.....   | 24        |
| 2.2      | Interação humano computador.....   | 24        |
| 2.3      | Característica da interface.....   | 25        |
| 2.4      | Navegando em interfaces de sistema Web.....  | 26        |
| 2.5      | Os usuários e os sistemas Web.....   | 27        |
| 2.6      | A experiência do usuário.....  | 28        |
| <b>3</b> | <b>CONCEITOS SOBRE USABILIDADE DE SISTEMA WEB</b> .....                                  | <b>31</b> |
| 3.1      | Conceito de usabilidade.....   | 31        |
| 3.2      | Usabilidade Universal.....   | 32        |
| 3.3      | Acessibilidade digital.....  | 34        |
| <b>4</b> | <b>APLICAÇÃO DAS HEURÍSTICAS DE ACESSIBILIDADE E<br/>USABILIDADE</b> .....               | <b>39</b> |
| 4.1      | Avaliação heurística em interface: heurísticas para usabilidade e<br>acessibilidade..... | 39        |
| <b>5</b> | <b>RELATO DE APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA EM<br/>UM WEBSITE</b> .....               | <b>49</b> |
| 5.1      | O hospital das clínicas da UFPE e seu website institucional.....                         | 49        |
| 5.2      | Descrição da pesquisa.....   | 51        |
| <b>6</b> | <b>RESULTADOS</b> .....  | <b>54</b> |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>7</b> | <b>RECOMENDAÇÕES DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE .....</b> | <b>89</b>  |
| <b>8</b> | <b>CONCLUSÃO.....</b>                                      | <b>99</b>  |
| <b>9</b> | <b>DESDOBRAMENTOS FUTUROS.....</b>                         | <b>101</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                   | <b>102</b> |
|          | <b>ANEXO A – FICHA DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....</b>        | <b>105</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação é constituída de sete capítulos que visam analisar o tema proposto e todo o arcabouço que norteia esta investigação.

O Primeiro capítulo deste estudo, denominado de **INTRODUÇÃO**, apresenta o contexto da pesquisa, objeto de estudo, objetivo geral e específico, problema de pesquisa e justificativa. O segundo capítulo, **FUNDAMENTOS DA INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR**, trata das questões ligadas ao Processamento Humano da Informação, da Interação Humano Computador, Características da Interface, Navegação em Interfaces de Sistemas web, os Usuários e os Sistemas web e sobre a Experiência do Usuário. O capítulo apresenta conceitos importantes relacionados ao tema da pesquisa. O terceiro capítulo, intitulado de **CONCEITOS SOBRE USABILIDADE DE SISTEMAS WEB**, traz o conceito de Usabilidade, Usabilidade Universal e Acessibilidade Digital. O quarto capítulo, **AVALIAÇÃO HEURÍSTICA EM INTERFACE: HEURÍSTICAS PARA USABILIDADE E ACESSIBILIDADE** são apresentadas as heurísticas utilizadas neste estudo. O quinto capítulo, **RELATO DE APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA EM UM WEBSITE** traz informações a respeito do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco e apresenta o *website* institucional e também descreve como a pesquisa foi realizada.

O sexto capítulo apresenta os **RESULTADOS** encontrados. O sétimo capítulo descreve as **RECOMENDAÇÕES DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE**. O oitavo capítulo descreve as principais **CONCLUSÕES** obtidas neste estudo. O nono capítulo traz os **DESDOBRAMENTOS FUTUROS**.

Este capítulo é composto por 6 (seis) seções. A primeira traz o contexto da pesquisa. A segunda seção, o objeto de estudo. A terceira os objetivos geral e específico. A quarta seção trata da problematização. A quinta seção traz a justificativa do estudo. A sexta trata da metodologia adotada para a pesquisa.

### 1.1 Contexto de pesquisa

Os limites físicos de tempo e espaço estão a cada momento sendo diminuídos pela globalização e a comunicação é um dos ícones mais relevantes desse fenômeno: pessoas conectadas à rede mundial ao redor do mundo podem comunicar-se livremente, a qualquer hora e em qualquer lugar. Diversas são as

aplicações e sistemas disponíveis para simplificar as ações do homem, desde tarefas rotineiras até as mais especializadas, visando aperfeiçoar o domínio e a disposição de informações. Assim, uma característica importante desses sistemas é de poderem ser acessados via Internet, a qualquer hora e lugar. Diante disso, é importante que um *site* seja desenvolvido pensando no usuário, o projeto das interfaces de interação deve refletir as necessidades e costumes do usuário e este processo é nomeado de usabilidade. A usabilidade consiste na capacidade que um produto tem de ser usado por usuários específicos para atingir determinados objetivos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto próprio de uso e a acessibilidade digital significa tornar disponível ao usuário, de modo independente, informações pertinentes e sem estar relacionada a quaisquer características físicas e não comprometendo o material da informação acessada são fundamentais para a avaliação de interfaces.

Um estudo que envolva usabilidade e acessibilidade digital requer a participação de diversos participantes e a realização de encontros presenciais para que o pesquisador possa mediar a realização de testes e observar o usuário navegando pelo *website*. Diante do contexto de pandemia da Covid-19 e a possibilidade de transmissão do novo coronavírus que pode ocorrer com encontros presenciais, o pesquisador realizou as avaliações de usabilidade e acessibilidade digital utilizando inspeção do *website* institucional do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco com a participação on-line de 10 especialistas (avaliadores).

## **1.2 Objeto de estudo**

O *website* do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco- um sistema informacional que disponibiliza diversas informações para pacientes, corpos docente e discente e os mais diversos usuários.

### **1.3 Objetivos da pesquisa**

#### 1.3.1 Objetivo geral

A Usabilidade e Acessibilidade Digital como ferramentas para propor recomendações que possam trazer melhorias no *website* do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

#### 1.3.2 Objetivo específico

Identificar as falhas de Usabilidade e Acessibilidade Digital encontradas no *website* do Hospital das Clínicas HC-UFPE.

### **1.4 Problematização**

O *website* do Hospital das Clínicas da UFPE atende aos preceitos de Usabilidade e Acessibilidade Digital?

### **1.5 Justificativa**

A ISO 9241/11 trata dos Requisitos Ergonômicos para o Trabalho de Escritórios com Computadores e na Parte 11 orienta o leitor sobre Usabilidade e traz no seu texto que o objetivo de projetar e avaliar computadores buscando usabilidade é proporcionar que usuários alcancem seus objetivos e satisfaçam suas necessidades em um contexto particular de uso.

O decreto lei nº 5296 instituído em 02 de dezembro de 2004 que regula o atendimento às necessidades específicas de pessoas portadoras de algum tipo de deficiência traz nos seus capítulos 47 e 48 a obrigatoriedade da acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores (Internet), para o uso das pessoas portadoras de deficiência visual, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis. O decreto lei nº 7724 no seu artigo 8º inciso VIII expressa a garantia à acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência.

O W3C diz que a *Web* foi desenvolvida para funcionar para todas as pessoas, independentemente de seu *hardware*, *software*, idioma, localização ou habilidade.

Quando a *web* alcança esse objetivo, ela é acessível às pessoas com uma ampla gama de capacidade auditiva, movimento, visão e cognitiva. Assim, o impacto da deficiência é radicalmente alterado na *web* porque ela remove as barreiras à comunicação e à interação que muitas pessoas enfrentam no mundo físico. Contudo, quando *sites*, aplicativos, tecnologias ou ferramentas são mal projetados, eles podem criar barreiras que impedem as pessoas de usar a *web*. Por isso a acessibilidade é importante para desenvolvedores e organizações que desejam criar *sites* e ferramentas da *web* de alta qualidade e não impedir que as pessoas usem seus produtos e serviços.

Diante disso, é imprescindível que sejam avaliados a Usabilidade e Acessibilidade Digital do *site* do Hospital das Clínicas da UFPE para que cada vez mais o acesso à informação seja garantido para os mais diversos tipos de usuários.

## **1.6 Metodologia adotada para a pesquisa**

A presente pesquisa é de natureza aplicada, objetivos exploratórios e utilizando-se de procedimentos de pesquisa bibliográfica. Que se dividem em duas etapas:

- Na primeira etapa, o pesquisador procedeu no levantamento bibliográfico. Foram consultados livros, artigos, dissertações, teses de doutorado, *sites* especializados e diversos materiais que possibilitasse trazer conteúdo importante para contribuir com este estudo;
- Na segunda etapa, os conteúdos e conhecimentos adquiridos com esta revisão bibliográfica foram aplicados. Para analisar a usabilidade, os especialistas realizaram uma inspeção percorrendo todo o *website* do Hospital das Clínicas da UFPE aplicando as 10 (dez) Heurísticas de Nielsen e Molich para analisar a acessibilidade, os especialistas também realizaram uma inspeção em todo o site utilizando as heurísticas de acessibilidade e o pesquisador aplicou as ferramentas de avaliação de acessibilidade e-MAG, Wave e Accessmonitor.

## 2 FUNDAMENTOS DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Este capítulo tem por objetivo informar ao leitor que a partir do crescimento da informática as atividades que antes eram repetitivas tornaram-se automatizadas cabendo aos usuários as tarefas de programação, manutenção, comando e controle dessas máquinas. A performance dos sistemas atuais necessita mais da cognição humana para captar informações e tomar decisões. No presente capítulo, são apresentados os conceitos referentes à sensação e sua associação com a percepção, também, é apresentada a definição de percepção e sua ligação com a estrutura e dinâmica da personalidade do indivíduo e suas distinções individuais, os sentidos e o aspecto fundamental da atenção e seus quatro tipos. O texto traz a definição de memória e sua relevância para que o indivíduo possa associar os fatos ocorridos no passado e relacioná-los com o presente e como a informação é absorvida, retida e resgatada.

Em Codificação, Armazenamento da Informação e Resgate são expostos como ocorrem os processos de codificação e armazenamento da informação na memória e sua recuperação no banco de dados mental.

No item Interação Humano Computador, é relatado que desde o aparecimento dos computadores tem-se a necessidade de entender como as máquinas se comunicam com os humanos. Atualmente, os usuários precisam de máquinas modernas, mas anseiam em ter uma experiência no uso do *hardware* e *software* cada vez mais satisfatória promovendo benefícios efetivos a eles. O ciclo utilizado para possibilitar uma melhor experiência do usuário é simples e interativo: pesquisar, idealizar, construir e avaliar. Contudo, é preciso examinar e coletar dados referentes às tarefas e contexto de uso de usuários reais com o objetivo de entender as necessidades do público-alvo e com isso propor melhorias no projeto visando a satisfação e atendendo as expectativas dos usuários finais.

Em Características da Interface, é dito que a clareza é um dos elementos fundamentais na interface com o usuário. A clareza da interface é muito importante, mas é necessário ter cautela para que não haja excesso, pois isso tornará a interface repleta de informações e elevando o tempo que a pessoa necessitará para ler tudo. Também é dito que as interfaces consistentes permitem que os usuários desenvolvam hábitos de uso aprendendo sobre os diferentes botões, abas, ícones e

outros elementos da interface e os reconheçam e percebam o que eles fazem em diferentes cenários.

Os textos do subitem Navegando em Interfaces de Sistemas *web* e os Usuários e os Sistemas *web* relatam respectivamente a necessidade de se levar em consideração o usuário alvo na elaboração de uma aplicação *web*, traçar o perfil identificando: cargo, função, experiência, nível de instrução, atividades principais e faixa etária e considerar a distribuição das cores, imagens e elementos textuais de um sistema *web*.

Por fim o subitem Experiência do Usuário trata da percepção do usuário sobre sua experiência, relata que a relação dos usuários com ambientes digitais está relacionada com determinadas características do indivíduo que interferem no seu modo de interagir com o sistema, trata também dos sistemas intuitivos e dos usuários e as expectativas dos utilizadores com o sistema.

## **2.1 Processamento humano da informação**

De acordo com Lida e Buarque (2016), o enfoque cognitivo aumentou de importância na ergonomia a partir da década de 1980, com a crescente difusão da informática para a automação e robotização do trabalho. Isso possibilitou que muitas atividades repetitivas fossem realizadas por máquinas, cabendo ao ser humano as tarefas de programação, manutenção, comando e controle dessas máquinas. A performance dos sistemas atuais necessita mais da cognição humana para captar informações e tomar decisões. Desta forma, a ergonomia passou a estudar os aspectos cognitivos das interações entre as pessoas e o sistema de trabalho, com o intuito de desenvolver projetos de máquinas mais eficazes.

Os seres humanos recebem estímulo, processam a informação e produzem um resultado sob a forma de uma resposta. O operador humano faz parte de um sistema, denominado de sistema máquina-operador, que pode ser dividido em dois subsistemas: máquina e operador. O operador compreende a informação, processa e toma decisões.

Lida (2003) afirma que o homem, para agir, necessita das informações disponibilizadas pela própria máquina, além do estado do trabalho, ambiente e de instruções a respeito dele. Essas informações chegam via órgãos sensoriais, especialmente a visão, audição, tato e senso cinestésico, sendo o sistema nervoso

central responsável pelo processamento e produzindo uma decisão. Esta decisão se transforma em movimentos musculares, que atuam sobre a máquina por meio dos dispositivos de controle.

Segundo Iida (2003), este processo caracteriza o funcionamento de um sistema homem máquina, onde o sistema é um conjunto de subsistemas que interagem entre si, com um objetivo comum e que evoluem no tempo. Iida (2003) relata também que um sistema é composto pelas seguintes características: fronteira (são os limites do sistema, que podem ser físicos ou imaginários), subsistemas (são elementos que compõem o sistema), entradas (são os insumos ou as variáveis independentes do sistema), saídas (são os produtos ou as variáveis dependentes do sistema) e processamento (são as atividades desenvolvidas pelos subsistemas que interagem entre si para converter as entradas em saídas).

De acordo com Dul e Weerdmeester (2004), um número crescente de pessoas utilizam produtos e sistemas complexos. Isso exige interações que se fundamentam em receber informações e atuar baseando-se nelas. Este tipo de interação compõe o sistema homem máquina, onde o homem extrai dados a partir da máquina e promove uma ação sobre ela, acionando algum dispositivo de controle. O limite entre o homem e a máquina é denominado de interface e a potencialização desta interface culmina na melhor apresentação de informações e maior facilidade de acionamento de controles, assegurando uma boa interação entre os dados apresentados e os comandos exercidos sobre o sistema.

Os aspectos humanos envolvidos na habilidade de lidar com abstrações são denominados de processamento humano da informação. Os dados que o homem recebe do ambiente, chega até ele através de um ou mais dos seus sentidos.

O cérebro é o responsável pela filtragem de estímulos por meio de codificações, isto é, os operadores humanos recebem a informação, a processam de várias formas e produzem resultados para este processamento. Ao receber qualquer tipo de informação, o indivíduo deve prestar atenção para a fonte e perceber o significado destes dados.

De acordo com Ries e Rodrigues (2004), sensação é o processo envolvido na recepção do estímulo, de origem interna ou externa, e sua transmissão ao córtex sensorial correspondente. Logo, ela abrange a atividade dos sentidos, e pode ser associada ao processo inicial de percepção. Porém, é importante ressaltar que a grande parte da atividade sensorial não é convertida em percepção e nem toda

percepção depende de atividade sensorial. A informação que recebemos através dos sentidos não pode ser neutra, mas vem repleta de significados que não se limitam à experiência imediata, mas resulta de atividade mental que abrange a influência das aprendizagens praticadas pela pessoa.

Ries e Rodrigues (2004) definem percepção como a interpretação pessoal dada aos estímulos que recebemos por meio de algum ou grupo de canais sensoriais. Portanto, a percepção está fortemente associada à estrutura e dinâmica da personalidade do indivíduo. Por isso, não visualizamos a realidade como de fato é, mas como nós somos. Há grandes diferenças individuais na percepção, já que o mesmo objeto, pessoa, grupo, ideia ou crença pode ser notado de maneira distinta por pessoas diversas. Os sentidos realizam uma tarefa fundamental que se baseia em manter o cérebro constantemente informado a respeito do mundo. Ao definirmos sentido como um receptor especializado em captar os estímulos ou informações do ambiente, encontraremos além dos cinco habituais. Nesta perspectiva os receptores são classificados em: Térmicos (frio ou calor); Luz (visão); Mecânicos (audição, cinestésico- movimento, pressão, equilíbrio) e Químicos (olfato, gosto/ paladar).

Um aspecto importante da percepção é a atenção que é definida por Lida e Buarque (2016) como a concentração da percepção sobre algum assunto, melhorando o processo da informação. Há quatro tipos de atenção: atenção contínua, atenção seletiva, atenção focada e atenção dividida. A atenção contínua é aquela mantida por um determinado tempo, em estado de alerta. Ocorre em tarefas tais como: dirigir um automóvel, pilotar um avião ou monitorar um radar na torre de controle. Este tipo de atenção pode gerar sobrecarga mental, sendo difícil de mantê-la por longos períodos. Essa sobrecarga pode ser diminuída possibilitando-se pausas no trabalho, aumentando a variedade de atividades que compõem a tarefa, reduzindo a incerteza da ocorrência de um sinal, aumentando a discriminação de sinais, treinando e motivando os usuários e controlando os fatores ambientais.

A atenção seletiva acontece quando existe simultaneidade de várias fontes ou canais de informação, e o usuário precisa escolher aquele que vai atender prioritariamente. O trabalhador pode ser treinado para identificar os sinais mais importantes, para os quais deve dar prioridade. Para facilitar, ele pode ser informado previamente sobre onde ou qual sinal provavelmente vai ocorrer no futuro, melhorando a sua expectativa e reduzindo seu nível de estresse.

A atenção focada ocorre quando o usuário necessita concentrar-se em apenas uma ou poucas fontes de informação sem se distrair com outras fontes que competem com a sua atenção. Os sinais das fontes de interesse devem ser maiores, mais salientes e mais intensos, na parte central da interface. A concorrência de outros sinais pode ser minimizada reduzindo-se o número de competidores, diferenciando-se a modalidade dos sinais que competem e separando-se fisicamente as fontes que competem.

A atenção dividida acontece em tarefas que exigem atenção síncrona a diferentes fontes, quando ocorrem sinais simultâneos. Mesmo que esses sinais ocorram simultaneamente, a percepção deles ocorre sequencialmente, com uma alternativa de canais, passando-se rapidamente de um para outro. Nesses casos, os operadores devem ser capacitados para atuarem em condições de sobrecarga, utilizando uma estratégia para priorizar as atividades. As tarefas que exigem atenção dividida podem ser facilitadas minimizando-se o número de fontes e diferenciando-se a natureza dos diferentes sinais.

Santrock (2010), define memória como a capacidade de reter informações ao longo do tempo. A memória alicerça a perpetuação da identidade. Sem a memória o indivíduo não consegue relacionar o que aconteceu no passado com o que acontece no presente. Para que uma memória funcione bem, é preciso que ela absorva informações, armazene ou reproduza e possa recuperar posteriormente. A codificação é o processo pela qual as informações entram na memória. Armazenamento é a retenção de informações ao longo do tempo. Resgate significa tirar as informações de onde estão guardadas. Explorando cada uma das três principais atividades da memória com mais detalhes têm-se que:

### 2.1.1 Codificação

A codificação está associada à atenção e aprendizagem. Quando um aluno assiste a uma aula, filme, ouvindo música ou numa conversa com um amigo, ele está codificando informações na memória. A codificação consiste em alguns processos: ensaios, processamento profundo, elaboração, construção de imagens e organização. O ensaio é a reiteração consciente de informações ao longo do tempo com o interesse de elevar o tempo em que estas continuam na memória.

O processamento da memória ocorre em um continuum de um nível superficial para um mais profundo, com o processamento profundo decorrendo numa memória mais apurada. A elaboração é o nível de processamento das informações compreendidas na codificação. Um dos motivos pelos quais a elaboração contribui no processo de codificação é que a mesma melhora a diferenciação do código na memória. Ao construir imagens, o indivíduo está gerando informação.

As memórias são guardadas de duas formas: como códigos verbais ou códigos de imagem. Quanto mais particularizado e distinto o código, a memória lidará de modo mais eficaz com a informação. A organização das informações colabora com o processo de lembrança se as informações são organizadas de modo hierárquico ou listá-la. O agrupamento/segmentação é uma estratégia benéfica de organização da memória que envolve juntar informações em unidades de grandeza maior que podem ser lembradas como unidades independentes. O agrupamento funciona tornando grandes quantidades de informações mais gerenciáveis e significativas (SANTROCK,2010).

### 2.1.2 Armazenamento

O armazenamento de memória envolve três tipos de memória com durações diferentes: memória sensorial (pode durar alguns segundos), memória de trabalho (ou de curta duração) dura em média 30 s, e memória de longa duração que pode durar até a vida inteira. A memória sensorial armazena informações a respeito do mundo na forma sensorial por apenas um instante. Os indivíduos possuem memória sensorial para sons de até vários segundos, mas a memória sensorial para imagens permanece por cerca de um quarto de segundo.

Dedicar atenção às informações sensoriais que são importantes é fundamental para o rápido aprendizado por se tratar de informações que permanecem por poucos instantes na memória. A memória de curta duração possui capacidade escassa em que as informações são fixadas por até 30 segundos, contanto que sejam reiterados ou processadas de modo mais profundo, o que por consequência elevaria sua fixação. A memória de longa duração tem a capacidade de reter elevadas quantidades de informações por um período maior e de modo permanente. Para aumentar a chance da informação alcançar a memória de longa

duração é necessário que ela permaneça pelo máximo de tempo possível na memória de curta duração (SANTROCK, 2010).

### 2.1.3 Resgate

Na recuperação de alguma informação no nosso banco de dados mental realizamos pesquisas no armazém de memória para encontrar informações importantes. Bem como a codificação, essa busca pode ser automática ou pode exigir esforço. A localização de um item na lista determinará se o indivíduo terá facilidade ou não para resgatá-lo. No efeito de posição serial, a recordação é melhor para itens do início da lista do que para os do intermediário.

O efeito de primazia é que os itens do começo da lista tendem a ser lembrados. O efeito de recenticidade é que os itens do final da lista tendem a ser lembrados. Outra consideração para entender o resgate é o princípio da especificidade da codificação que correspondem às associações estabelecidas no momento da codificação ou do aprendizado tendem a ser pistas de resgate efetivo. Quanto mais elaboração as pessoas usarem na codificação das informações melhor será sua lembrança.

A especificidade da codificação e a elaboração revelam quão independentes a codificação e a recordação são um do outro. Um aspecto importante do resgate é a natureza da tarefa de resgate em si. Recordar é uma tarefa de memória na qual os indivíduos devem recuperar informações aprendidas anteriormente. Reconhecimento é uma tarefa de memória em que os indivíduos têm apenas de identificar informações aprendidas (SANTROCK, 2010).

## 2.2 Interação humano computador

O debate a respeito da relevância que os aspectos da Interação Humano-Computador (IHC) possuem na qualidade de um produto deixa as fronteiras da academia para se tornar um tema amplamente discutido no cenário da tecnologia da informação. A partir do surgimento dos computadores há um desejo de compreender como as máquinas podem se comunicar com os humanos.

Na medida que os computadores evoluíram, a capacidade de realização de tarefas avançou, além disso proporcionando aos seus usuários ferramentas

importantes para que a comunicação entre humanos e computadores seja realizada de modo mais interativo. A tecnologia avançou, mas os usuários foram mudando ao longo do tempo. Atualmente, eles buscam não apenas máquinas mais modernas, anseiam cada vez mais que a experiência vivida no uso do *hardware* e *software* torne-se mais satisfatória e que possibilite trazer benefícios efetivos a eles. Existe uma variedade de técnicas e metodologias de IHC que assegurem uma melhor experiência do usuário.

O ciclo utilizado, habitualmente, é simples e interativo: pesquisar, idealizar, construir e avaliar - sendo feito constantemente para atender os requisitos de interação. Contudo, é fundamental observar de fato a experiência do usuário. É preciso examinar e coletar dados a respeito das tarefas e contexto de uso de usuários reais com o objetivo de entender as necessidades do público-alvo e com isso propor melhorias no projeto visando a satisfação e atendendo as expectativas dos usuários finais (CRUZEIRO DO SUL, 2014).

### **2.3 Característica da interface**

De acordo com o Fadeyev (2009), a clareza é um dos elementos mais importantes para uma interface com o usuário. Um dos maiores objetivos da interface é possibilitar que as pessoas interajam com o sistema, comunicando significado e função. Os usuários precisam saber como uma aplicação funciona de forma que não fiquem decepcionados. Possuir uma interface clara é muito importante, mas é necessário ter cuidado para não haver excesso de clareza, pois isso tornará a interface com muitas informações e aumentando o tempo que a pessoa necessitará para ler tudo.

A interface precisa ser clara e concisa para que o usuário leve o menor tempo possível para compreender o funcionamento da aplicação. O usuário necessita ter intimidade com a aplicação na qual está manipulando, desse modo é essencial identificar os que são conhecidos pelos usuários no intuito de promover maior integração entre usuários e o sistema. É indispensável que a interface seja responsiva, ou seja, tenha respostas rápidas, pois uma aplicação densa e lenta provoca neles um sentimento de desapontamento. A responsividade da interface também significa que ela produza algum tipo de feedback e com isso deixe o usuário informado sobre o que está ocorrendo.

Fadeyev (2009) também relata que as interfaces consistentes permitem que os utilizadores desenvolvam hábitos de uso aprendendo sobre os diferentes botões, abas, ícones e outros elementos da interface e os reconhecem e percebem o que eles fazem em diferentes cenários. Os utilizadores também aprendem determinadas funcionalidades e serão capazes de operar novas funções de modo mais rápido, baseando-se em suas experiências anteriores. A interface é o meio que conduz o indivíduo a ter acesso à diversos ambientes e estes se caracterizam pelas suas diferentes funções contidas num *software* ou *website*. A *interface* de um *software* também precisa ser atrativa e eficiente tornando a experiência do usuário cada vez mais agradável e garantindo que o usuário desempenhe funções de modo rápido e com o menor esforço possível.

## **2.4 Navegando em interfaces de sistema Web**

Os sistemas *web* são soluções desenvolvidas para tornar os processos manuais mais simples, rápidos e eficazes. Eles são elaborados como forma de integrar a comunicação e permitir que determinados públicos tenham acesso a informações relevantes, através da intranet ou extranet, que podem ser armazenados em qualquer provedor de hospedagem promovendo baixo gasto com infraestrutura. Além disso, reduz o tempo consumido com as tarefas e a ocorrência de erros, gera economia de recursos e permite que os colaboradores fiquem livres para exercer outras atividades, colaborando para o incremento da produtividade. É cada vez maior o número de atividades mediadas por sistemas computadorizados.

A tecnologia computacional infiltra-se na rotina de uma considerável parte da população de tal modo que muitas vezes passa despercebida, sendo utilizada sem grande esforço. A propagação das tecnologias computacionais ocorre simultaneamente a uma elevada utilização dos sistemas de acesso à informação. A evolução da tecnologia aponta para um ambiente de interação no qual as máquinas deixam de concentrar funções, espalhando-se e tornando parte do ambiente, sem demandar demasiado esforço cognitivo, pulverizadas e integradas a outros objetos, que trafegam informações, emitem sinais e comunicam-se uns com os outros.

No atual cenário computacional e das práticas associadas a esses meios, os usuários são expostos a produtos que concentram uma imensidão de funções e envolvem imersão e foco centrado na atenção do usuário para sua utilização

(PINHEIRO; SPITZ, 2007). Ao desenvolver uma nova aplicação *web*, os criadores levam em consideração o público-alvo que apresenta características importantes como idade, nível de instrução, classe social, gênero, habilidades em utilizar ferramentas computacionais e os perfis mentais destes usuários. Os profissionais que desenvolvem os sistemas *web* são responsáveis por pensar e organizar como as informações serão alinhadas levando-se em consideração as características acima mencionadas com o objetivo de promover uma operação adequada.

## **2.5 Os usuários e os sistemas Web**

Um passo importante para entender os usuários é delinear um perfil destes. Além de auxiliar a compreender para quem o produto está sendo desenvolvido, o perfil de usuários também contribui para convocar participantes para futuras atividades de análise e avaliação. O perfil de usuário é uma descrição apurada das características dos usuários cujos objetivos devem ser sustentados pelo sistema a ser elaborado. É imprescindível verificar as características de interesse como: cargo, função, experiência, nível de instrução, atividades principais, faixa etária e conduzir um estudo mediante entrevistas e questionários para a coleta de dados dos usuários.

As peculiaridades de um perfil de usuário podem ser priorizadas de acordo com o produto e projeto em questão. Assim sendo, a maioria dos recursos para obter informações deve ser destinada a essas características do produto. Geralmente, um perfil de usuário é caracterizado por dados sobre o próprio usuário, dados a respeito de sua relação com tecnologia, sobre seu conhecimento do domínio do produto e das tarefas que deverá realizar ao usar o produto (BARBOSA; SILVA, 2010).

Elementos de interface de usuário que compõem páginas *web* tais como cores, textos e imagens, podem transmitir diferentes emoções aos usuários. As respostas emocionais provocadas pela interação com sistemas computacionais interferem diretamente no comportamento desses usuários. As cores, dentre os elementos que compõem uma página *web*, é a mais importante devido as pessoas serem mais sensíveis a elas.

As cores são os primeiros elementos a chamar a atenção de um visitante em um *site*, seguida das imagens e por último os textos. Este fator enfatiza a

importância de os designers observarem as cores com mais atenção. As cores principais de um *site* devem ser agregadas a um tema com tendência de cor que atenda às necessidades emocionais dos usuários.

As imagens possuem considerável papel na determinação das primeiras impressões de uma pessoa. Elas são intuitivas, auxiliam os usuários a entenderem as informações e transmitem opiniões e mensagens emocionais. As imagens não podem apenas enfeitar as páginas, como também disseminar conteúdo e expressar emoções. Deste modo, a escolha do elemento de interface de usuário é muito importante e deve estar relacionada a todo *site*. A tipografia é considerada um dos elementos centrais em um projeto de design. Toda formatação aplicada nas páginas *web*, como estilo, espaçamento, tamanho e cor, tem relevante influência no psicológico e emocional dos usuários. Para identificar o estado emocional dos usuários é importante a categorização de suas emoções (GARCIA; NERIS, 2015).

Segundo Scherer (2005), o espaço emocional semântico permite classificar as emoções através de domínios classificados em Active/Aroused e Passive/ Calm que representa o impacto de excitação do usuário (Excitação), High Power/ Control e Low Power/Control que reflete o sentimento de controle do usuário sobre a interação/dispositivo (Sentimento de controle), Positive e Negative representando o grau de prazer e desprazer (Valência) e Conductive/Obstructive refletindo a facilidade e dificuldade de se alcançar um objetivo (Facilidade e conclusão do objetivo).

## **2.6 A experiência do usuário**

O usuário pode ter experiência positiva ou negativa e essas percepções ocorrem quando há interação com o sistema. Desta maneira, o planejamento de um *website* está ligado aos aspectos que concerne à estética, design, conteúdo das informações e recursos para a sua utilização, assim como por atributos agregados a personalidade dos indivíduos tais como cultura, talento, sensibilidade, desejos, motivações e comportamento. A experiência em ambientes digitais está relacionada também com modelos mentais, hábitos e opiniões, erros e expectativas criadas diante da situação de uso de um ambiente informacional (FERREIRA *et al*, 2016).

Os sistemas interativos possuem características e peculiaridades que o tornam único e distinto dos demais. Portanto, a interação com cada sistema é um

processo particular que exige do usuário algum grau de conhecimento. Ele necessita dispor de tempo e interesse para se empenhar em aprender a usar um sistema interativo e ser capaz de aproveitar todas suas funcionalidades (BARBOSA; SILVA, 2010).

Níveis de aprendizado podem ser estabelecidos para uso do sistema. Podemos definir os conhecimentos e as habilidades necessárias para desfrutar das funcionalidades dos sistemas num nível simples, intermediário e avançado. O tempo e esforço despendido pelo usuário é necessário para que o mesmo aprenda a utilizar o sistema com determinado nível de competência e desempenho. Os usuários esperam que o apoio computacional oferecido por um sistema interativo seja tão simples, fácil e rápido de aprender quanto possível. Por fim, empregar tecnologias de informação e comunicação no cotidiano se justifica para facilitar a realização das nossas atividades, e não para torná-las mais difíceis e complexas. Nas atividades mais complexas, têm-se uma maior compreensão em relação ao esforço e tempo necessários para aprendermos a utilizar um sistema interativo. (BARBOSA; SILVA, 2010).

A facilidade no processo de aprendizagem significa equilibrar a complexidade da atividade sendo amparada pelo conjunto de funcionalidades oferecido como apoio, e tempo e o esforço necessários para aprender a utilizar o sistema em cada nível de competência e desempenho estabelecidos como objetivo. É factível avaliar o tempo e o esforço essenciais para a transição entre diferentes níveis de competência e desempenho de uso.

Os desenvolvedores podem avaliar quanto tempo um usuário despende para aprender a realizar as atividades principais e quanto tempo ele gasta para aprender a realizar um conjunto mais amplo de atividades (BARBOSA; SILVA, 2010).

O tempo de execução de uma atividade realizada pelo usuário é fortemente influenciado pelo modo como um sistema interativo o auxilia na concretização das tarefas a serem executadas, assim comprometendo sua produtividade. Para mensurar a eficiência de um sistema interativo é necessário avaliar o tempo que o usuário precisa para concluir uma tarefa com suporte computacional. O tempo é determinado pelo modo como o usuário interage com a interface do sistema. A eficiência de um sistema interativo se torna importante quando desejamos manter alta a produtividade do usuário, depois de ele ter aprendido a utilizar o sistema. Logo, é importante que os sistemas interativos ofereçam segurança ao usuário

durante o uso para motivá-lo a aprender a usar o *software* explorando suas funcionalidades (BARBOSA; SILVA, 2010).

### 3 CONCEITOS SOBRE USABILIDADE DE SISTEMA WEB

Este capítulo traz o conceito de Usabilidade estabelecido pela ISO 9241-11, fala sobre a importância da interface que é o primeiro e o principal contato do usuário com o *website*. A usabilidade universal também é abordada neste capítulo e aponta os desafios que são necessários para alcançá-la. O conceito de Acessibilidade Digital definido pelo Decreto lei nº 5296 é tratado para informar ao leitor sobre os princípios fundamentais que constituem a base da acessibilidade na *web*, as diretrizes de acessibilidade para o conteúdo *web*. O capítulo traz o Decreto nº 3298 que especifica os tipos de deficiências e dados do IBGE sobre as pessoas com deficientes no país são apresentados a fim de informar o leitor do quantitativo de deficientes no país e o capítulo traz as recomendações W3C.

#### 3.1 Conceito de usabilidade

A ISO 9241-11 enfatiza que a usabilidade de sistemas depende do contexto de uso e o nível de usabilidade alcançado dependerá das circunstâncias específicas nas quais o produto é utilizado. O contexto de uso consiste em usuários, tarefas, equipamentos (*hardware*, *software* e materiais), e do ambiente físico e social, pois todos esses podem influenciar a usabilidade de um produto dentro de um sistema de trabalho (ABNT NBR, 2002).

As orientações da ISO 9241-11 podem ser usadas na aquisição, projeto, desenvolvimento, avaliação, e comunicação da informação sobre usabilidade. A ISO 9241-11 inclui orientações sobre como a usabilidade de um produto pode ser especificada e avaliada. Ela se aplica tanto a produtos de uso geral quanto a produtos sendo adquiridos ou sendo desenvolvidos dentro de uma organização específica (ABNT NBR, 2002).

De acordo com a NBR 9241-11, a usabilidade é a capacidade que um produto tem de ser usado por usuários específicos para atingir determinados objetivos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto próprio de uso (ABNT NBR, 2002).

A interface é o meio pelo qual o usuário se comunica com o sistema para realizarem suas tarefas. Ela deve ser projetada com o objetivo de atender as necessidades e expectativas de seus usuários, permitindo que eles direcionem sua

atenção para os objetos com os quais trabalham, que, por sua vez, devem refletir o mundo real (FERREIRA; CHAUVEL, 2005).

A interface deve permitir uma interação amigável, isto é, seu projeto deve ter como meta a usabilidade, característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece muita satisfação para seus usuários e eficientemente resolve as tarefas para as quais ele foi projetado. A facilidade do usuário em interagir com uma interface está associada aos aspectos de usabilidade e função da capacidade desse usuário em detectar, interpretar e responder apropriadamente às informações do sistema (FERREIRA; CHAUVEL, 2005).

No ambiente computacional, grande parte da informação é apresentada na forma visual, o que faz com que a capacidade de usar computadores dependa muito de uma cadeia complexa de processos visuais e cognitivos. Para se construir sistemas com boa usabilidade, é importante que eles sejam centrados no usuário, para isso, deve-se conhecer os usuários finais, como eles realizam suas tarefas, que percepção possuem dos sistemas e, naturalmente, a que tipos de imposições e limites estão sujeitos, tornando-os foco central de interesse do desenvolvedor (FERREIRA; CHAUVEL, 2005).

### **3.2 Usabilidade Universal**

O termo acesso universal é vinculado ao US Communication Act de 1934, que oferecia serviços de telefonia, telégrafo e rádio. Procurou-se garantir instalações adequadas a valores razoáveis no intuito de incluir o máximo de pessoas possíveis. A Usabilidade Universal emergiu como um tópico importante para pesquisa em informática. O crescente interesse pelo acesso universal deriva da expansão da Internet. Serviços como: comércio eletrônico, comunicação, educação, saúde, finanças e viagens estão crescendo e os usuários tornando-se cada vez mais dependentes deles fazendo com que aumente o interesse de um maior número de pessoas possam acessá-los (SHNEIDERMAN, 1999).

Diante disso, os pesquisadores da computação veem-se ante de uma difícil questão: Como os serviços de informação e comunicação podem ser utilizados para todos os cidadãos? Projetar para usuários experientes é uma tarefa bastante complicada, mas desenvolver para um público amplo de usuários não qualificados

torna-se um desafio ainda maior. Os desenvolvedores de tecnologias mais antigos, como serviços postais, telefones e televisão, atingiram o objetivo da usabilidade universal, mas a tecnologia da computação ainda é muito difícil de usar. *Hardware*, *Software* e rede de baixo custo trarão muitos novos usuários, mas melhorias na interface e no design de informações serão necessárias para atingir níveis mais elevados de acesso (SHNEIDERMAN,1999).

Meiselwitz; Wentz e Lazar (2009) descrevem os três desafios para alcançar a Usabilidade Universal para os serviços baseados na *web*:

- Variedade de Tecnologia: Suporte a uma ampla gama de *Hardware*, *Software* e acesso à rede;
- Diversidade de Usuários: acomodar usuários com diferentes habilidades, conhecimentos, idade, gênero, deficiências, escolarização, cultura e renda;
- Lacuna no conhecimento do usuário: preencher o espaço entre o que os usuários sabem e o que precisam saber.

O acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é uma realidade cada vez mais presente em diversos lugares do mundo e a todas as camadas sociais. A inclusão social está relacionada à acessibilidade e, embora as ferramentas tecnológicas não resolvam as maiores partes dos problemas, o acesso às TICs possibilita mais integração social, estando ligadas à cidadania e ao conhecimento. Um *site* para ser considerado acessível, é preciso que ele forneça acesso igual ou semelhante a todos os usuários e seja compatível com as tecnologias auxiliares (ARENHARDT *et al*, 2017).

A acessibilidade na *web* consiste em tornar disponível ao usuário, de modo independente, informações pertinentes e, sem está relacionada a qualquer características físicas e não comprometendo o material da informação acessada. A acessibilidade precisa ser vista como um processo que possibilite a qualquer indivíduo alcançar seus objetivos sem barreiras. A acessibilidade digital realmente ocorre quando *hardware* e *software* se integram, disponibilizando meios físicos necessários para a superação de dificuldades de percepção e acesso à funções e informações solicitadas. Quando a acessibilidade não é devidamente implementada no meio digital acomete em discriminação de diversos usuários e elevando a fratura

social entre as pessoas que podem ou não terem acesso ao conteúdo informacional (ARENHARDT *et al*, 2017).

A Lei de reabilitação da força de trabalho criada em 1973 pelo governo federal dos EUA por meio da emenda 508 que entrou em vigor em 2001 com padrões de acessibilidade para a tecnologia da informação e eletrônica, com o objetivo de integrar as pessoas com algum tipo de deficiência em todos os setores da tecnologia da informação. Baseada na seção 501 desta mesma lei que tinha como objetivo treinar as pessoas deficientes ou não evitando atos discriminatórios, a seção 508 tem como meta a integração de pessoas com deficiência com normas específicas para *software*, *hardware* e equipamentos de telecomunicações. A seção 508 foi criada para satisfazer as necessidades dos usuários com deficiência. As empresas que trabalharam para o governo precisavam ofertar produtos que estejam alinhados com as normas fundamentadas na referida setor (BERTOT; JAEGER, 2006).

### **3.3 Acessibilidade digital**

A acessibilidade digital consiste em permitir que todos possam ter acesso, independentemente do tipo de usuário, contexto ou ferramenta. Logo, é necessário que as ferramentas e *sites* sejam acessíveis porque várias pessoas podem apresentar limitações total ou parcialmente em ver, ouvir, mobilidade e até dificuldade em processar informações (ARENHARDT *et al.*, 2017).

Uma sociedade inclusiva é caracterizada pela capacidade de contemplar todas as condições humanas, buscando caminhos para que cada indivíduo, do menos favorecido ao mais privilegiado, possa exercer seu direito de colaborar com seu conhecimento para o bem de todos.

As diversas barreiras encontradas nos sítios eletrônicos atingem principalmente as pessoas com deficiência. Ao utilizarem a *web* e seus recursos, as pessoas com deficiência ou outras limitações, deparam-se com obstáculos que dificultam e, muitas vezes, impossibilitam o acesso aos conteúdos e páginas. A implementação da acessibilidade digital democratiza o acesso, garantindo o entendimento e o controle da navegação dos usuários aos conteúdos e serviços, independentemente das suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais (BRASIL, 2020).

A acessibilidade digital realmente ocorre quando *hardware* e *software* se integram, disponibilizando meios físicos necessários para a superação de dificuldades de percepção e acesso a funções e informações solicitadas. Quando a acessibilidade não é devidamente implementada no meio digital acomete em discriminação de diversos usuários e elevando a fratura social entre as pessoas que podem ou não terem acesso ao conteúdo informacional (ARENHARDT *et al*, 2017).

O WCAG 2.0 estabelece quatro fundamentais princípios que constituem a base da acessibilidade na *web* e suas respectivas recomendações:

- Perceptível: a informação e os componentes da interface do usuário têm de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.
- Operável: os componentes de interface de usuário e a navegação têm de ser operáveis.
- Compreensível: a informação e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.
- Robusto: o conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo recursos de tecnologia assistiva.

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *web* (WCAG) 2.0 abrangem, em relação aos princípios de acessibilidade, as seguintes recomendações:

- Perceptível:
  - Fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual;
  - Fornecer alternativas para multimídia;
  - Criar conteúdo que possa ser apresentado de modos diferentes sem perder informação ou estrutura;
  - Tornar mais fácil aos usuários a visualização e audição de conteúdos incluindo as separações das camadas da frente e de fundo;
- Operável:
  - Fazer com que todas as funcionalidades estejam disponíveis no teclado;
  - Prover tempo suficiente para os usuários lerem e usarem o conteúdo;
  - Prover formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram;
- Compreensível:

-Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível fazer com que as páginas da *web* apareçam e funcionem de modo previsível ajudar os usuários a evitar e corrigir erros;

- Robusto:

-Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes do usuário, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

De acordo com o censo realizado pelo IBGE em 2010, em torno de 46 milhões de pessoas, cerca de 24% da população, declararam ter alguma dificuldade em relação a enxergar, ouvir, mobilidade e cognitiva. Ao considerar apenas os que possuem elevada ou total dificuldade, são mais de 12,5 milhões de brasileiros com deficiência, correspondendo a 6,7% da população.

Segundo a pesquisa, a deficiência visual estava presente em 3,4% da população; deficiência motora em 2,3%; deficiência auditiva em 1,1%; e a deficiência cognitiva em 1,4%.

Diante desses dados, justificam as recomendações, listadas abaixo, do W3C (*World Wide Web Consortium*):

1. Fornecer conteúdo que transmita essencialmente a mesma função ou finalidade que o conteúdo auditivo ou visual.

2. É importante verificar se o texto e os gráficos são compreensíveis quando visualizados sem cores. Se apenas a cor for usada para transmitir informações, as pessoas que não conseguem diferenciar entre determinadas cores e os usuários com dispositivos que exibem cores ou cores não visuais não receberão as informações.

3. Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados. Controlar a apresentação com folhas de estilo, e não com elementos e atributos da apresentação. O uso incorreto da marcação - não de acordo com a especificação - dificulta a acessibilidade. O uso incorreto da marcação para um efeito de apresentação (por exemplo, o uso de uma tabela para layout ou cabeçalho para alterar o tamanho da fonte) dificulta a compreensão dos usuários por *software* especializado página ou para navegar por ela.

4. Usar marcações que facilitem a pronúncia ou interpretação de texto abreviado ou estrangeiro. Quando os desenvolvedores de conteúdo marcam alterações de idioma natural em um documento, sintetizadores de voz e dispositivos

*braille* podem mudar automaticamente para o novo idioma, tornando o documento mais acessível para usuários multilíngues.

5. Verificar se as tabelas possuem marcação necessária para serem transformadas nos navegadores acessíveis. As tabelas devem ser usadas para marcar informações verdadeiramente tabulares. Os desenvolvedores de conteúdo devem evitar usá-los para organizar as páginas ("tabelas de layout"). Tabelas para qualquer uso também apresentam problemas especiais para usuários de leitores de tela.

6. Garantir que as páginas estejam acessíveis, mesmo quando surgir novas tecnologias. Embora os desenvolvedores de conteúdo sejam incentivados a usar novas tecnologias que resolvem problemas levantados pelas tecnologias existentes, eles devem saber como fazer para que suas páginas ainda funcionem com navegadores mais antigos e pessoas que optam por desativar os recursos.

7. Verificar se objetos em movimento, piscando, rolando ou atualizando automaticamente ou páginas podem ser pausadas ou paradas. Algumas pessoas com deficiências cognitivas ou visuais são incapazes de ler o texto em movimento. O movimento também pode causar tanta distração que o restante da página se torna ilegível para pessoas com deficiências cognitivas. Os leitores de tela não conseguem ler o texto em movimento. Pessoas com deficiência física podem não ser capazes de se mover com rapidez ou precisão o suficiente para interagir com objetos em movimento.

8. Verificar se a interface do usuário segue os princípios de design acessível: acesso independente do dispositivo à funcionalidade, operabilidade do teclado, auto-voz. Quando um objeto incorporado tem sua "própria interface", a interface - como a interface do próprio navegador - deve estar acessível. Se a interface do objeto incorporado não puder ser tornada acessível, uma solução acessível alternativa deve ser fornecida.

9. Usar os recursos que permitem a ativação dos elementos da página através de uma variedade de dispositivos de entrada. Acesso independente ao dispositivo significa que o usuário pode interagir com o agente ou documento do usuário com um dispositivo de entrada (ou saída) preferido - mouse, teclado.

10. Usar soluções provisórias de acessibilidade para que tecnologias assistivas e navegadores mais antigos funcionem corretamente. Por exemplo, navegadores mais antigos não permitem que os usuários naveguem para caixas de

edição vazias. Os leitores de tela mais antigos leem listas de *links* consecutivos como um *link*.

11. Usar as tecnologias W3C (de acordo com a especificação) e seguir as diretrizes de acessibilidade.

12. Fornecer informações de contexto e orientação para ajudar os usuários a entender páginas ou elementos complexos. O agrupamento de elementos e o fornecimento de informações contextuais sobre os relacionamentos entre os elementos podem ser úteis para todos os usuários. Relações complexas entre partes de uma página podem ser difíceis de interpretar para pessoas com deficiências cognitivas e pessoas com deficiências visuais.

13. Fornece mecanismos de navegação claros e consistentes - orientação informações, barras de navegação, um mapa do *site* para aumentar a probabilidade de uma pessoa encontrar o que está procurando em um *site*. Mecanismos de navegação claros e consistentes são importantes para pessoas com deficiência cognitiva ou cegueira e beneficiem todos os usuários.

14. Garantir que os documentos sejam claros e simples, para que possam ser mais facilmente compreendidos, Layout de página consistente, gráficos reconhecíveis e linguagem fácil de entender beneficiam todos os usuários. Em particular, eles ajudam pessoas com deficiências cognitivas ou que têm dificuldade em ler.

## **4 APLICAÇÃO DAS HEURÍSTICAS DE ACESSIBILIDADE E USABILIDADE**

Este capítulo tem por objetivo trazer o conceito de heurística, apresentar os estágios para a realização de heurísticas, mostrar os conjuntos de heurísticas de usabilidade caracterizado pelo conjunto das 10 (dez) heurísticas desenvolvidas por Nielsen e Molich e dos 6 (seis) conjuntos de heurísticas de acessibilidade.

### **4.1 Avaliação heurística em interface: heurísticas para usabilidade e acessibilidade**

De acordo do Paddison e Englefield (2003), avaliação heurística é uma avaliação de usabilidade estabelecida originalmente por Jakob Nielsen. É um método de inspeção no qual um painel de especialistas avalia formalmente um projeto de interface com relação a um conjunto de heurísticas ou regras básicas para um projeto. As heurísticas têm por objetivo fornecer um método mnemônico conveniente para a experiência do avaliador. As heurísticas de acessibilidade foram projetadas para agir como um mnemônico para o próprio conhecimento do avaliador sobre os conceitos de acessibilidade conforme documentado nas diretrizes.

Avaliar a usabilidade das aplicações é de grande importância para o desenvolvimento e aceitação delas. Técnicas baseadas em inspeções tem se mostrado bastante vantajosas, uma vez que melhora a qualidade de uso dessas aplicações e possuem um baixo custo de aplicação (ROCHA; ANDRADE; SAMPAIO, 2014).

Elas permitem ao avaliador investigar e identificar problemas de usabilidade nas soluções de interfaces dos sistemas e não envolve diretamente o usuário final. São métodos baseados em checklists e itens de verificações, eles podem ser utilizados em especificações de interfaces, protótipos ou sistemas completos (ROCHA; ANDRADE; SAMPAIO, 2014).

A Avaliação Heurística é uma técnica de inspeção, onde os avaliadores percorrem as interfaces dos sistemas durante um processo de interação, para identificar problemas de usabilidade. O avaliador é guiado por um conjunto de diretrizes com características desejáveis para uma boa interação e interface, chamadas Heurísticas.

De acordo com Rocha, Andrade e Sampaio (2014), para melhorar o desempenho e os resultados da avaliação de usabilidade, pesquisadores adaptam

às heurísticas para sistemas específicos, tornando a avaliação mais adequada a cada domínio de aplicação, a fim de realizar a Avaliação Heurística com mais eficiência e eficácia. A avaliação heurística ocorre em três estágios:

- Preparação (seção breve e preliminar): nesse primeiro estágio são definidas e organizadas as telas que serão avaliadas e a lista de heurísticas a ser usada; em síntese, se diz aos avaliadores o que e como fazer.
- Coleta de Dados e Interpretação (período de avaliação): cada avaliador, individualmente, inspeciona cada uma das telas com o intuito de identificar se as diretrizes estão sendo seguidas; caso alguma diretriz seja violada, então, é considerado um problema potencial na interface. Assim, o avaliador anota qual diretriz foi violada, em qual tela, em que local, qual a gravidade do problema e uma justificativa.
- Consolidação dos resultados e relato (seção de resultados): ao final das inspeções cada avaliador transmite os resultados encontrados na sua inspeção.

De acordo com Nielsen e Molich (1994), a avaliação heurística é realizada fazendo com que o avaliador individualmente inspecione a interface. Ao concluir todas as avaliações, os especialistas podem se comunicar e ter seus resultados agregados. Este procedimento é crucial para garantir avaliações independentes e imparciais de cada avaliador. Quando numa sessão de avaliação é utilizado um observador, a sobrecarga de cada sessão de avaliação pode ser aumentada, em contrapartida diminui a carga de trabalho dos avaliadores.

Além disso, os resultados da avaliação estão disponíveis logo após a última sessão de avaliação, visto que o observador só precisa compreender e organizar um conjunto de notas pessoais (NIELSEN; MOLICH, 1994). O observador pode ajudar os avaliadores no manuseio da interface em caso de problemas e auxiliar caso os especialistas tenham experiência de domínio limitada e necessitem que certos pontos da interface sejam explicados.

De acordo com Nielsen e Molich (2020), os problemas de usabilidade podem ser identificados de quatro formas: em um único local na interface, em dois ou mais locais que precisam ser comparados, como um problema com a estrutura geral da

interface e como algo que deveria ser incluído na interface, mas está atualmente ausente. O autor realizou um experimento que mostrou que os avaliadores individuais encontram entre 20 e 51% dos problemas de usabilidade nas interfaces avaliadas. Quando o número de avaliadores fica entre 3 e 5, eleva-se a possibilidade de encontrar mais problemas de usabilidade. Abaixo são listadas as dez Heurísticas de Nielsen e Molich que uma interface precisa satisfazer:

**Quadro 1 - Heurísticas de Nielsen e Molich**

| <b>Heurísticas</b>   |   |
|--|---|
| Visibilidade do status do sistema                              | O sistema precisa manter o usuário informado a respeito do que acontece durante a navegação, através de feedback de acordo com a disponibilidade da informação.                     |
| Compatibilidade com o mundo real                               | É importante que o sistema interaja com o usuário utilizando uma linguagem de fácil compreensão, ao invés de termos orientados pelo sistema.  |
| Controle e liberdade do usuário                                | Os usuários acessam determinadas funções do sistema de maneira indevida, por isso é importante que haja alternativas para solucionar dificuldades de uso.                           |
| Consistência e padronização                                    | O sistema precisa ser previsível, utilizando-se de padrões para termos, disposição de cores, posição e outras características, mantendo uma conexão em diversas telas da interface. |
| Prevenção de erros   | Reduzir as condições favoráveis a erros ou analisá-las e exibir aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação.   |
| Reconhecimento em vez de memorização                           | A carga de memória do usuário precisa ser minimizadas, tornando objetos, ações e opções visíveis..  |
| Flexibilidade e eficiência de uso                              | Atalhos tornam as tarefas mais rápidas de serem executadas, aumentam a velocidade da interação dos usuários que possuem mais habilidade com o sistema.                              |
| Estética de design minimalista                                 | Evitar o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias, ofertá-las em uma ordem natural e reuni-las quando existir associação, alcançando uma boa visibilidade           |
| Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros | Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicando o problema e sugerindo uma forma construtiva uma solução.   |
| Help e documentação  | Qualquer informação desse tipo deve ser fácil de pesquisar, focada na tarefa do usuário, listar as etapas concretas a serem executadas.   |

Fonte: NIELSEN;MOLICH (1994)

**Quadro 2 - Avaliação Heurística: atividade e tarefa**

| <b>Avaliação Heurística</b>      |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Atividade</b>                 | <b>Tarefa</b>  |
| Preparação                       | Todos os avaliadores: aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio. Selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas.   |
| Coleta de Dados<br>Interpretação | Cada avaliador, individualmente: Inspecciona a interface para identificar violações das heurísticas. Lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução. |
| Consolidação dos Resultados      | Todos os avaliadores: Revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução. Geram um relatório consolidado.  |

Fonte: NNGROUP (2019)

De acordo com Boudreau (2019), as heurísticas de acessibilidade foram desenvolvidas porque os designers precisam de um melhor entendimento das WCAG, e as WCAG são notoriamente técnicas e difíceis de interpretar na prática se você não for um especialista em acessibilidade. Ainda de acordo com o autor, é crucial que os designers projetem para acessibilidade, pois isso evitará problemas de acessibilidade no futuro para os desenvolvedores. O referido autor diz que as heurísticas de acessibilidade funcionam bem por serem simples de conduzir, fáceis de aprender, geram baixa sobrecarga e fornecem novos pontos de vista e quanto mais cedo os problemas de acessibilidade serem identificados, mais fácil será criar uma experiência inclusiva. Os sistemas *web* precisam ser acessíveis aos mais variados tipos de usuários, por isso torna-se necessário utilizar as heurísticas de acessibilidade para diagnosticar possíveis problemas de acessibilidade que venham interferir e possivelmente prejudicar a navegação dos usuários nos diversos *websites*.

Os resultados obtidos com a aplicação destes conjuntos de heurísticas são fundamentais no intuito de ajudar os desenvolvedores a fornecer meios plausíveis de tornar a linguagem e os respectivos agentes de usuário acessíveis em várias fases do design, respeitando as diretrizes de acessibilidade estabelecidas.

**Quadro 3 - Heurísticas de Paddison e Englefield**

| <b>Heurísticas</b>   |   |
|--|---|
| Fornecer alternativas significativas e relevantes para elementos não-textuais        | Se informações importantes estiverem sendo transmitidas, forneça uma alternativa adequada. As alternativas fornecem a todos os usuários o mesmo conteúdo relevante. |
| Suportar navegação por <i>tags</i> consistente e correta                             | Sempre forneça um <i>link</i> : para a página inicial, para pular para o conteúdo principal.  |
| Permitir uso completo e eficiente do teclado   | Possibilita que o usuário utilize de forma efetiva o teclado.   |
| Respeitar configurações do navegador do usuário                                      | O <i>site</i> deve se adaptar aos navegadores utilizados pelos usuários   |
| Garantir uso adequado de padrões e controles proprietários                           | Certificar que os controles não interrompam a conclusão da tarefa.  |
| Não usar apenas cores para distinção de informação                                   | Verifique se a cor sozinha não é usada para informação. Certifique-se de que o contraste é suficiente nas imagens   |
| Permitir aos usuários controle sobre potenciais distrações                           | É importante que o usuário tenha o controle de possíveis distrações.  |
| Permitir aos usuários entender e controlar limites de tempo                          | Notificar o usuário sobre o limite de tempo e permitir que os usuários administrem o tempo  |
| Garantir que o conteúdo do <i>website</i> seja compatível com tecnologias assistivas | As tarefas importantes e frequentes podem ser concluídas com sucesso usando ferramentas de tecnologia assistiva.  |

Fonte: PADDISON; ENGLEFIELD (2003)

O quadro 3 apresenta o conjunto de heurísticas contendo 9 (nove) heurísticas de acessibilidade mencionadas no artigo publicado em 2003 pelos autores Paddison e Englefield e desenvolvida pela IBM (*International Business Machines Corporation*) que apresenta os principais benefícios das heurísticas que consiste na concisão, memorabilidade, significado e percepção e apoiam seu uso como o principal recurso para avaliar um *site* para acessibilidade, complementando a valiosa representação de conhecimento nas diretrizes (PADDISON; ENGLIFIELD, 2003).

**Quadro 4 - Heurísticas de Moraveji e Soesanto**

| <b>Heurísticas</b>   |  |
|--|--|
| Revelar capacidade de controlar interrupção                    | Interrupções imprevisíveis comprometem o controle dos usuários.  |
| Reduzir a sensação de estar oprimido                           | Grandes conjuntos de dados são muito comuns em aplicativos que têm muitos usuários. Nesse caso, a possibilidade de introduzir estressores existe   |
| Reconhecer as interpretações humanas da passagem do tempo      | Os humanos não percebem a passagem do tempo de forma puramente linear; o tempo é experimentado como mais lento quanto mais se espera   |
| Use o tom e a emoção apropriados                               | É importante que a aplicação possua tom humano.  |
| Fornecer feedback positivo para a entrada do usuário e eventos | Feedback negativo (por exemplo, para entrada inválida, indisponível características, etc.) podem induzir estresse.   |
| Incentive a interação pró-social                               | Os estressores sociais incluem casos em que os usuários imaginam como eles aparecem para os outros e essa imagem viola seus desejos ou expectativas.   |
| Aliviar a pressão do tempo                                     | Os usuários podem sentir falta de controle quando são pressionados por tempo ou até mesmo ficar preocupados com sua aparência competitiva se o tempo que levaram para concluir uma tarefa parecer muito longo. |
| Escolher Elementos Naturalmente Calmantes                      | Os elementos contidos na página devem proporcionar ao usuário tranquilidade para que o mesmo possa ter uma navegação proveitosa.   |
| Reconhecer ações razoáveis do usuário                          | Em qualquer tela ou caixa de diálogo, existem várias ações razoáveis que os usuários podem querer realizar.  |
| Desmistificar a interface                                      | Diante de uma miríade de escolhas, sem saber quais serão os resultados de suas ações, um usuário pode se sentir estressado.  |

Fonte: MORAVEJI; SOESANTO (2012)

O quadro 4 apresenta o conjunto de heurísticas contendo 10 (dez) heurísticas de acessibilidade mencionadas no artigo publicado em 2012 pelos autores Moraveji e Soesanto o artigo relata que a comunidade de Interação Humano Computador precisa reconhecer que mesmo interfaces utilizáveis podem causar efeitos adversos aos usuários. Assim, os pesquisadores de Interação Humano Computador não estão mais preocupados apenas com o quão eficiente ou mesmo agradável o produto é para usar também precisam garantir a acessibilidade dele.

**Quadro 5 - Heurísticas de Dias**

| <b>Heurísticas</b>  |  |
|---|--|
| Visibilidade e reconhecimento do estado ou contexto atual e condução do usuário | O portal deve sempre manter o usuário informado quanto à página em que ele se encontrar como chegou até a sua página e quais são suas opções de saída, isto é, onde ele se encontra numa sequência de interações ou na execução de uma tarefa. |
| Projeto estético e minimalista  | Refere-se às características que possam dificultar ou facilitar a leitura e a compreensão do conteúdo disponível no portal. Dentre essas características, destacam-se a legibilidade, a estética e a densidade informacional.                  |
| Controle do usuário   | As ações do portal devem ser reversíveis, isto é, o usuário deve ser capaz de desfazer pelo menos a última ação realizada.   |
| Flexibilidade e eficiência de uso   | Esta heurística diz respeito à capacidade do portal em se adaptar ao contexto e às necessidades e preferências do usuário, tornando seu uso mais eficiente.  |
| Prevenção de erros  | Esta heurística relaciona-se a todos os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, assim como corrigir os erros que porventura ocorram.  |
| Consistência  | Refere-se à homogeneidade e coerência na escolha de opções durante o projeto da interface do portal (denominação, localização, formato, cor, linguagem).   |
| Compatibilidade com o contexto  | Refere-se à correlação direta entre o portal e seu contexto de aplicação. As características do portal devem ser compatíveis com as características dos usuários e das tarefas que estes pretendem realizar com o portal.                      |

Fonte: DIAS (2007)

O quadro 5 apresenta o conjunto de heurísticas contendo 7 (sete) heurísticas de acessibilidade mencionadas no artigo publicado em 2007 pelo autor Dias o artigo traz as heurísticas de acessibilidade visando avaliar a acessibilidade de sistemas *web*.

**Quadro 6 - Heurísticas de Forsell e Johanson**

| <b>Heurísticas</b>                  |   |
|-------------------------------------|---|
| Codificação de informação           | A percepção da informação depende diretamente do mapeamento de elementos de dados para objetos visuais (técnicas de representação gráfica, cor, tipo e significado dos símbolos, sombreamento, transparência).          |
| Ações mínimas                       | Refere-se à carga de trabalho em relação ao número de ações (conjuntos de entradas) necessárias para cumprir uma meta ou tarefa.  |
| Flexibilidade                       | Refere-se aos meios à disposição dos usuários para customizar a interface de forma a levar em consideração suas estratégias de trabalho.  |
| Orientação e ajuda                  | Funções como suporte para o usuário controlar níveis de detalhes, refazer / desfazer ações do usuário e representar informações adicionais.   |
| Organização espacial                | Refere-se à orientação do usuário e à consciência da localização no espaço de informação, distribuição dos elementos no layout, precisão e legibilidade, eficiência no uso do espaço e distorção dos elementos visuais. |
| Consistência                        | Refere-se à maneira como as escolhas de design de interface (códigos, nomenclatura, formatos, procedimentos, etc.) são mantidas em diversos contextos.  |
| Reconhecimento em vez de recordação | Minimize a carga de memória do usuário, tornando objetos, ações e opções visíveis.  |
| Orientar os usuários                | Meios disponíveis para orientar o usuário na realização de ações específicas, sejam elas a entrada de dados ou outras tarefas.  |
| Remover itens que causam distrações | É importante que o conteúdo do <i>site</i> esteja disposto de modo que o usuário não tenha distrações proporcionando ao usuário uma navegação efetiva.  |
| Redução do conjunto de dados        | A filtragem permite a redução das informações levando mais rapidamente ao ajuste do foco de interesse.  |

Fonte: FORSELL; JOHANSON (2010)

O quadro 6 apresenta o conjunto de heurísticas contendo 10 (dez) heurísticas de acessibilidade mencionadas no artigo publicado em 2010 pelos autores Forsell e Johanson. O artigo representa uma contribuição melhorando as metodologias existentes para avaliação em Visualização de Informação (InfoVis) determinando um novo conjunto de 10 heurísticas para orientar essa avaliação.

**Quadro 7 - Heurísticas de Shneiderman**

| <b>Heurísticas</b>                              |   |
|---|---|
| Oferecer feedback informativo                   | O <i>site</i> precisa manter o usuário informado de suas ações durante a navegação.   |
| Suportar o usuário como controlador             | É importante que o usuário se sinta capaz de controlar o sistema.   |
| Perseguir a consistência                        | As sequências consistentes de ações devem se repetir em situações semelhantes. Os mesmos termos e rótulos devem ser utilizados em avisos, menus e telas de ajuda.   |
| Prevenir erros                                  | Tanto quanto possível, projetar o sistema de tal forma que os usuários não possam cometer erros graves.   |
| Reduzir a carga de memória de curto prazo       | A limitação dos seres humanos para o processamento de informações na memória de curta duração exige que os desenvolvedores evitem criar interfaces em que os usuários devem memorizar informações de uma tela e, em seguida, usá-las em outra tela. |
| Reconhecer as necessidades de usuários diversos | Reconhecer as necessidades de diversos usuários e projetar com flexibilidade, facilitando a transformação de conteúdo.  |
| Diálogos que indiquem término da ação           | Sequências de ações devem ser organizadas em grupos com um começo, meio e fim.  |
| Permitir fácil reversão de ações                | Tanto quanto possível, as ações devem ser reversíveis.  |

Fonte: SHNEIDERMAN (1999)

O quadro 7 apresenta o conjunto de heurísticas contendo 8 (oito) heurísticas de acessibilidade mencionadas no texto publicado em 1999 pelo autor Shneiderman. O texto apresenta as heurísticas listadas acima visando diagnosticar inconsistências de acessibilidade.

**Quadro 8 - Heurísticas de Tang**

| <b>Heurísticas</b>                |   |
|-----------------------------------|---|
| Padrões de consistência           | Os usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações de padrões diferentes significam a mesma coisa.  |
| Visibilidade do estado do sistema | Sempre mantenha os usuários informados sobre o que está acontecendo com o sistema por meio de feedback apropriado e exibição de informações.  |
| Combinação entre sistema e mundo  | A imagem do sistema percebida pelos usuários deve corresponder ao modelo que os usuários têm do mundo.  |
| Minimalista                       | Prezar pela quantidade necessária de informações.   |
| Carga de memória                  | Os usuários não devem ser obrigados a memorizar muitas informações para realizar as tarefas. Carga de memória excessiva reduz a capacidade dos usuários de realizar as tarefas principais |
| Feedback informativo              | Os usuários devem ser avisados e informados sobre suas ações.   |
| Flexibilidade e eficiência        | Os usuários sempre aprendem e são sempre diferentes. Dê a eles a flexibilidade de criar personalização  |
| Mensagem de bons erros            | As mensagens devem ser informativas para que os usuários possam compreender a natureza dos erros, recuperar-se e aprender com eles.   |
| Prevenir erros                    | É sempre melhor projetar interfaces que evitem erros.   |
| Fechamento claro de uma tarefa    | Cada tarefa tem um começo e um fim. Os usuários devem ser claramente notificados sobre a conclusão de uma tarefa.   |

Fonte: TANG *et al* (2006)

O quadro 8 apresenta 1 (um) conjunto de heurísticas contendo 8 (oito) heurísticas mencionadas no texto publicado em 2006 pelo autor Shneiderman. O artigo traz as heurísticas utilizadas para avaliar e descobrir violações nos protótipos da interface do usuário do sistema digital de telemedicina e usou as descobertas para orientar o processo iterativo de design de *software*.

## **5 RELATO DE APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA EM UM WEBSITE**

Este capítulo apresenta informações sobre o Hospital das Clínicas da UFPE e mostra imagens que exibem as principais partes do *website* e descreve como a pesquisa foi realizada.

### **5.1 O hospital das clínicas da UFPE e seu website institucional**

No campo de atividades de ensino e pesquisa, o Hospital das Clínicas contribui para a formação, a qualificação e o aperfeiçoamento de estudantes de 8 cursos de graduação e 13 pós-graduação da UFPE, e para a geração de novos conhecimentos. No âmbito da saúde o HC UFPE, é prestador de serviços do Sistema Único de Saúde (SUS), oferecendo atendimento médico-hospitalar ambulatorial e de internação à população do Estado de Pernambuco e de outros Estados da Região Nordeste, como referência de média e alta complexidade (EBSERH, 2020).

O HC UFPE possui referência nos atendimentos de média e alta complexidade nos níveis de ambulatório, internação e de exames de diagnóstico. Sua capacidade diária de atendimento ambulatorial é de cerca de 578 consultas médicas/multiprofissionais (assistente social, enfermeiro, fisioterapia, fonoaudiólogo, nutricionista, psicólogo e terapeuta ocupacional), totalizando anualmente 180 mil consultas médicas e 31 mil consultas multiprofissionais. Quanto à internação, dispõe de 336 leitos hospitalares, incluindo 30 leitos de maternidade, referência para gestação e parto de alto risco. Por mês, o hospital realiza mais de 75 mil exames laboratoriais e mais de 9 mil de imagem (EBSERH, 2020).

Além da Internet os usuários podem obter informações através da ouvidoria do HC-UFPE que é o elo entre o cidadão e a gestão por meio do diálogo. É a instância no HC UFPE que realiza o Serviço de Informações ao Cidadão (SIC) e que permite o registro de suas manifestações, como denúncias, reclamações, sugestões e elogios. Os canais de acesso à Ouvidoria do HC UFPE estão abertos através do sistema SIG (Sistema de Informações Gerenciais da Ebserh), e-SIC (Sistema de Informação ao Cidadão), telefone, carta, e-mail ou presencialmente (EBSERH, 2020).

Abaixo são exibidas as imagens da homepage do *site* do Hospital das Clínicas da UFPE:

**Figura 1 - Barra de navegação principal do site do HC UFPE**



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 1 trata da barra de navegação principal da página inicial que o usuário tem acesso ao entrar na página do *site* do HC UFPE. A tela exibe, na barra de navegação principal, as redes sociais, campo de busca, caixa de diálogo suspensa que permite ao usuário ter acesso ao *site* de outras unidades de hospitais universitários da Ebserh, itens que propiciam ao usuário conseguir acessar aos contatos do hospital, atendimento à imprensa, a ouvidoria. A barra de navegação principal também contém itens que o usuário pode acessar: informações sobre o Coronavírus, o portal Simplifique! que consiste ao usuário pode enviar solicitação para simplificar os serviços prestados por qualquer órgão ou entidade do Poder Executivo Federal, o portal de participação social é um espaço criado para facilitar e incentivar a comunicação entre a sociedade e a administração pública na Internet, ao *site* do acesso à informação que permite ao usuário encaminhar solicitações de informações, ao portal de acesso a legislações das esferas federal, estadual e municipal, acesso aos canais do poder executivo. O usuário também pode ter acesso ao portal utilizando o aplicativo VLibras e utilizar, caso necessite, o recurso do aplicativo VLibras e o recurso de poder ir ao menu, ir para a busca ou ir para o rodapé.

**Figura 2 - Barra de menu lateral do site do HC UFPE**



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 2 exibe a barra de menu lateral que apresenta itens como: notícias que traz as notícias mais relevantes da instituição, o item Covid-19 contém informações ao público sobre as ações realizadas pelas equipes médicas, assistenciais e administrativas do Hospital das Clínicas da UFPE neste cenário de pandemia da Covid-19. No menu Gestão, o item Ensino e Pesquisa traz informações a respeito da graduação, pós-graduação, residências em saúde, extensão e pesquisa. No item Saúde, as informações são sobre o organograma, especialidades e atendimento. O item Acesso à informação, traz informações importantes sobre lei de acesso à informação, carta de serviços ao cidadão, licitações e contratos e outros importantes itens. O menu Sobre, traz informações sobre o HC em números, atendimento à imprensa, ouvidoria. O item Serviços Setor de Gestão e Processos de Tecnologia da Informação (SGPTI), traz informações sobre manuais de sistemas, políticas de TI, portal de serviços e dos canais de atendimento.

## 5.2 Descrição da pesquisa

O presente estudo visa avaliar a usabilidade e a acessibilidade do *website* do Hospital das Clínicas da UFPE e para isso utilizou-se da avaliação heurística de

Nielsen e Molich e das heurísticas de acessibilidade. Participaram da pesquisa 10 especialistas destes 5 (cinco) realizaram a inspeção do *site* utilizando as Heurísticas de Nielsen e Molich e 5 (cinco) inspecionaram o *site* utilizando as Heurísticas de Acessibilidade. Ao todo, foram avaliados 7 conjuntos de heurísticas destes 1 (um) refere-se ao conjunto das 10 (dez) Heurísticas de Nielsen e Molich e os 6 (seis) conjuntos de heurísticas de acessibilidade no intuito de avaliar a acessibilidade do *website*. Para iniciar a pesquisa, o pesquisador informou aos especialistas o *link* do *site* do Hospital das Clínicas e enviou a ficha de avaliação heurística presente na figura 3 utilizada tanto para as avaliações das heurísticas de Nielsen e Molich quanto para as heurísticas de acessibilidade.

A referida ficha contém campos referentes ao *site* que foi avaliado, número do especialista que avaliou a ferramenta, a data que a avaliação foi realizada, o local do problema de usabilidade, descrição do problema, a heurística desobedecida e o nível de criticidade do problema encontrado. Durante a avaliação, o especialista percorre a interface diversas vezes e inspeciona os vários elementos da página e os compara com a lista de princípios reconhecidos de usabilidade e de acessibilidade. A interface precisa ser percorrida ao menos duas vezes, a primeira para que o avaliador tenha uma noção do fluxo de interação e o escopo geral do sistema, e a segunda para focar em elementos específicos de interface. Após o avaliador realizar a inspeção do *site* e preencher a ficha, ele a enviará ao pesquisador devidamente preenchida com suas considerações.

Uma reunião individual foi realizada pelo pesquisador com cada um dos 10 (dez) avaliadores no intuito de identificar problemas de usabilidade existentes no *website* institucional do Hospital das Clínicas da UFPE, utilizando a avaliação heurística de Nielsen e Molich, os especialistas indicaram 1 (um) problema para cada heurística avaliada. Após definidos os problemas, o pesquisador realizou uma reunião conjunta com os especialistas solicitando aos mesmos que apontassem os problemas de maior relevância. Após essa reunião, o pesquisador elaborou quadros que apresentam os problemas listados de acordo com as avaliações dos especialistas. Para avaliar a acessibilidade do *website* institucional do Hospital das Clínicas da UFPE, o pesquisador também realizou uma reunião individual com o segundo grupo de avaliadores visando identificar os problemas de acessibilidade existentes no *site*, utilizando os seis conjuntos de heurísticas de acessibilidade, os especialistas indicaram 1 (um) problema para cada heurística avaliada.

**Figura 3 - Ficha de Avaliação Heurística**

FICHA DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

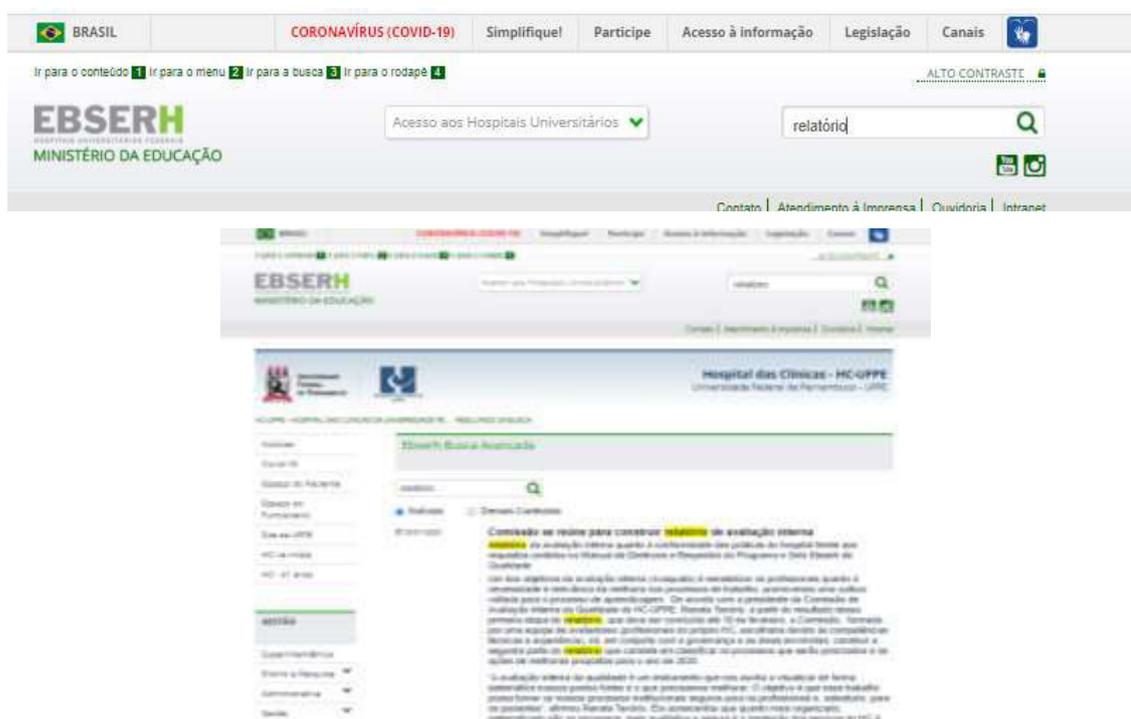
| Análise Heurística |      |                                  |           | QTD de Heurística desobedeidas |             |
|--------------------|------|----------------------------------|-----------|--------------------------------|-------------|
| Site:              |      |                                  |           | Sem importância                |             |
| Inspetor           |      |                                  |           | Superficial                    |             |
| Ambiente:          |      |                                  |           | Simple                         |             |
|                    |      |                                  |           | Grave                          |             |
|                    |      |                                  |           | Catastrófico                   |             |
| ID                 | DATA | Local do Problema de usabilidade | Descrição | Heurística desobedeida         | Criticidade |
| 1                  |      |                                  |           |                                |             |
| 2                  |      |                                  |           |                                |             |
| 3                  |      |                                  |           |                                |             |
| 4                  |      |                                  |           |                                |             |
| 6                  |      |                                  |           |                                |             |
| 8                  |      |                                  |           |                                |             |
| 8                  |      |                                  |           |                                |             |
| 8                  |      |                                  |           |                                |             |
| 10                 |      |                                  |           |                                |             |
| 11                 |      |                                  |           |                                |             |
| 12                 |      |                                  |           |                                |             |

Fonte: NNGROUP (2019)

## 6 RESULTADOS

A seguir serão apresentados os problemas encontrados pelos especialistas utilizando-se a Avaliação Heurística de Nielsen e Molich com os comentários referentes a cada heurística. Os especialistas relataram as falhas que encontraram levando em consideração as dez Heurísticas de Nielsen e Molich. Considerando a heurística visibilidade do status do sistema.

**Figura 4 - Barra de navegação principal e resultado do campo busca do site do HC UFPE**



Fonte: site do HC UFPE (2021)

A figura 4 exibe as falhas encontradas pelo primeiro avaliador que relatou que “há ausência de *feedback* do status do sistema e o campo de busca não apresenta resultados de conteúdo do *site*”.

Figura 5 - página principal HC UFPE



Fonte: *site* do HC UFPE (2021)

A figura 5 mostra o problema identificado pelo segundo avaliador que “um usuário portador de deficiência visual não consegue obter informações a respeito do que acontece durante a navegação” e também mostra falha identificada pelo terceiro avaliador diz que “a página inicial não explica claramente o objetivo do *site*, e não informa quais as informações e serviços são disponíveis”.

Figura 6 - Barra de navegação principal do site do HC UFPE



Fonte: *site* do HC UFPE (2021)

A figura 6 exibe falha encontrada pelo quarto avaliador relata que “no logotipo UFPE e HC tem opção de clicar com o mouse, porém ao clicar nestes ícones não acontece nada”. O quinto avaliador relata que “a falta de semântica no HTML (*HyperText Markup Language*) prejudica a navegação pelo teclado”. Considerando a

heurística correspondência entre o sistema e o mundo real.

**Figura 7 - Barra de menu lateral**



Fonte: *site* do HC UFPE (2021)

A figura 7 mostra falha encontrada pelo primeiro avaliador que relata que “o termo serviços utilizado para indicar serviços que não são os oferecidos pelo HC a comunidade (de saúde)” também exhibe falha visualizada pelo segundo avaliador que relata que “não são apresentados os serviços prestados pela instituição, formas de acesso, informações relevantes ao público como orientações para marcação de consulta”.

**Figura 8 - Barra de menu lateral do site do HC UFPE**



Fonte: *site* do HC UFPE (2021)

A figura 8 exibe falha relatada pelo terceiro avaliador que “o uso de siglas dificulta o acesso por usuários novatos por não conseguirem entender o significado”.

**Figura 9 - Página com os dados abertos do HC UFPE**

**Hospital das Clínicas - HC UFPE**  
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

**Dados Abertos**

Plano de Gestão de Recursos Humanos (PGRH) do HC UFPE (2017-2020)

Obj. 12 PGRH 2017-2020 está em anexo

**HC UFPE em números**

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Secretaria Executiva        | 1.100 |
| Prontuário eletrônico (PEP) | 1.100 |
| Atendimentos                | 45    |
| Exames                      | 200   |
| Investimentos               | 900   |

Plano de Gestão de Recursos Humanos (PGRH) do HC UFPE (2017-2020)

Atualizado em 10/06/2021 e Unidade de Controle de Qualidade em 17/06/2021

Atualização das Metas: "Processos e Serviços" apenas para "Transmissão"

**Produção**

|   |        |
|---|--------|
| Consultas ambulatoriais                         | 10.000 |
| Exames  | 1.000  |
| Exames por imagem                               | 1.000  |
| Exames laboratoriais de pacientes ambulatoriais | 1.000  |
| Exames laboratoriais de pacientes internados    | 1.000  |
| Exames  | 1.000  |

Atualizado em 06/06/2021. Meta corrigida referente a pgrh 2017-2020

Plano: "Sustentabilidade do Cuidado"

Atualização das Metas: "Transmissão"

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 9 retrata a falha encontrada pelo quarto avaliador que “relata que as informações não estão claras para o usuário como, por exemplo, a opção “Dados abertos” não há explicação e uma linguagem técnica para todos os usuários”.

**Figura 10 - Página principal exibindo imagens**

**Ensino e Pesquisa**

**QUESTIONÁRIO**  
GEP realiza pesquisa com a comunidade sobre atividades de extensão. Participe!

**Gestão**

**PLANEJAMENTO**  
HC promove evento sobre "Integração entre a governança, a estratégia e a gestão de riscos"

**Saúde**

**TELESAÚDE**  
Nutes oferece teleconsultas em diversas especialidades

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 10 mostra o problema relatado pelo quinto avaliador que “as imagens são simples ornatos e não possuem audiodescrição”. Considerando a heurística controle do usuário e liberdade.

**Figura 11 - Barra de navegação principal**

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 11 exibe a falha apontada pelo primeiro avaliador relata que “os menus de atalho de teclado não funcionam impossibilitando que o usuário possa ter acesso aos conteúdos que deveria ser acessível pelo teclado”.

O segundo avaliador relata que “ao clicar num *link* que contém algum arquivo eles são abertos sem indicar qual o tipo de arquivo o usuário se deparará sem indicação da ação no espaço central da tela do usuário”.

O terceiro avaliador relata “a impossibilidade de retornar à tela anterior”.

Figura 12 - Página exibindo perguntas frequentes



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 12 exhibe o problema encontrado pelo quarto avaliador relata que ao buscar alguma informação ou tentar localizar algo no *site*, não há opção para solução por exemplo em “perguntas frequentes” não há ajuda ao usuário para determinadas demandas”.

O quinto avaliador relata que “os atalhos de navegação não funcionam”.

Considerando a heurística consistência e padrões o primeiro avaliador relata que “as imagens contidas nas páginas não possuem rótulos que as identifiquem, caso um usuário utilize leitor de telas”.

Figura 13 - Página exibe lista de preparo de exames



Fonte: site HC UFPE (2021)

A figura 13 exibe falha encontrada pelo segundo avaliador relata que “os nomes do item preparo dos exames estão fora de ordem alfabética, os documentos baixados têm padrões de cabeçalho, fonte e tamanho diferentes e alguns possuem orientações que deveriam ser dadas a um atendente, não ao paciente”. O terceiro avaliador relata que “as imagens não possuem identificação de seu conteúdo”.

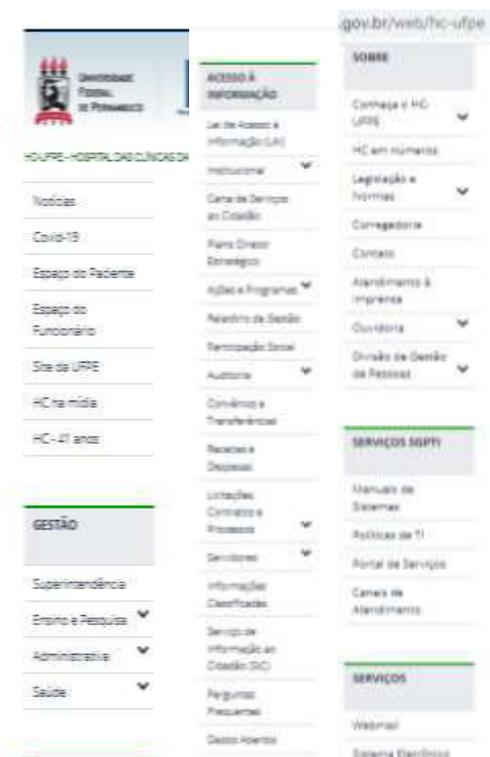
Figura 14 - Página principal



Fonte: site HC UFPE (2021)

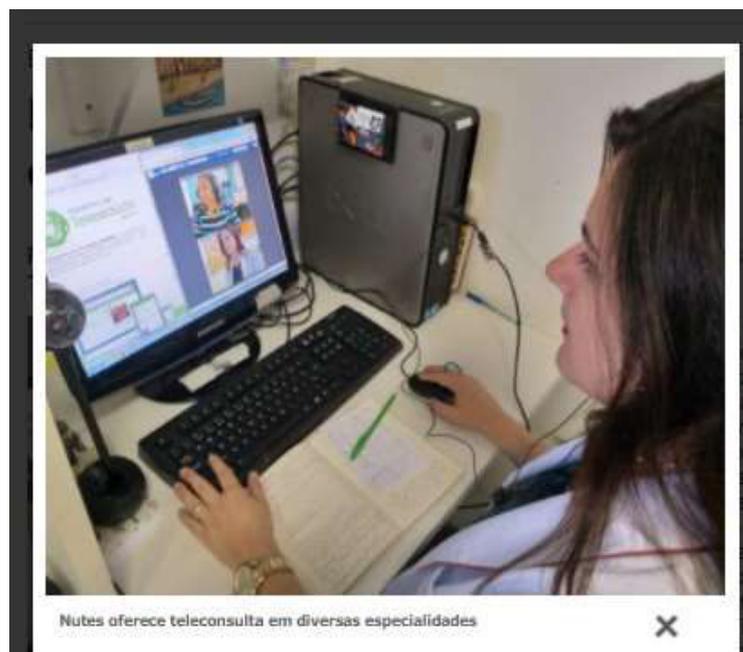
A figura 14 mostra a falha relatada pelo quarto avaliador relata que “há falta de padronização no *site*. Alguns momentos para acessar o assunto clica-se no texto, em outro momento para acessar em outro assunto clica-se na imagem”.

**Figura 15 - Barra de menu lateral**



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 15 exibe o quinto avaliador relata que “os *links* dos menus deveriam ser representados objetivamente”. Considerando a heurística prevenção de erro o primeiro avaliador relata que “os *links* dos menus não direcionam ao local indicado”; o segundo avaliador relata que “o usuário que necessite acessar o campo de busca perceberá que a informação desejada não será exibida”.

**Figura 16 - Foto da página notícias**

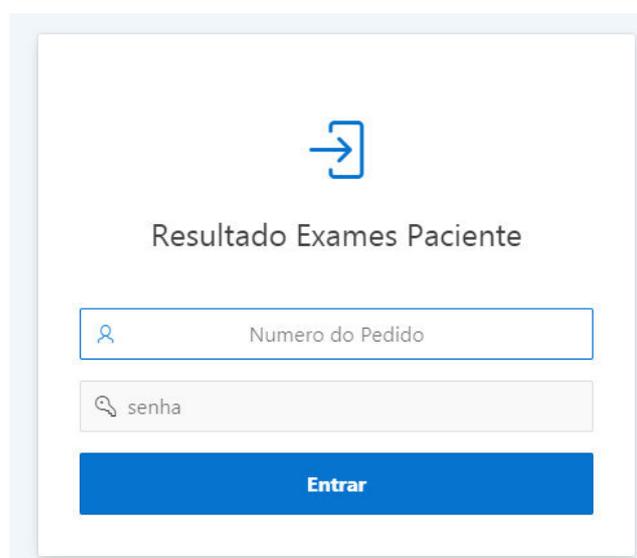
Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 16 o terceiro avaliador relata que “ao clicar na imagem na qual a informação está disponibilizada, a imagem é redimensionada”. o quarto avaliador relata que “não há mecanismos para evitar erros ou minimizá-los”; o quinto usuário relata que “as *urls* deveriam ser melhor elaboradas para os *links*”.

Considerando a heurística reconhecimento ao invés de lembra, o primeiro avaliador relata que “para encontrar determinadas informações é necessário percorrer um caminho relativamente longo”; o segundo avaliador relata que “para o usuário encontrar determinada informação percorrerá um determinado caminho que exigirá uma considerada carga cognitiva”; o terceiro avaliador relata que “há muitas informações e comandos para acessar de formas diferentes”; o quinto usuário relata que “falta mensagem que guie o usuário a respeito de possíveis falhas na página”. Considerando a heurística flexibilidade e eficiência de uso, o primeiro avaliador relata que “não há atalhos que possam facilitar o acesso do *site* para diversos tipos de usuários”; o segundo avaliador relata que “não é aberta uma nova aba para o campo ou dada a opção de “voltar ao *site*”, caso a pessoa queira retomar ao *site* tem que utilizar a barra de endereços do navegador”; o terceiro avaliador relata que “deveriam ser disponibilizados atalhos que funcionem adequadamente”; o quarto avaliador relata que “o *site* deveria facilitar a navegação do usuário, disponibilizando atalhos que funcionem adequadamente”; o quinto avaliador relata que “os atalhos

poderiam auxiliar o usuário a ter uma navegação mais rápida”. Considerando a heurística Design estético e minimalista, o primeiro avaliador relata que “os menus disponibilizados são extensos”; o segundo avaliador relata que “a página dá destaque na informação central a EBSERH e ao invés do HC; o terceiro avaliador relata que “ao tentar acessar determinado relatório o usuário é encaminhado para uma página em construção”; o quarto avaliador relata que “no final da página principal, há um espaço até chegar no mapa do *site*”; o quinto avaliador relata que “as imagens não possuem texto descritivo”. Considerando a heurística Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros, o primeiro avaliador relata que “o campo busca e os *links* do menu não informam erros”.

**Figura 17 - Página de Resultado de exames**



Resultado Exames Paciente

Numero do Pedido

senha

Entrar

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 17 mostra a falha encontrada pelo segundo avaliador relata que “no espaço do paciente, em resultados de exames, não existe a opção recuperar senha”; o terceiro avaliador relata que “o *site* não apresenta botões de cancelamento de operações ou ações para voltar a uma operação. Nessa situação, o usuário recorre aos botões do próprio navegador que estiver utilizando”; o quarto avaliador relata que “não há alertas de segurança e que na maioria das vezes é na tentativa e erro, o usuário tem que navegar sem orientações claras”; o quinto avaliador relata que “o campo de busca não funciona como deveria e os atalhos de teclado, também.

Considerando a heurística Ajuda e documentação, o primeiro avaliador relata que “não existe orientação para que o usuário possa navegar com maior facilidade no *site*”; o segundo avaliador relata que “o *site* não destaca e/ou setoriza as informações institucionais, de pesquisa e de serviços prestados aos usuários (público interno e externo)”; o terceiro avaliador relata que “o *site* não oferece ajuda ao usuário”; o quarto avaliador relata que “não é fácil a localização e o campo “ajuda” não corresponde às necessidades do usuário”.

**Figura 18 - Sitemap**



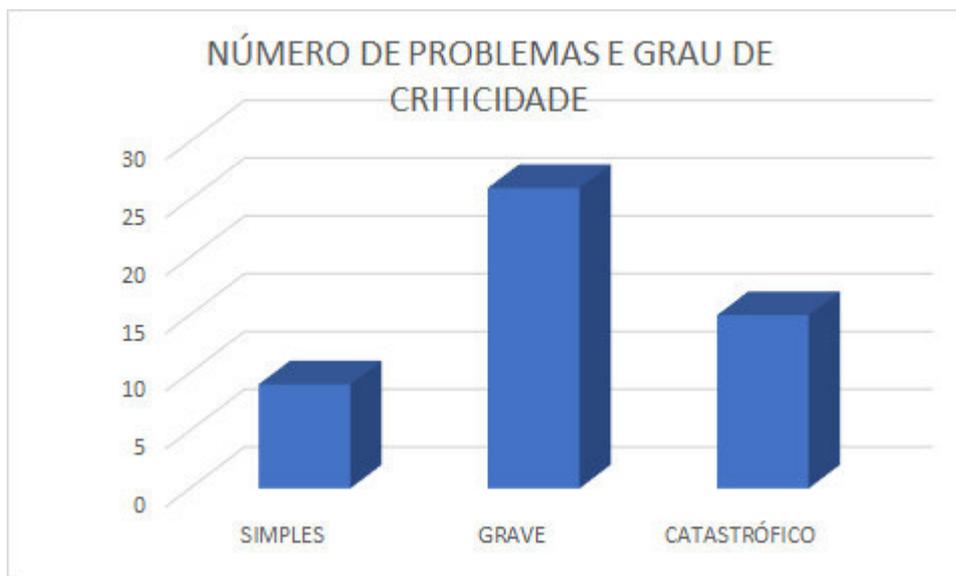
Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 18 revela a falha diagnosticada pelo quinto avaliador relata que “o *Sitemap* (mapa de *site*) resume-se a uma lista de *links*, não fornecendo as informações necessárias.”

**Gráfico 1 - Número de temas infringidos na avaliação heurística de usabilidade**

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

O gráfico 1 mostra os temas de princípio (obtidos com o agrupamento das heurísticas) que foram mais infringidos na avaliação heurística de usabilidade. De acordo com o gráfico 1, o tema ajuda foi o que apresentou o maior número de ocorrência igual a 8 (oito), seguido da linguagem do usuário com 5 (cinco), status do sistema com 5 (cinco), design visual com 5 (cinco), carga cognitiva com 5 (cinco) e consistência e padrões também com 5 (cinco). O que também pode ser visualizado, é o fato de que todos os temas de princípios foram afetados pelo menos uma vez.

**Gráfico 2 - Número de problemas de usabilidade e grau de criticidade**

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Analisando o gráfico 2, percebe-se que os problemas encontrados possuem, em sua maioria, elevado grau de criticidade, dos 50 problemas, 26 foram considerados como grave, 15 catastróficos e 9 como simples. A Avaliação Heurística de Acessibilidade foi realizada por cinco especialistas que realizaram inspeção no *site* do Hospital das Clínicas da UFPE no intuito de identificar falhas que possam interferir na acessibilidade do usuário ao sistema. Cada especialista relatou as falhas identificadas e propuseram soluções que possibilitem aos administradores do sistema realizar as correções necessárias para tornar o *site* mais acessível aos diversos tipos de usuário.

Figura 19 - Página principal



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Dentre os problemas apontados pelos especialistas, os 5 (cinco) relataram que as imagens exibidas na figura 19 não ajudam o entendimento das sessões e indicaram como solução que as imagens contidas no *site* possam transmitir ao usuário o conteúdo a elas veiculadas, assim possibilitando que as mesmas possuam audiodescrição.

Figura 20 - Barra de menu principal

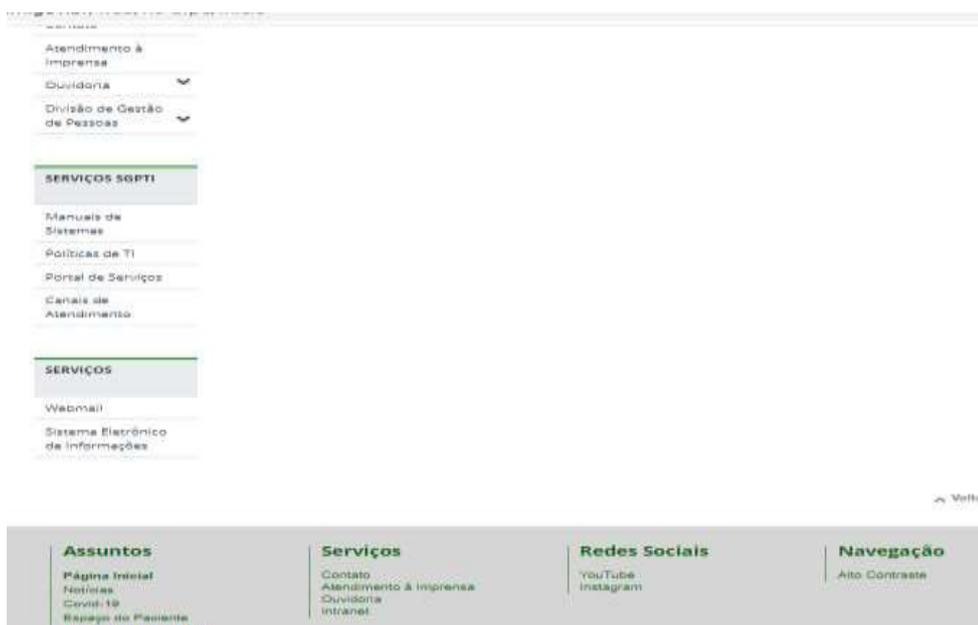


Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Um outro problema visualizado foi a impossibilidade de navegar pelo *site* utilizando o teclado de acordo com a imagem ilustrada na figura 20 e apontam que o *site* possa se tornar acessível através do teclado, pois determinados tipos de

usuários que têm pouca ou nenhuma destreza manual ou coordenação motora para a utilização do *mouse*, poderiam utilizar o teclado para navegar pela página. Um outro ponto importante apontado é que o *site* precisa respeitar as configurações do navegador possibilitando que o *site* seja navegado da mesma maneira nos mais diversos tipos de navegadores.

**Figura 21 - Página principal**



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Em relação ao espaço despadronizado, foi avaliado que a página necessita corrigir itens como o espaço vazio como mostra a figura 20 no final da página e melhorar a densidade informacional. Quanto às fontes não padronizadas, foi indicado que elas precisam ser mais bem dispostas a fim de promover uma melhor transmissão das informações.

Figura 22 - Banner exibido na página principal



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

No que se refere ao controle das distrações pelos usuários, foi verificado que é imprescindível que o *banner* contido na página inicial de acordo com imagem contida na figura 22 seja sinalizado de modo que qualquer usuário possa controlar a exibição dele.

Figura 23 - Página principal exibindo imagens



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

No que diz respeito a audiodescrição, foi analisado que a importância das figuras contidas na página como exibe a figura 22 terem seu conteúdo transcrito em áudio permitindo que pessoas com algum grau de deficiência visual possam acessar satisfatoriamente ao sistema.

**Figura 24 - Página principal**



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Em relação ao usuário se sentir oprimido, foi observado que a quantidade de conteúdo disponível no *site*, como mostra a figura 23, precisa ser mais bem distribuída.

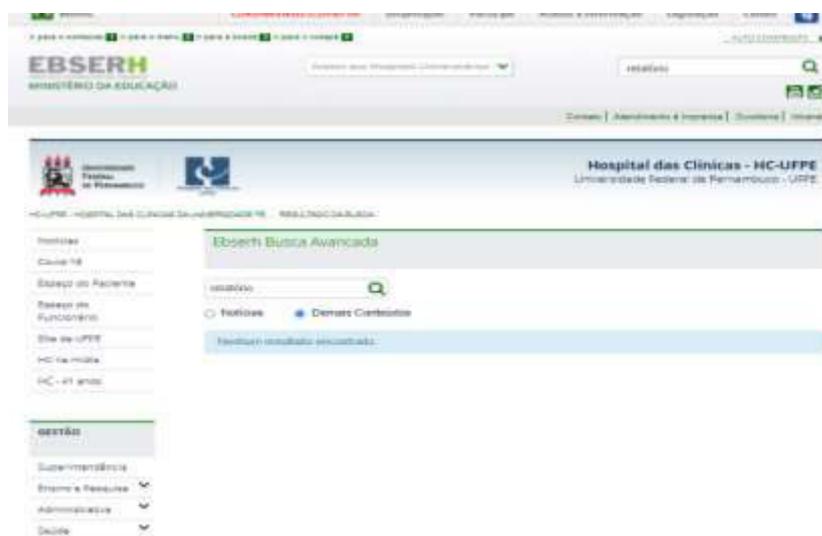
Figura 25 - Resultado de uma pesquisa usando o campo busca



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

No que concerne ao campo de busca, exibido na figura 25, foi identificado que para uma melhor navegabilidade no *site* o campo de busca precisa cumprir o papel de procurar as informações solicitadas de modo que o usuário não precise percorrer em todo o *site* para que possa encontrar a informação que necessita.

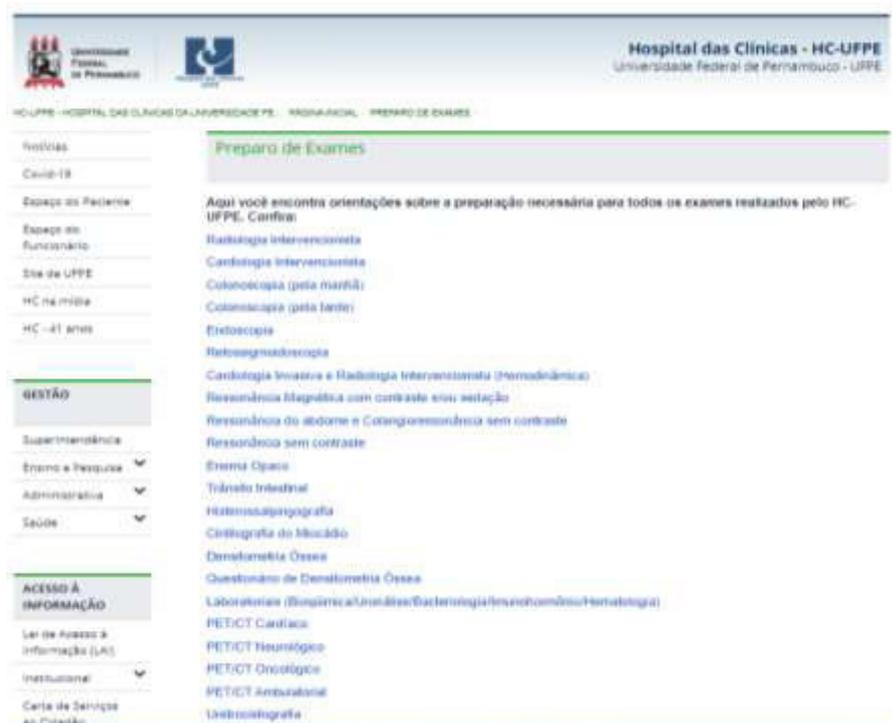
Figura 26 - Página exibindo resultado de pesquisa



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

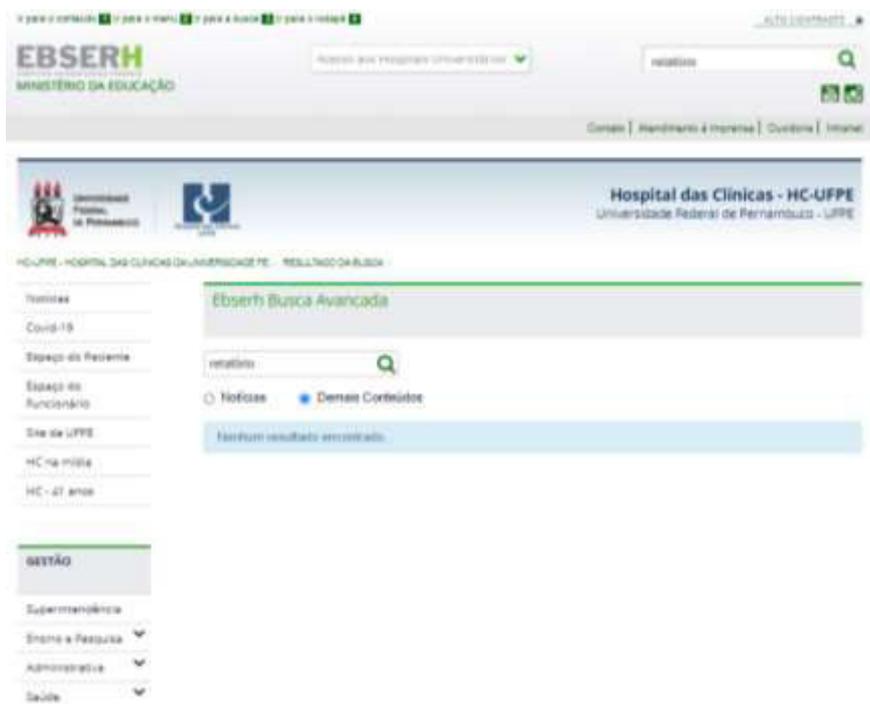
Em relação ao usuário se manter informado sobre suas ações no sistema, como mostra a figura 25, foi destacado que o *site* precisa manter os usuários informados sobre suas ações e, em caso de algum erro, disponibilizar alternativas para a resolução.

**Figura 27 - Despadronização da página**



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

No que compete ao projeto estético do sistema como exibe a figura 27 os especialistas destacaram que o sistema está prejudicado por causa da despadronização do *site*, necessitando melhorias no design visual da *homepage*.

**Figura 28 - Resultado no campo busca**

Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Quanto a reversibilidade das ações realizadas pelos usuários, foi visualizado que as ações realizadas pelos usuários, como exibe a figura 28, sejam reversíveis diminuindo a ansiedade do usuário, sabendo que os erros podem ser desfeitos, e incentiva a exploração de outras opções, já que o usuário não temerá cometer erros ao navegar na *homepage*.

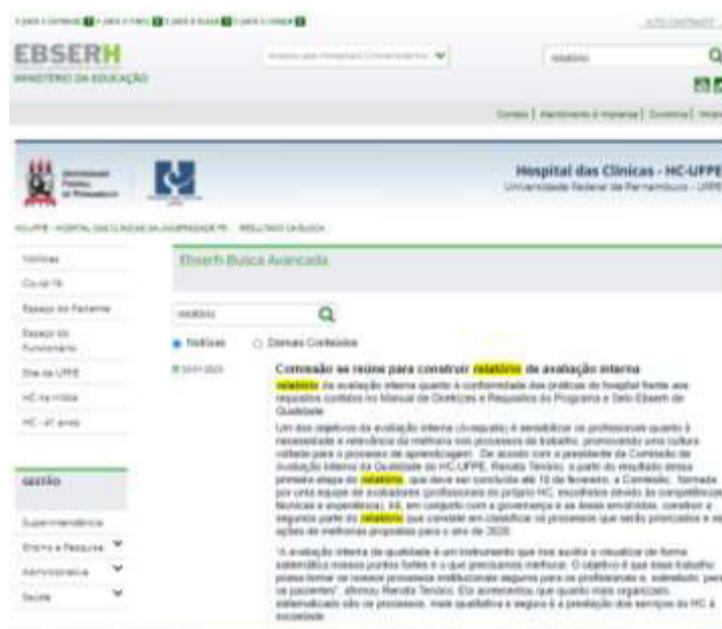
Figura 29 - Exibindo a página principal



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

A figura 29 mostra que os *sites* não se adaptam aos diversos tipos de usuários, por isso o *site* deveria disponibilizar a opção de escolha do tipo de usuário navegará na página.

Figura 30 - Página exibindo pesquisa



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

De acordo com os avaliadores, o presente *site* não possui mecanismo para evitar erros, como mostra a página da figura 30, em razão disso o *site* deveria ter mecanismo de prevenção de falhas e caso elas ocorram o usuário deveria se manter informado sobre suas ações.

Figura 31 - Página principal



Fonte: *site* HC UFPE (2021)

Em relação ao suporte do usuário, a figura 30 mostra que não foram encontradas funções que auxiliem os usuários na sua navegação, por isso é fundamental que o *site* tenha mecanismos de apoio aos usuários, seja documentação, vídeos explicativos que ajudem a qualquer usuário tirar suas dúvidas em relação à navegação.

A falta de consistência no sistema foi apontada e por isso recomendam que o sistema possa filtrar algumas ações realizadas pelos usuários a fim de evitar a ocorrência de possíveis falhas que deveriam ser evitadas.

Em relação ao *site* oferecer *feedback* aos usuários, verificaram que o *site* precisa oferecer ao usuário um *feedback* sobre suas ações no intuito de melhorar a experiência de navegação do usuário.

Os usuários normalmente escolhem algumas funções no sistema por engano e precisarão de saídas emergências bem demarcadas para sair do estado indesejado sem passar por um longo caminho.

O usuário precisa ter o controle do sistema, de forma que ele possa cancelar ou desfazer operações a qualquer momento.

O percurso que o usuário precisa realizar para encontrar informações exige memória de longo prazo, por isso foi evidenciado que a carga cognitiva do usuário precisa ser reduzida possibilitando que o *site* evite elementos desconexos ao público-alvo, seja padronizado, elimine tarefas desnecessárias, minimize escolhas e seja legível.

Os quadros de 9 a 13 apresentam a distribuição dos problemas identificados utilizando-se o conjunto de heurísticas de Nielsen e Molich e de acessibilidade apontados pelos avaliadores durante reunião conjunta realizada após reunião individual que identificou os problemas de usabilidade e acessibilidade.

**Quadro 9 - Problemas identificados pelos avaliadores(heurísticas de Nielsen e Molich)**

| PROBLEMAS   | CRITICIDADE  |
|---|--------------|
| A impossibilidade de retornar à tela anterior.  | Catastrófico |
| O uso de siglas dificulta o acesso por usuários novatos por não conseguirem entender o significado.   | Catastrófico |
| O campo de busca não funciona como deveria e os atalhos de teclado, também.   | Catastrófico |
| Há ausência de feedback do status do sistema e o campo de busca não apresenta resultados de conteúdo do <i>site</i> .   | Catastrófico |
| As informações não estão claras para o usuário como, por exemplo, a opção "Dados abertos" não há explicação e uma linguagem técnica para todos os usuários.                               | Catastrófico |
| Ao buscar alguma informação ou tentar localizar algo no <i>site</i> , não há opção para solução por exemplo em "perguntas frequentes" não há ajuda ao usuário para determinadas demandas. | Catastrófico |
| Não há mecanismos para evitar erros ou minimizá-los.  | Catastrófico |
| Falta mensagem que guie o usuário a respeito de possíveis falhas na página  | Catastrófico |
| O campo busca e os <i>links</i> do menu não informam erros  | Catastrófico |
| Um usuário portador de deficiência visual não consegue obter informações a respeito do que acontece durante a navegação.  | Catastrófico |
| A página inicial não explica claramente o objetivo do <i>site</i> , e não informa quais informações e serviços estão disponíveis.   | Catastrófico |
| O termo serviços utilizados para indicar serviços que não são os oferecidos pelo HC a comunidade (de saúde)   | Catastrófico |
| O <i>site</i> não destaca e/ou setoriza as informações institucionais, de pesquisa e de serviços prestados aos usuários (público interno e externo)                                       | Catastrófico |

Fonte: O Autor (2020)

**Quadro 10 - Problemas identificados pelos avaliadores (heurísticas de Nielsen e Molich)**

| PROBLEMAS   | CRITICIDADE |
|---|-------------|
| Os atalhos poderiam auxiliar o usuário a ter uma navegação mais rápida.   | Grave       |
| Para encontrar determinadas informações é necessário percorrer um caminho relativamente longo.  | Grave       |
| Para o usuário encontrar determinada informação percorrerá um determinado caminho que exigirá uma considerada carga cognitiva.  | Grave       |
| Não existe orientação para que o usuário possa navegar com maior facilidade no <i>site</i>  | Grave       |
| O <i>site</i> não oferece ajuda ao usuário  | Grave       |
| O <i>Sitemap</i> (mapa de <i>site</i> ) resume-se a uma lista de <i>links</i> , não fornecendo as informações necessárias.  | Grave       |
| Não é fácil a localização e o campo “ajuda” não corresponde às necessidades do usuário  | Grave       |
| As imagens não possuem identificação de seu conteúdo.   | Grave       |
| O <i>site</i> deveria facilitar a navegação do usuário, disponibilizando atalhos que funcionem adequadamente.   | Grave       |
| Os <i>menus</i> disponibilizados são extensos.  | Grave       |
| No final da página principal, há um espaço até chegar no mapa do <i>site</i> .  | Grave       |
| Falta mensagem que guie o usuário a respeito de possíveis falhas na página  | Grave       |
| Não há atalhos que possam facilitar o acesso do <i>site</i> para diversos tipos de usuários   | Grave       |
| Os atalhos de navegação não funcionam.  | Grave       |
| Não são apresentados os serviços prestados pela instituição, formas de acesso, informações relevantes ao público.   | Grave       |
| Há falta de padronização no <i>site</i> .   | Grave       |
| Os <i>links</i> dos menus não direcionam ao local indicado.   | Grave       |
| O usuário que necessite acessar o campo de busca perceberá que a informação desejada não será exibida.  | Grave       |
| Deveriam ser disponibilizados atalhos que funcionem adequadamente   | Grave       |
| Há muitas informações e comandos para acessar de formas diferentes  | Grave       |
| Ao tentar acessar determinado relatório o usuário é encaminhado para uma página em construção   | Grave       |
| O <i>site</i> não apresenta botões de cancelamento de operações ou ações para voltar a uma operação. Nessa situação, o usuário recorre aos botões do próprio navegador que estiver utilizando | Grave       |
| Não há alertas de segurança e que na maioria das vezes é na tentativa e erro, o usuário tem que navegar sem orientações claras  | Grave       |
| As imagens contidas nas páginas não possuem rótulos que as identifiquem, caso um usuário utilize leitor de telas  | Grave       |
| Falta de semântica no <i>HTML</i> (HyperText Markup Language) prejudica a navegação pelo teclado.   | Grave       |
| Ao clicar na imagem na qual a informação está disponibilizada, a imagem é redimensionada  | Grave       |

Fonte: O Autor (2020)

O quadro 10 refere-se aos problemas de usabilidade identificados pelos avaliadores com nível de criticidade classificado como grave.

**Quadro 11 - Problemas identificados pelos avaliadores (heurísticas de Nielsen e Molich)**

| PROBLEMAS  | CRITICIDADE |
|--|-------------|
| As imagens não possuem texto descritivo  | Simple      |
| Os menus de atalho de teclado não funcionam impossibilitando que o usuário possa ter acesso aos conteúdos que deveria ser acessível pelo teclado.  | Simple      |
| Ao clicar num <i>link</i> que contém algum arquivo eles são abertos sem indicar qual o tipo de arquivo o usuário se deparará sem indicação da ação no espaço central da tela do usuário.   | Simple      |
| Os nomes do item preparo dos exames estão fora de ordem alfabética, os documentos baixados têm padrões de cabeçalho, fonte e tamanho diferentes e alguns possuem orientações que deveriam ser dadas a um atendente, não ao paciente. | Simple      |
| Os <i>links</i> dos menus deveriam ser representados objetivamente   | Simple      |
| As imagens são simples ornatos e não possuem audiodescrição.   | Simple      |
| As <i>urls</i> deveriam ser melhor elaboradas para os <i>links</i>   | Simple      |
| A página dá destaque na informação central a EBSERH e ao invés do HC   | Simple      |
| No logotipo UFPE e HC tem opção de clicar com o <i>mouse</i> , porém ao clicar nestes ícones não acontece nada.  | Simple      |

Fonte: O Autor (2020)

O quadro 11 refere-se aos problemas de usabilidade identificados pelos avaliadores com nível de criticidade classificado como simples.

**Quadro 12 - Problemas identificados pelos avaliadores (heurísticas de acessibilidade)**

| PROBLEMAS   | CRITICIDADE  |
|---|--------------|
| As imagens não ajudam no entendimento das sessões.  | Catastrófico |
| A importância das figuras contidas na página têm seu conteúdo transcrito em áudio   | Catastrófico |
| Não foram encontradas funções que auxiliem os usuários na sua navegação.  | Catastrófico |
| O sistema precisa filtrar algumas ações realizadas pelos usuários a fim de evitar a ocorrência de possíveis falhas que deveriam ser evitadas.                       | Catastrófico |
| A impossibilidade de navegar pelo <i>site</i> utilizando o teclado aponta que o <i>site</i> possa se tornar acessível através do teclado.                           | Catastrófico |
| A quantidade de conteúdo disponível no <i>site</i> é preciso que o mesmo possa distribuir melhor as informações.  | Grave        |
| O sistema está prejudicado devido a despadronização do <i>site</i> , por isso é necessário que o <i>design</i> visual da <i>homepage</i> seja reformulado.          | Grave        |
| O <i>site</i> não se adapta aos diversos tipos de usuários, por isso o <i>site</i> deveria disponibilizar a opção de escolha do tipo de usuário navegará na página. | Grave        |
| O <i>site</i> não possui mecanismo para evitar erros.   | Grave        |
| O <i>site</i> precisa oferecer ao usuário um <i>feedback</i> sobre suas ações.  | Grave        |
| A carga cognitiva do usuário precisa ser reduzida.  | Grave        |
| Para uma melhor navegabilidade no <i>site</i> o campo de busca precisa cumprir seu papel de procurar as informações solicitadas.                                    | Grave        |
| As ações realizadas pelos usuários precisam ser reversíveis.  | Grave        |
| O usuário precisa ter o controle do sistema, de forma que ele possa cancelar ou desfazer operações a qualquer momento.  | Grave        |

Fonte: O Autor (2020)

O quadro 12 refere-se aos problemas de acessibilidade identificados pelos avaliadores com nível de criticidade classificados como catastrófico e grave.

### Quadro 13 - Problemas identificados pelos avaliadores (heurísticas de acessibilidade)

| PROBLEMAS   | CRITICIDADE |
|---|-------------|
| O <i>site</i> precisa respeitar as configurações do navegador possibilitando que o <i>site</i> seja navegado da mesma maneira nos mais diversos tipos de navegadores. | Grave       |
| O <i>site</i> deve indicar como fazer para reverter as ações indevidas.   | Grave       |
| É imprescindível que o <i>banner</i> contido na página inicial seja sinalizado de modo que qualquer usuário possa controlar a exibição do mesmo.                      | Grave       |
| É imprescindível que o <i>banner</i> contido na página inicial seja sinalizado de modo que qualquer usuário possa controlar a exibição do mesmo.                      | Simple      |
| As fontes não padronizadas precisam ser melhor dispostas a fim de promover uma melhor transmissão das informações.  | Simple      |
| É imprescindível a utilização de forma mais homogênea e coerente das informações, visando uma melhor navegabilidade.  | Simple      |
| A página necessita corrigir itens como o espaço vazio   | Simple      |

Fonte: O Autor (2020)

O quadro 13 refere-se aos problemas de acessibilidade identificados pelos avaliadores com nível de criticidade classificados como grave e simple.

### Gráfico 3 - Número de temas infringidos na avaliação heurística de acessibilidade



Fonte: O Autor (2020)

De acordo com o gráfico 4, o tema de princípio **flexibilidade** foi o que apresentou maior número de ocorrências com 4 (quatro), seguido de **design visual** com 3 (três) e **controle do usuário** com 3 (três). Os temas de princípio foram infringidos pelo menos uma vez.

**Gráfico 4 - Número de problemas de acessibilidade e grau de criticidade**



Fonte: O Autor (2020)

Analisando o gráfico 5, percebe-se que os problemas encontrados possuem, em sua maioria, elevado grau de criticidade, dos 20 problemas, 12 foram considerados como grave, 5 catastróficos e 3 como simples.

De acordo do Brasil (2014), o Governo Federal tem como uma das principais atribuições a de promover a inclusão social, com distribuição de renda e diminuição das desigualdades. Entre as diversas iniciativas que objetivam alcançar esse objetivo, o governo investe no uso adequado e coordenado da tecnologia porque compreende a inclusão digital como caminho para a inclusão social.

A inacessibilidade de sítios eletrônicos exclui determinada parcela da população brasileira do acesso às informações veiculadas na Internet. O governo brasileiro - tendo em vista suas atribuições - não pode aceitar tal situação na entrega de informações e serviços sob sua responsabilidade (BRASIL,2014).

O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) tem o compromisso de ser o guia no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, possibilitando o acesso a todos (BRASIL, 2014).

Ainda de acordo com Brasil (2014), às recomendações do eMAG proporcionam que a implementação da acessibilidade digital seja conduzida de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as necessidades brasileiras e de acordo com os padrões internacionais. É relevante ressaltar que o eMAG trata de uma versão especializada do documento internacional WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines: Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web*) voltado para o governo brasileiro, porém o eMAG não exclui qualquer boa prática de acessibilidade do WCAG.

Ao realizar o checklist de acessibilidade manual e-MAG governo eletrônico no *website* do Hospital das Clínicas da UFPE verificou-se que:

- Em relação aos *links*, foi verificado que eles remetem ao local ao qual se propõe, mas em contrapartida observou-se que os *links* não possuem descrição o que facilitaria o usuário navegar no *site*.
- Quanto aos atalhos de teclado, os mesmos não possuem descrição adequada e não funcionam corretamente. Um usuário com pouca habilidade em acessar páginas na Internet poderá sentir dificuldade em visualizar esses atalho contidos no topo da página inicial.
- O *site* não possui âncoras que ajudariam aos visitantes a encontrar rapidamente as suas respostas sem precisar deslizar a barra de rolagem, numa busca interminável, por uma página específica em seu menu principal. Um simples clique na âncora poderia levar o usuário para onde quiser: voltar ao topo, ao final da página ou à página de perguntas frequentes.
- Os gráficos e imagens do *site* não apresentam descrição, não informam do que trata a imagem, o que compromete a compreensão da informação por pessoas com baixa visão ou deficientes visuais ao tentar acessar o conteúdo presente em gráficos e imagens que não são descritos.
- Existem parágrafos desconexos, extensos, textos com fontes diferentes e erros de grafia podendo comprometer o entendimento do texto pelo usuário.

- Há no *menu* lateral *links* que levam ao usuário a acessar página em branco ou com a informação: em construção, frustrando o visitante da página que pensou em obter a informação desejada mas não conseguiu.
- Existem arquivos disponíveis para leitura ou *download* que estão nos formatos compatíveis com leitor de tela e outros que estão disponíveis através de *link*.
- A opção de busca no *site* apresentou problema ou utilizar este campo o usuário não consegue encontrar o que procura.
- Os menus do *site* não apresentam descrições, o que facilita a navegação e compreensão dos conteúdos contidos nestes *menus*.
- O *site* não apresenta as opções de aumentar, diminuir, tamanho normal da fonte.

A ferramenta de avaliação de acessibilidade semi-automática Wave (*Web Accessibility Evaluation tool*) é um conjunto de ferramentas de avaliação que ajuda os desenvolvedores de *site* a tornar seu conteúdo da *web* mais acessível para pessoas com deficiência (Wave,2020).

O Wave pode identificar muitos erros de acessibilidade e de diretrizes de acessibilidade de conteúdo da *web* WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), como também facilita a avaliação humana do conteúdo da *web*. O objetivo do Wave é focar nos problemas que atingem os usuários finais, facilitar a avaliação humana e educar sobre acessibilidade na *web* (Wave,2020).

A ferramenta Wave possui uma página online na qual pode ser inserido um endereço de página *web* (*URL*). As extensões Wave do Firefox e do Chrome estão disponíveis para testar a acessibilidade diretamente no navegador da *web* - útil para verificar páginas protegidas por senha, armazenadas localmente ou altamente dinâmicas (Wave,2020).

O Wave foi desenvolvido e disponibilizado como um serviço comunitário gratuito pela WebAIM (*Web Accessibility in Mind*) na Utah State University. Lançado originalmente em 2001, o Wave já realizou diversas avaliações de acessibilidade de milhões de páginas da *web*. Ele inclui muitas verificações de problemas de conformidade encontrados na Seção 508 e nas diretrizes WCAG 2.1 (Wave,2020).

O Wave fornece funcionalidade para desativar estilos CSS (*Cascading Style Sheets*) de página. *Layouts* complexos com CSS podem se tornar difíceis de ler, especialmente depois que os ícones Wave foram incorporados, portanto, desabilitar estilos pode simplificar a apresentação da página. Desativar estilos também permite que você visualize a leitura subjacente e a ordem de navegação, a ordem em que os usuários apenas com teclado e leitores de tela acessam a página.

As extensões do Wave para Chrome e Firefox avaliam o conteúdo conforme ele é processado no navegador. Isso significa que você pode avaliar conteúdo da *web* privado, intranet, protegido por senha, gerado dinamicamente ou com *script*. Todas as avaliações acontecem diretamente no navegador.

O Wave detecta problemas de acessibilidade em todos os elementos da página, mesmo aqueles que estão ocultos usando CSS. Na maioria dos casos, os elementos ocultos são revelados aos usuários em algum ponto. É importante que esses possíveis problemas de acessibilidade do usuário final sejam identificados.

A documentação sobre os recursos de acessibilidade do Wave e dicas para navegar no sistema usando um teclado e tecnologia assistiva estão disponíveis na página Acessibilidade do Wave.

O AccessMonitor é uma ferramenta automática fornecida pela Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal, que funciona inteiramente na *Web* de acordo com as diretrizes de Acessibilidade do Conteúdo *Web* WCAG 2.0 (AccessMonitor,2020).

Após a inserção do endereço *URL* do *website*, a ferramenta gera um resumo apresentando uma escala quantitativa (índice AccessMonitor), os erros encontrados por grau de conformidade (A, AA e AAA), bem como um relatório detalhado do teste realizado (AccessMonitor,2020).

O índice global do AccessMonitor varia de 1 (muito má prática de acessibilidade na *web*) a 10 (excelente prática da acessibilidade na *web*). Este índice é uma unidade de valoração utilizada em todos os testes do validador e cujo resultado final sintetiza e quantifica o nível de acessibilidade alcançado (AccessMonitor,2020).

O AccessMonitor verifica a aplicação das diretrizes de acessibilidade nos conteúdos HTML de um sítio na *web*, funciona integralmente na *web*, não necessita de instalação ou *plug-in* adicional, nem depende do navegador ou sistema operativo para funcionar.

No AccessMonitor reuniram-se os ensinamentos resultantes do eXaminator (um sistema que também avalia a acessibilidade do *website*) a novas formas de recolher informação e apresentação de resultados. Deste modo, no AccessMonitor, encontram-se as seguintes funcionalidades:

- Submissão de página *web* ao estilo dos validadores W3C;
- Tripla validação: o AccessMonitor valida, simultaneamente, a aplicação das WCAG 2.0, a validação das folhas de estilo externas (CSS 3.0 e CSS 2.1), das regras de estilo inseridas em linha ou no cabeçalho da página (X)HTML e a validação do código (X)HTML;
- Um relatório qualitativo que evita o uso de termos técnicos e em que as práticas da página se encontram organizadas pelos 3 níveis de prioridade com que os critérios de sucesso se apresentam nas WCAG 2.0.
- Uma escala quantitativa (índice AccessMonitor): que avalia de 1 a 10 as práticas encontradas na página;
- Um resumo dos resultados de leitura imediata: dos testes efetuados, quantos apresentam resultados positivos, quantos assinalam erros e quantos apontam a necessidade de uma validação manual; os resultados são apresentados de forma a evidenciar os erros e a orientar os utilizadores para a sua correção;
- Carácter pedagógico: informação detalhada dos testes efetuados, divididos pelos 3 níveis de prioridade dos critérios de sucesso (prioridade A, prioridade AA e prioridade AAA) de acordo com a nova definição de prioridades constante das WCAG 2.0;
- Orientação contextualizada: apoiada nos três documentos essenciais, produzidos pelo W3C para a correta implementação das diretrizes, a ajuda contextualizada conduz o desenvolvedor dos conteúdos à correção dos problemas encontrados e fundamenta os testes efetuados pelo AccessMonitor.

O AccessMonitor exibe um relatório qualitativo após avaliação da página selecionada, apresentando os resultados conforme suas verificações. O usuário tem acesso ao local onde foi encontrado cada erro, podendo acessar a página *web* na íntegra contendo as demarcações dos erros nos locais encontrados estando identificados em vermelho ou visualizar o código-fonte, assinalando os erros encontrados no HTML. Também é demonstrado o sumário dos resultados com os testes realizados separados pelos níveis de conformidade (A, AA, AAA), apontando o quantitativo de erros encontrados, avisos e os que estão em conformidade, apresentando o total para cada nível.

Ao inserir a *URL* do *site* que será analisado, o avaliador submete essa página a vários testes com intuito de verificar se o conteúdo ali demonstrado está em conformidade com os atributos de acessibilidade. Ele possui testes próprios e avaliações com base nos critérios de sucesso apresentados no documento WCAG 2.0. Com base nisso, é formalizada uma percentagem resultante e representativa, levando em consideração ambos os resultados coletados após a execução de todos os testes. Esses testes são específicos de acordo com suas especificidades, podendo ser aplicados um ou mais vezes para melhor análise. Feito isso, os resultados são separados em relação aos critérios de sucesso daqueles que foram obtidos pelos testes do AccessMonitor.

Os quadros 14 a 17 referem-se aos resultados encontrados das avaliações de acessibilidade do *site* do Hospital das clínicas da UFPE utilizando-se as ferramentas de avaliação semiautomática Wave e Accessmonitor.

**Quadro 14 - Avaliação semiautomática de acessibilidade do site do HC UFPE pelo Wave**

| ERRO  | DESCRIÇÃO   |
|---|---|
| Contraste muito baixo entre as cores do texto e do fundo. | O contraste adequado do texto é necessário para todos os usuários, especialmente usuários com baixa visão. Aumente o contraste entre a cor do primeiro plano (texto) e a cor do plano de fundo. Texto grande (maior que 18 ou 14 em negrito) não requer tanto contraste quanto um texto menor.                                  |
| Um elemento selecionado não possui um rótulo associado    | Os elementos <select> devem fornecer um texto descritivo sobre sua função. Isso normalmente é fornecido por meio do texto do rótulo associado. Se o texto do rótulo visual não estiver presente e a opção de seleção padrão apresentar adequadamente o objetivo do menu de seleção, um rótulo associado não será necessário.    |
| Texto alternativo redundante                              | O texto alternativo de uma imagem é igual ao texto próximo ou adjacente. O texto alternativo que é igual ao texto próximo ou adjacente será apresentado várias vezes aos leitores de tela ou quando as imagens não estiverem disponíveis.   |
| Campos faltando legenda                                   | Uma legenda de campo apresenta uma descrição dos elementos do formulário dentro de um campo e é especialmente útil para usuários de leitores de tela. Uma legenda deve ser fornecida quando uma descrição de nível superior for necessária para grupos de caixas de seleção, botões de opção ou outros controles de formulário. |
| Salto em nível de título                                  | Os títulos fornecem a estrutura do documento e facilitam a navegação pelo teclado por usuários de tecnologia assistiva. Esses usuários podem ficar confusos ou ter dificuldade para navegar quando os níveis dos títulos são ignorados.   |
| Link redundante   | Quando <i>links</i> adjacentes vão para o mesmo local (como uma imagem de produto vinculada e um nome de produto vinculado adjacente que vai para a mesma página de produto).   |
| Manipulador de eventos dependente do dispositivo          | Os eventos JavaScript em uso não parecem ser acessíveis aos usuários de mouse e teclado. Para ser totalmente acessível, a interação crítica de JavaScript deve ser independente do dispositivo.   |
| Chave de acesso   | A tecla de acesso fornece uma maneira de definir teclas de atalho para elementos de página da <i>web</i> .  |
| Texto do título redundante                                | O valor do atributo <i>title</i> é usado para fornecer informações consultivas.   |

Fonte: O Autor (2020)

**Quadro 15 - Avaliação semiautomática de acessibilidade do site do HC UFPE pelo Wave**

| ERRO                                   | DESCRIÇÃO  |
|--|--|
| Texto alternativo nulo ou vazio        | Se uma imagem não transmitir conteúdo ou se o conteúdo da imagem for transmitido em outro lugar (como em uma legenda ou texto próximo), a imagem deve ter um texto alternativo vazio / nulo (alt = "") para garantir que seja ignorado por um leitor de tela e fica oculto quando as imagens estão desativadas ou indisponíveis. |
| Imagem vinculada com texto alternativo | Incluir texto alternativo apropriado em uma imagem dentro de um <i>link</i> garante que a função e a finalidade do <i>link</i> e o conteúdo da imagem estejam disponíveis para os usuários de leitores de tela ou quando as imagens não estiverem disponíveis. nulo (alt = "" ) para evitar redundância.                         |
| Linguagem                              | Incluir texto alternativo apropriado em uma imagem dentro de um <i>link</i> garante que a função e a finalidade do <i>link</i> e o conteúdo da imagem estejam disponíveis para os usuários de leitores de tela ou quando as imagens não estiverem disponíveis.   |
| Título de nível 1                      | Os títulos facilitam a navegação na página para usuários de tecnologias assistivas. Eles também fornecem significado semântico e visual e estrutura ao documento.  |
| Título de nível 3                      | Os títulos facilitam a navegação na página para usuários de tecnologias assistivas. Eles também fornecem significado semântico e visual e estrutura ao documento   |
| Lista não ordenada                     | As listas ordenadas apresentam um grupo de itens paralelos relacionados. Os usuários de muitas tecnologias assistivas podem navegar por e dentro de listas.  |
| Cabeçalho                              | Um elemento <header> ou marco de banner está presente. Os cabeçalhos identificam a introdução ou navegação da página.  |
| Navegação                              | A navegação identifica uma seção de <i>links</i> de navegação e pode facilitar a semântica e a navegação da página. Certifique-se de que o elemento define a navegação da página. Vários elementos de navegação em uma página podem ser diferenciados com rótulos ARIA.  |
| Conteúdo principal                     | O elemento <main> ou role = "main" atributo identifica o conteúdo principal da página. Isso facilita a semântica e a navegação da página. Certifique-se de que o elemento envolva e defina o conteúdo principal da página.   |
| Rodapé                                 | Os rodapés identificam um rodapé para a página ou seção da página. Normalmente identifica autoria, <i>links</i> relacionados, data de copyright ou outro conteúdo do rodapé.   |
| Rótulos ARIA                           | Defina nomes acessíveis para serem lidos por leitores de tela para elementos de interface. Eles podem ser usados quando associações HTML (rótulo, texto alternativo, etc.) não são suficientes.  |

Fonte: O Autor (2020)

**Quadro 16 - Avaliação semiautomática de acessibilidade do site do HC UFPE pelo Accessmonitor**

| ERRO   | DESCRIÇÃO   |
|--|---|
| Todas as imagens da página fazem uso do atributo alt.  | O uso desordenado deste atributo pode ser prejudicial em acessibilidade para deficientes visuais.   |
| 1 (um) botão gráfico na página não tem atributo alt.   | Um botão necessita de identificação através deste atributo.   |
| Foram encontrados 13 (treze) casos em que o atributo <i>title</i> do elemento <i>link</i> se limita a repetir o texto existente no <i>link</i> . | O atributo <i>title</i> é utilizado para proporcionar informação complementar à existente no texto do <i>link</i> . O atributo <i>title</i> e o texto do link devem ser suficientes para compreender o propósito do <i>link</i> .   |
| 2 (dois) valores repetidos nos atributos <i>accesskey</i> .  | Os atributos <i>accesskey</i> precisam de ter valores únicos, o valor do atributo deve consistir em um único caractere imprimível (que inclui caracteres acentuados e outros caracteres que podem ser gerados pelo teclado).  |
| Uma hiperligação da página não permite saltar diretamente para a área do conteúdo principal.   | É necessário um <i>link</i> que permita saltar diretamente para o conteúdo principal da mesma. Este <i>link</i> facilita a navegação a muitos utilizadores, nomeadamente os que usam <i>software</i> de seleção por varrimento.   |
| Violação da sequência hierárquica dos níveis de cabeçalho.   | As páginas <i>Web</i> devem ser marcadas com uma estrutura hierarquizada de títulos e subtítulos. Cada página deve ter, no mínimo, um título de nível 1. O nível 2 deve marcar as seções e o nível 3 as subsecções destas. Esta mesma lógica deve ser aplicada até às subsecções de nível 6.                              |
| Elemento <i>fieldset</i> sem descrição.  | Os controles de formulário podem ser agrupados, de acordo com a sua afinidade, através do elemento <fieldset>. O primeiro elemento dentro do <fieldset> deve ser o <legend>, o qual serve de etiqueta ou descrição para o agrupamento.  |
| Controles de formulário sem o elemento <i>label</i> associado e sem o atributo <i>title</i> .  | Para preencher os campos de edição, os utilizadores precisam que os mesmos estejam identificados. Pode ser uma identificação explícita (marcada no código) ou implícita (geralmente derivada da posição relativa). Explícitamente pode ser feita pelo elemento <label> ou pelo atributo <i>title</i> do elemento <input>. |
| Formulário sem o botão para submeter os dados ao servidor  | Depois de preenchido, é necessário submeter os dados do formulário ao servidor. Essa é a função do botão submeter ou <i>submit button</i> .   |

Fonte: O Autor (2020)

## 7 RECOMENDAÇÕES DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE

As recomendações de Acessibilidade e Usabilidade apresentadas neste capítulo objetivam orientar os administradores do *website* institucional do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco e foram elaboradas a partir dos resultados das avaliações realizadas na presente pesquisa visando facilitar a utilização do *site* para os mais diversos usuários, tornando-o acessível e de fácil uso. Destaca-se que as recomendações propostas podem vir a ser úteis em *sites* similares, contudo aconselha-se o estudo da usabilidade e ergonomia para verificar a pertinência, caso a caso.

### Recomendação nº 01

Possibilitar que as imagens possuam audiodescrição, permitindo que usuários com alguma deficiência visual possam ter acesso ao seu conteúdo.

A audiodescrição é um recurso que traduz imagens em palavras, permitindo que pessoas cegas ou com baixa visão consigam compreender conteúdos audiovisuais ou imagens estáticas, como *websites*, filmes, fotografias, peças de teatro, dentre outros. O recurso é voltado para o público com deficiência visual, mas pode beneficiar outros públicos com outras deficiências e idosos. Nesse contexto, nasce a audiodescrição. Ela surge como uma tecnologia assistiva que busca suprir a lacuna deixada pela comunicação visual, para aqueles que dela não conseguem tirar proveito. No atual momento dos meios de comunicação, a ausência da audiodescrição cria uma situação de desconforto. Diversos são os momentos em que sentimos falta de um detalhamento do que está acontecendo. Seja na televisão, teatro, cinema ou mesmo nas descrições de gráficos e figuras de um livro, ou imagens de uma página da Internet, ela é fundamental para a participação efetiva das pessoas com deficiência na interação com a sociedade.

### Recomendação nº 02

É necessário tornar o *site* acessível através do teclado. Possibilitar uma navegação acessível é uma das principais preocupações para fornecer um acesso universal ao conteúdo. É fundamental que o *website* seja navegável com qualquer sistema, quer seja pelo mouse, teclado ou outro dispositivo apontador. E devem ser

dadas pistas visuais sobre a localização do cursor na tela, de modo a que os usuários não se percam ao navegar pelo *website*. No intuito de auxiliar os usuários que utilizam dispositivos de navegação assistida (leitores de tela), precisam ser fornecidos atalhos para saltar os blocos de *links* que se repetem em todas as páginas. Para os usuários que navegam utilizando leitores de tela torna-se bastante entediante ter que ouvir todos os *links* do menu sempre que carregam uma nova página, além do tempo despendido para atingir o conteúdo em si. Para tornar a navegação mais fácil e melhorar a experiência de uso, é necessário incluir no topo do *site* um *link* para saltar os menus e ir diretamente para os conteúdos.

Para exemplificar a acessibilidade pelo teclado a figura abaixo exhibe o *site* de uma das maiores operadoras de saúde do país a Unimed a página traz o recurso de acessibilidade através do teclado. Ao acessar o *website* e testar se este recurso realmente funciona verificou-se que os atalhos disponíveis na parte superior da página estão em pleno funcionamento facilitando o acesso aos usuários que precisem utilizar deste recurso.

**Figura 32 - Página inicial da Unimed Fortaleza**



Fonte: *site* UNIMED (2021)

### **Recomendação nº 03**

Os itens textuais e não-textuais precisam ser melhor dispostos a fim de promover uma melhor transmissão das informações.

Para usuários com mobilidade reduzida ou com paralisia cerebral, o maior problema é conseguirem acertar em pequenos *links* ou botões numa página. Segundo a Lei de *Fitts*, quanto maior for o alvo, mais fácil será acertá-lo. Assim,

quanto maiores forem as áreas clicáveis, mais facilmente elas poderão ser usadas por pessoas com mobilidade reduzida.

Algumas correções que podem ser realizadas:

- Aumentar o tamanho da fonte texto do *site*. Um texto com o tamanho da fonte um pouco maior, na medida que melhora a legibilidade, possibilita que os *links* presentes no texto possam também ser mais facilmente clicados.
- É recomendável que os textos tenham um tamanho da fonte entre 14 e 16 para que os conteúdos sejam bem legíveis;
- Um espaçamento extra poderá ser adicionado a alguns *links* menores, como por exemplo, os *links* de paginação;
- Os botões e eventuais ícones poderão ser aumentados. O botão com um tamanho maior elevará a possibilidade de conseguir acertá-lo;
- O espaçamento entre linhas e entre parágrafos poderá ser aumentado para melhorar a legibilidade dos conteúdos.

#### **Recomendação nº 04**

É necessário que o campo de busca possa ser corrigido para que o usuário possa encontrar o que procura. A função do campo de busca ou caixa de pesquisa é facilitar a navegação do usuário fazendo com que ele encontre com rapidez e precisão a informação. Um campo de busca eficiente permite ao usuário ter uma navegação mais rápida contribuindo para uma menor carga cognitiva do usuário. Um *site* que possui campo de busca que funciona adequadamente é o *website* da receita federal. Ele fornece a opção de visualizar o conteúdo pesquisado em notícias, mídia ou todas as duas opções anteriores juntas. Ao escolher a opção da pesquisa ser realizada apenas em Receita Federal pode-se filtrar por período pelos últimos 7 (sete) dias e ordenar por data (mais novos primeiros), data (mais antigos primeiro) e por relevância tornando a pesquisa do usuário por algum conteúdo mais eficiente.

**Figura 33 - Página exibe o resultado da pesquisa realizada no campo busca**

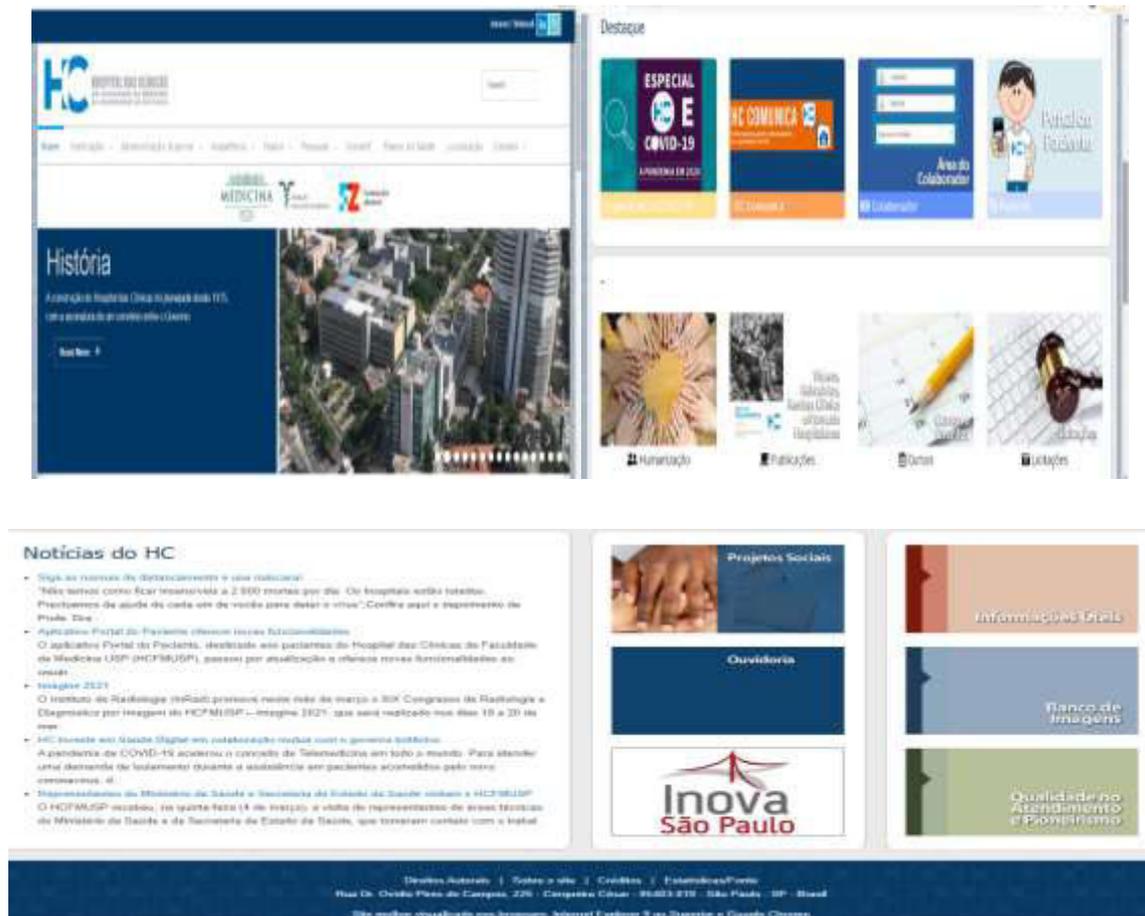


Fonte: *site* Receita Federal (2021)

### **Recomendação nº 05**

O *site* precisa garantir que o usuário tenha o menor esforço cognitivo. A carga cognitiva acontece quando precisamos aprender algo novo para executar uma nova ou a mesma tarefa. Fatores que podem contribuir para causar o esforço cognitivo estão relacionados à escolha de diversas opções, exigir o pensamento e a falta de clareza na disposição das informações. Para que os desenvolvedores possam tentar reduzir o esforço cognitivo despendido pelos usuários na navegação do *website* é necessário que evitem procedimentos complexos para a realização de tarefas; utilizem menus, ícones e objetos bem distribuídos e ofereça aos usuários várias maneiras de codificar e armazenar a informação.

Figura 34 - Página principal do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo



Fonte: *site* do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (2021)

As figuras acima exibem a página inicial do *site* do Hospital das Clínicas da faculdade de medicina da Universidade de São Paulo que possui *menu* localizado no cabeçalho da página, um *banner* com diversas informações e no corpo da página as informações estão dispostas através de vários ícones que realizam um *link* entre o usuário e o conteúdo facilitando a distribuição dos conteúdos e facilita a navegação do usuário pela página, assim diminuindo a carga cognitiva do usuário na navegação.

### Recomendação nº 06

O *website* precisa orientar os usuários a navegarem com maior facilidade. A navegabilidade é justamente a facilidade que o usuário tem ao acessar as páginas do seu *site*, ou seja, quando você acessa a *Home* (página inicial), e encontra um menu que apresenta *links* que levam aos produtos ou serviços

prestados, em uma outra aba pode acessar informações de contato, e pode navegar pelas páginas sem a sensação de estar perdido ou de não conseguir localizar as informações que está buscando. Atualmente, um dos principais fatores que influenciam o aumento da taxa de rejeição de um *website* é a falta de organização das informações ou até mesmo a inexistência delas, que faz com que as pessoas o abandonem, por não encontrarem com facilidade aquilo que estão buscando.

**Figura 35 - Site da Nestle**



Fonte: *site* da Nestlé (2021)

Para exemplificar como um *website* pode orientar o usuário a navegar com mais facilidade é utilizado como exemplo o *site* da Nestlé que mostra na sua página as teclas de atalhos necessárias para navegação por teclado, ajustar o tamanho da fonte e outros atalhos que facilitam a navegação do usuário.

### **Recomendação nº 07**

Criar conteúdo multimídia que possa transmitir as informações da melhor forma possível. O conteúdo multimídia é caracterizado por combinar diferentes elementos como texto, imagem, vídeo, áudio e suas formas híbridas de maneira interconectada para tornar mais atrativa as informações aos usuários. Incorporar múltiplos formatos de mídia torna a comunicação mais acessível e de fácil interação aos usuários. Por exigir menos tempo e concentração, a facilidade de consumir as informações neste tipo de formato torna o conteúdo multimídia mais aceito e mais fácil de ser compartilhado.

Um conteúdo digital acessível é aquele que pode ser acessado e compreendido por todos os seus usuários. Dentre os documentos digitais, há de se destacar a importância dos que atuam como equivalentes textuais para os elementos não-textuais do documento, tais como os elementos multimídia. Os equivalentes textuais devem fornecer todas as informações necessárias para compreensão do conteúdo apresentado no documento.

**Figura 36 - Página principal do Hospital Sírio Libanês**



Fonte: *site* do Hospital Sírio Libanês (2021)

Um exemplo de conteúdo digital bem distribuído é o *site* do hospital Sírio libanês ele combina bem as imagens e o conteúdo a elas associado possibilitando que o usuário possa navegar pelo *website* de uma maneira mais fácil.

### **Recomendação nº 08**

Disponibilizar maneiras para ajudar os usuários com algum tipo de deficiência a naveguem e poderem encontrar conteúdo. Os usuários necessitam de uma linguagem simples e fácil, evitando-se a utilização de termos técnicos, rebuscados, parágrafos longos e imagens decorativas ou objetos animados. O conteúdo deve ser disponibilizado de forma mais concreta, procurando-se sempre fornecer informações adicionais, como imagens complementares. Recursos de Tecnologia Assistiva também podem ser utilizados, variando de acordo com as necessidades de cada pessoa. Para acessar o meio digital, as pessoas deficientes visuais geralmente utilizam *softwares* leitores de tela e navegam

através do teclado. Também podem utilizar outras tecnologias, como impressoras Braille e linha Braille. Pessoas com baixa visão utilizam o computador com ampliadores de tela e, dependendo do grau residual de visão, também podem utilizar os *softwares* leitores de tela e os recursos de alto contraste.

**Figura 37 - Página exibindo as formas de contato com a empresa Nestlé**



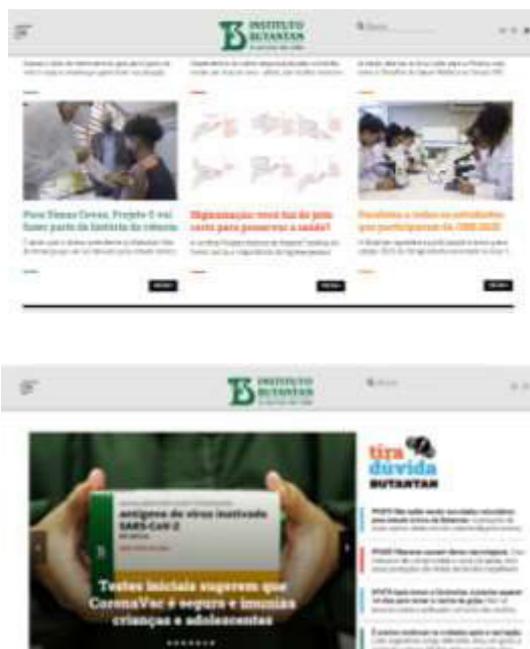
Fonte: *site* da Nestlé (2021)

O *site* da Nestlé é novamente utilizado como exemplo para mostrar a preocupação da empresa com os usuários que possuam algum tipo de deficiência e precisem além de teclas de atalho possam ter canais de comunicação efetivos tais como e-mail, ligação telefônica e o auxílio de um chat *on line*.

### **Recomendação nº 09**

O conteúdo do texto precisa ser legível e compreensível. O *website* precisa garantir que o texto seja de fácil leitura e compreensão das informações, disponibilizar explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns.

**Figura 38 - Página principal do Instituto Butantan**



Fonte: *site* do Instituto Butantan (2021)

Um bom exemplo de um *website* que consegue transmitir as informações de uma maneira de fácil compreensão é o *site* do Instituto Butantan. Ele dispõe os textos e imagens de modo a tornar a navegação o mais compreensível.

### **Recomendação nº 10**

As páginas do *website* precisam ser operadas de maneira previsível. São vários os tipos de usuários que acessam o *website*, por isso são imprescindíveis que o sistema mantenha certa previsibilidade para que durante a navegação o usuário não seja surpreendido com a falta da informação que procura, a ocorrência de erros inesperados e o *site* não consiga explicar ao usuário o que está ocorrendo e nem o guia para alguma orientação que o permita pelo menos tentar saber o que ocorreu durante a navegação.

**Figura 39 - Página principal da Fiocruz**



Fonte: *site* da Fiocruz (2021)

Um exemplo de um *website* que apresenta estabilidade ao navegar é o da Fiocruz que possibilita que o indivíduo navegue pela página localizando com facilidade as informações que deseja encontrar.

### **Recomendação nº 11**

Ajude os usuários a evitarem e corrigirem erros. As mensagens de erros exibidas precisam ser na linguagem do usuário, indicar claramente o problema ocorrido e sugerir construtivamente a solução.

## 8 CONCLUSÃO

A informação é uma das maiores ferramentas que a sociedade pode utilizar para exercer seus direitos. Por isso, torna-se necessário que a mesma possa ser difundida por veículos que a disponibilize de modo igualitário para os mais diversos públicos. Daí surgiu o interesse de realizar um estudo no *site* de um hospital público federal situado na cidade do Recife- O Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. Esse *site* foi escolhido por disponibilizar diversos tipos de informações destinadas a um público diverso. Diante disso, para realizar o estudo que tem por objetivo analisar a Usabilidade e Acessibilidade Digital do sistema mencionado foi necessário utilizar conceitos, normas, recomendações, a condução do pesquisador para que os especialistas pudessem conhecer e explorar o sistema garantindo as análises dos especialistas e as conclusões do autor diante dos resultados obtidos. O presente estudo apresentou conceitos fundamentais como o de Usabilidade, acessibilidade Digital abordou as recomendações do WCAG 2.0, o conceito de Usabilidade Universal O estudo também apresenta a avaliação heurística, elenca as 10 Heurísticas de Nielsen e Molich e o que cada uma representa e as heurísticas de acessibilidade.

O presente estudo utilizou as heurísticas de Nielsen e Molich e de acessibilidade no *website* do Hospital das Clínicas da UFPE visando identificar problemas de usabilidade e de acessibilidade no referido site. As avaliações foram fundamentais para constatar que o *website* do Hospital das Clínicas da UFPE apresenta diversos problemas de usabilidade e acessibilidade.

As avaliações apontaram que o *site* apresenta problemas que na escala de criticidade são classificados em média entre grave e catastrófico indicando a necessidade de intervenção dos desenvolvedores no *site* visando a melhoria da usabilidade e acessibilidade do sistema. Diante dos resultados obtidos no estudo, constata-se que o problema de pesquisa que consiste em saber se o *website* da instituição de saúde pública referida nesta pesquisa atende aos preceitos da Usabilidade e Acessibilidade foi respondida indicando que o referido sistema não atende aos preceitos preconizados de Usabilidade e Acessibilidade Digital.

Em relação ao objetivo geral que consiste em propor recomendações de Usabilidade e Acessibilidade Digital foi alcançado ao propor aos desenvolvedores importantes recomendações que servirão de apoio para a melhoria do sistema. Quanto ao objetivo específico que consiste em identificar as falhas do sistema foi alcançado ao identificá-las e hierarquizá-las.

Um ambiente *web* acessível, além de beneficiar as pessoas com deficiência, traz benefícios para uma ampla variedade de pessoas. Ele possibilita que qualquer usuário encontre a informação de forma mais rápida. Uma instituição de ensino hospitalar na qual se enquadra o Hospital das Clínicas da UFPE necessita de uma homepage que se adeque aos variados tipos de usuários.

Espera-se que os resultados obtidos nesta pesquisa possam contribuir com a comunidade acadêmica e científica, podendo ser utilizada como base para melhoria de formas de avaliação e adaptação de projetos que visem atender pessoas portadoras de alguma deficiência, bem como colaborar para que as demais pessoas possam ter acesso a um sistema acessível.

## 9 DESDOBRAMENTOS FUTUROS

Um relatório técnico será produzido para compartilhar o conhecimento adquirido neste estudo com a equipe de Tecnologia da Informação da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) no intuito de colaborar com a melhoria da Usabilidade e Acessibilidade do *website* institucional do Hospital das Clínicas da UFPE.

## REFERÊNCIAS

ACCSESSESMONITOR. **Accssesmonitor o validador de práticas de acessibilidade web**.2020. Disponível em: <<http://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/amp>>. Acesso em: 20 dez. 2020.

ARENHARDT, L. D. et al. Acessibilidade digital: uma análise em portais de Instituições Federais de Educação do Brasil. **epaa aape**. v. 25,nº 33, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores Parte 11: Orientações sobre Usabilidade**. Rio de Janeiro, 2002.

BARBOSA, J. D.S; SILVA, S.B. **Interação Humano Computador**. São Paulo: Elsevier, 2010.

BERTOT, C. J.; JAEGER, T. P. User Centered e e-government: challenges and benefits for government websites. **Government Information Quarterly**. v.23, nº 2, 2006.

BRASIL. **Acessibilidade Digital**. 2020.Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital>>. Acesso em: 15 out 2020.

BRASIL. **Decreto lei nº 5296**, de 2 de dezembro de 2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm)>. Acesso em: 12 set 2020.

BRASIL. **Decreto lei nº 7724**, de 16 de maio de 2012, que dispõe sobre o acesso a informações. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7724.htm)>. Acesso em 16 set 2020.

BOUDREAU, D. **Supporting the Design Phase With Accessibility Heuristics Evaluation** . deque. Disponível em: <<https://www.deque.com/blog/supporting-the-design-phase-with-accessibility-heuristics-evaluations/>>. Acesso em: 20 de ago 2019.

CRUZEIRO DO SUL. **A Influência da Interação humano-computador no desenvolvimento de software**. 2014. Disponível em: <<https://www2.jornalcruzeiro.com.br//materia/587427/a-influencia- da interacao-humano-computador-no-desenvolvimento-de-software>>. Acesso em: 06 ago.2020.

DIAS, C. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. 2.ed. Rio de Janeiro: Altabooks, 2007.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2004.

EBSERH. 2020. Disponível em: <<http://www2.ebserh.gov.br/web/hc-ufpe>>. Acesso em: 15 ago 2020.

FERREIRA, S.; CHAUVEL, M.; FERREIRA, M. e-Acessibilidade: tornando visível o invisível. **Morpheus**. v.6, nº10, 2005.

FERREIRA, C.F.J.M. A.et al. Experiência de usuário: uma análise do ambiente Wikipedia. **VI Seminário em ciência da Informação**. Londrina, 2016.

FORSELL, C.; JOHANSSON, J. An Heuristic Set for Evaluation in Information Visualization. **Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces**.Italy, 2010.

GARCIA, C.A.; NERIS, A. P. V. Um estudo sobre emoções e interfaces de usuário em sistemas web. **Tecnologias Infraestrutura Software**. v.4,nº3, 2015.

IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia Projeto e Produção**. 3. ed. Blucher, 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2. ed. Blucher, 2003.

MEISELWITZ, G.; WENTZ, B.; LAZAR, J. Universal usability: past, present and future. **Foundations and Trends in Human-Computer Interaction**, v.3, nº 4, 2009.

MORAVEJI, N.; SOESANTO, C. Stress-less User Interfaces: 10 Design Heuristics Based on the Psychophysiology of Stress. **CHI**. USA, 2012.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. **Heuristic evaluation of user interfaces**. New York: John Wiley, 1994.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. **How to conduct a heuristic evaluation**. 2020.Disponível em: <[https://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_evaluation](https://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation)>. Acesso em: 20 dez. 2020.

NNGROUP. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. 2019. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristic> >. Acesso em: 08 de mai. 2019.

NNGROUP. **How to conduct a heuristic evaluation**. 2019. Disponível em: <[https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristic\\_evaluation](https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristic_evaluation)>. Acesso em: 22 de jun.2019.

PADDISON, C.; ENGLEFIELD, P. Applying Heuristics to Perform a Rigorous Accessibility Inspection in a Commercial Context. **ACM SIGCAPH Computers and the Physically Handicapped**. 2003.

PINHEIRO, M.; SPITZ, R. O design de interação em ambientes de ubiquidade computacional. Congresso Internacional de Design da Informação,3.,2007, Curitiba. **Anais**...Curitiba, 2007.

ROCHA, C. L.; ANDRADE, C.M.R. SAMPAIO; L.A. Heurísticas para avaliar a usabilidade de aplicações móveis: estudo de caso para aulas de campo em Geologia. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**. 2014.

SANTROCK, J. **Psicologia Educacional**. 3.ed. Mc Graw Hill, 2010.

SCHERER, R. K. What are emotions? And how can they be measured? **Social science information**. v.44,nº4, 2005.

SHNEIDERMAN, B. **Universal Usability: pushing human-computer interaction research to empower every citizen**. University of Maryland. College Park, 1999.

TANG, Z. et al. Applying Heuristic Evaluation to Improve the Usability of a Telemedicine System. **Telemedicine and e-Health**. v. 12, nº 1, 2006.

WAVE. **Wave web accessibility evaluation tool**. 2020. Disponível em: <<https://wace.webaim.org>>. Acesso em: 12.ago. 2020.

## ANEXO A – FICHA DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

| <b>Análise Heurística</b> |             |   | <b>QTD de Heurística desobedecidas</b> |                                |                    |
|---------------------------|-------------|---|--|--------------------------------|--------------------|
| <b>Site:</b>              |             |   | <b>Sem importância</b>                 |                                |                    |
| <b>Inspetor</b>           |             |   | <b>Superficial</b>                     |                                |                    |
| <b>Ambiente:</b>          |             |   | <b>Simples</b>                         |                                |                    |
|                           |             |   | <b>Grave</b>                           |                                |                    |
|                           |             |   | <b>Catastrófico</b>                    |                                |                    |
| <b>ID</b>                 | <b>DATA</b> | <b>Local do Problema de usabilidade</b> | <b>Descrição</b>                       | <b>Heurística desobedecida</b> | <b>Criticidade</b> |
| 1                         |             |   |  |                                |                    |
| 2                         |             |   |  |                                |                    |
| 3                         |             |   |  |                                |                    |
| 4                         |             |   |  |                                |                    |
| 5                         |             |   |  |                                |                    |
| 6                         |             |   |  |                                |                    |
| 8                         |             |   |  |                                |                    |
| 9                         |             |   |  |                                |                    |
| 10                        |             |   |  |                                |                    |
| 11                        |             |   |  |                                |                    |
| 12                        |             |   |  |                                |                    |