

# **MAPEAMENTO DE ACESSIBILIDADE E DESIGN DE UM APLICATIVO DE INCLUSÃO**

**Aluno: Luiza Vieira Marques Zaroni**

**Orientador: Prof. Pe. Anderson Antonio Pedroso**

**Co-orientador: João Léste**

## **Introdução**

Este relatório foi desenvolvido como parte da iniciação científica “Mapeamento de acessibilidade e design de um aplicativo de inclusão”, pela aluna Luiza Vieira Marques Zaroni sob orientação do Prof. Pe. Anderson Antonio Pedroso e co-orientação de João Léste. A análise pretende explorar a desmaterialização dos serviços - fenômeno que está em evidente aceleração - e os riscos que a acompanham: a) exclusão de determinadas populações; b) fechamento de balcões; c) encaminhamento do atendimento para outros locais - nem sempre acessíveis ou disponíveis. O estudo proposto por esta pesquisa tem como foco principal a acessibilidade dos múltiplos serviços digitais e materiais da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

## **Objetivos**

Os três objetivos que deseja-se alcançar a longo prazo são a realização de um estudo sobre a situação atual da acessibilidade aos serviços e ambientes (digitais e físicos) da PUC-Rio e o desenvolvimento do design gráfico de um aplicativo que visa auxiliar todos, especialmente às pessoas com necessidades diferentes, a terem acesso aos ambientes digitais e físicos da universidade. E, por fim, a preparação de uma formação teórica e prática, utilizando o próprio aplicativo, para conscientizar os atuais e os futuros usuários dos campi. Considerando a complexidade destes objetivos, durante o estudo inicial de referências, o escopo da pesquisa foi adaptado para atender ao primeiro objetivo: a definição dos critérios de realização da pesquisa de campo. Desta forma, os demais objetivos poderão ser realizados em semestres posteriores, com base nos resultados do presente relatório.

## **Metodologia**

Quanto à metodologia proposta, foi concebida uma dinâmica de participação da comunidade de usuários, com ênfase no protagonismo dos usuários mais diretos, ou seja, os

estudantes do Departamento de Artes & Design. Para isso, sugere-se a realização de entrevistas, reuniões e dinâmicas de reflexão, envolvendo os diversos agentes que compõem e promovem a vida comunitária nos campi da PUC-Rio. Uma abordagem especial é considerada por meio de uma parceria com os serviços de inclusão já presentes na universidade, como o NAIPD — Núcleo de Apoio e Inclusão da Pessoa com Deficiência –, o NOAP - Núcleo de Orientação e Atendimento Psicopedagógico –, o PSICOM - Serviço Comunitário de Orientação Psicológica – e o SOU-CTC - Serviço de Orientação ao Universitário do Centro Técnico Científico. Esse enfoque permitirá, inicialmente, o mapeamento das situações pessoais e dos serviços existentes, visando propor caminhos para uma inclusão abrangente e sistêmica. A escuta direta dos estudantes permanece essencial nesse processo.

### **Relevância da temática**

Este tema é de suma importância, considerando a ampla influência da internet em diversas áreas da vida humana, tais como educação, emprego, governo, comércio, saúde, entretenimento e interação social. A web não é apenas uma fonte de informações, mas também uma plataforma para fornecer conhecimento e interagir com a sociedade.

O criador da World Wide Web, Tim Berners-Lee, enfatiza que o poder da web está na sua universalidade, ou seja, o acesso por todas as pessoas, independentemente de suas deficiências, é um aspecto essencial. O W3C – consórcio internacional com a missão de garantir o crescimento da World Wide Web – também ressalta a importância da acessibilidade na web, buscando prover igualdade de acesso e oportunidades para pessoas com diferentes capacidades, o que contribui para a inclusão social de pessoas com deficiência, idosos, residentes em áreas rurais e em países em desenvolvimento.

O acesso a ambientes virtuais tornou-se um meio fundamental para a educação, possibilitando melhor alcance aos conteúdos educacionais e recursos de aprendizagem. No ambiente profissional, ela desempenha um papel crucial, fornecendo ferramentas para pesquisas, comunicação e colaboração entre colegas de trabalho e empresas. No âmbito governamental, a web disponibiliza informações públicas, serviços online e permite a participação dos cidadãos em questões de interesse público. Além disso, no comércio, a internet viabiliza a compra e venda de produtos e serviços, permitindo a expansão dos negócios além das fronteiras físicas.

Para que todos possam usufruir dessas oportunidades proporcionadas, é crucial garantir a acessibilidade online. Isso significa que plataformas digitais devem ser projetadas e

desenvolvidas de forma a permitir que pessoas com deficiência possam perceber, entender, navegar e interagir com o conteúdo e serviços disponíveis, assim como qualquer outra pessoa. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de tornar a web acessível, implementando práticas de design inclusivo, como a utilização de descrições de imagens para pessoas com deficiência visual, legendas para vídeos para pessoas com deficiência auditiva e interfaces navegáveis por meio de tecnologias assistivas.

Em suma, a acessibilidade na web é um princípio fundamental para garantir que todas as pessoas possam desfrutar plenamente dos recursos online e participar ativamente da sociedade digital. É uma questão de responsabilidade social, promovendo a inclusão e igualdade de oportunidades para todos os usuários da web.

### **Acessibilidade na web**

A acessibilidade na web é a capacidade de tornar o conteúdo e os serviços disponíveis na internet acessíveis a todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou deficiências. Além disso, a mesma também engloba o uso da web em diferentes dispositivos e locais.

É essencial compreender que a acessibilidade na web não se restringe apenas às pessoas com deficiência, mas é baseada no conceito de Design Universal, que busca atender às necessidades de todos os usuários e promover a inclusão social. A tecnologia desempenha um papel fundamental nesse sentido, pois ela não apenas facilita a vida da maioria das pessoas, mas também torna as coisas possíveis para as pessoas com deficiência, oferecendo-lhes autonomia.

Um site que não é acessível se torna uma barreira para as pessoas com deficiência, limitando seu acesso à informação e a sua capacidade de se comunicar. Portanto, é crucial garantir que os sites tenham uma estrutura bem organizada, proporcionando uma experiência satisfatória para todos os usuários. Facilitar a acessibilidade no âmbito digital não beneficia apenas as pessoas com deficiência, mas também os proprietários de sites, pois permite alcançar um público mais amplo, aumentar a visibilidade e obter potencialmente mais lucro.

Investir em acessibilidade digital é fundamental para garantir a igualdade de acesso e melhorar a experiência de todos os usuários. Isso envolve quebrar barreiras nos ambientes virtuais e adaptar os sites para atender às diferentes necessidades das pessoas com deficiência, como o uso de leitores de tela para pessoas cegas ou a tradução em Libras para pessoas surdas.

## **Ergonomia (HFE), Usabilidade e Experiência do usuário (UX)**

A ergonomia - Human Factor/Ergonomics (HFE) - é definida pela International Ergonomics Association (IEA) como a disciplina científica preocupada com entender as interações entre humanos e outros elementos de um sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos para projetar de forma a otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema. De modo a compreender tais interações, a ergonomia considera as habilidades, características e limitações dos usuários, incluindo seus fatores antropométricos, fisiológicos, biomecânicos, cognitivos e emocionais.

A Ergonomia é uma ciência multidisciplinar e centrada no usuário, que busca integrar diferentes áreas de atuação. As questões abordadas pela HFE geralmente possuem natureza sistêmica, portanto, essa abordagem utiliza uma ótica holística e de sistemas para aplicar teorias, princípios e dados obtidos de diversas disciplinas relevantes no design e na avaliação de tarefas, empregos, produtos, ambientes e sistemas.

São quatro os principais objetivos dessa disciplina: a) saúde; b) segurança; c) satisfação; d) eficiência. Ao que se refere a saúde, a fim de evitar situações de estresse, acidentes e doenças ocupacionais, as exigências do trabalho não devem ultrapassar os limites energéticos e cognitivos do usuário. Já a segurança preza pela garantia de que o sistema esteja dentro das capacidades e limitações do usuário. De modo a garantir a satisfação, a ergonomia avalia as necessidades e expectativas dos usuários por considerar que ao estarem satisfeitos, os mesmos tendem a adotar comportamentos mais seguros. Paralelamente, a eficiência deve sempre ser considerada e equilibrada aos três objetivos anteriores, pois apesar de sua importância, se for colocada como prioridade, pode implicar os demais.

Assim sendo, a Ergonomia possui impactos diretos e indiretos na concepção de projetos em uma gama de âmbitos, melhorando o bem-estar dos usuários, otimizando a capacidade de tarefas, maximizando desempenho e aumentando a segurança do trabalho. Dessa forma, possibilita benefícios tanto econômicos, ao possibilitar a redução de custos indiretos decorrentes de perdas de produtividade, deficiências de qualidade e rotatividade de funcionários e quanto sociais por considerar as necessidades, promovendo a qualidade de vida e respeitando as limitações dos usuários.

Tendo como origem a ergonomia, a psicologia cognitiva, o design e a ciência da computação, a Interação Humano-Computador (IHC) passou a ser considerada uma área de conhecimento de extrema importância devido à popularização dos computadores. Com o aumento dos estudos acerca da IHC, surge então o termo conhecido hoje como usabilidade, definido pela International Organization for Standardization – ISO 9241-11 (1998) como

“medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.” A partir da propagação desta medida, foram criadas diretrizes, métodos e princípios que possibilitam a facilitação: a) o aprendizado do sistema; b) a procura, percepção, reconhecimento e a compreensão das informações no sistema; c) o controle da interação com o sistema; d) consideração do contexto de uso e do tipo de usuário.

Todavia, surgiu a demanda da inclusão de novos fatores como o prazer e a emoção dos usuários na projeção e avaliação do desempenho de sistemas, viabilizando o surgimento da experiência do usuário (UX).

A totalidade das percepções dos usuários finais enquanto interagem com um produto ou serviço. Essas percepções incluem eficácia, eficiência, satisfação emocional, e a qualidade da relação com a entidade que criou o produto ou o serviço. KUNIAVSKY, M. Smart things, 2010

Dessa forma, o UX abrange a interação do usuário de forma absoluta, tanto com a empresa, seus serviços e produtos e explora as emoções que surgem desta relação/interação. Torna-se possível, então, a criação de produtos que respeitem as necessidades dos usuários promovendo a melhora na qualidade de vida, produtos mais práticos, intuitivos, responsivos e adequados às experiências dos mesmos.

No âmbito do design, a usabilidade, o design de UX e o ergodesign -aplicação da ergonomia no design buscando torná-lo atrativo, funcional e amigável- incorporam princípios primordiais no processo de criação e avaliação de projetos. Essas disciplinas concentram não apenas estética visual, mas também têm papel crucial em destacar e solucionar possíveis problemas encontrados. Se estendendo por todas as fases do desenvolvimento, o uso dos princípios dos mesmos é recomendável nas etapas iniciais de definição. Por meio da incorporação de exigências tanto dos usuários quanto dos sistemas, a modelagem de conceitos, especificações e desenvolvimento garante intuição, eficácia e adaptação de produtos às necessidades do público alvo.

A aplicação dessas metodologias no contexto da acessibilidade digital adquire significância de extrema magnitude dado a posição intrínseca que os ambientes virtuais têm conquistado em todos os aspectos das interações da vida cotidiana contemporânea. Logo, de modo a garantir que todos, principalmente usuários que possuem necessidades específicas, torna-se imperativo transcender a compreensão unicamente das necessidades práticas, a fim de incorporar também expectativas, sensibilidades e vivências individuais. Nesse contexto, os princípios e diretrizes da usabilidade, UX e ergonomia estabelecem uma base sólida para se projetar soluções digitais inclusivas e adaptativas que reconhecem a diversidade de requisitos e que são facilitadores para experiências digitalmente enriquecedoras e acessíveis a todos.

## **Implementação**

De modo a simplificar e incentivar a implementação da acessibilidade no mundo digital, a Iniciativa de Acessibilidade WEB (WAI) - órgão do World Wide Web Consortium (W3C) - formulou um documento chamado Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web. Apesar de existirem outros ofícios publicados por empresas e órgãos de diferentes países, como o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) desenvolvido pelo governo brasileiro, atualmente o WCAG é considerado o documento mais importante por desenvolvedores, sobretudo de plataformas digitais. O mesmo, é dividido em quatro camadas de orientação, sendo elas: princípios, diretrizes, critérios de sucesso e técnicas.

Os princípios são a base da acessibilidade. Estes, englobam 4 aspectos, sendo eles: a) perceptível: as informações e interface são apresentadas de uma forma que possa ser percebida; b) operável: a interface e a navegação devem ser operáveis para todos os usuários; c) compreensível: informação deve ser apresentada de forma simples e compreensível; d) robusto: o conteúdo deve ser robusto de uma forma que possa maximizar sua compatibilidade com diferentes tipos de pessoas e tecnologias assistivas. As diretrizes são as 13 subdivisões dos princípios e fornecem os objetivos básicos a serem atingidos para criação de conteúdos mais acessíveis.

Para cada uma das diretrizes, existem critérios de sucesso que devem ser testados e são capazes de avaliar o desempenho das mesmas. Estes, no entanto, são encaixados em três níveis de conformidade: A - nível considerado mais baixo, AA - nível ideal desejado que os websites alcançam - e AAA - considerado o nível superior. Por fim, para cada diretriz e critérios de sucesso, são determinadas técnicas a serem aplicadas de modo a alcançá-los. Essas técnicas são divididas em necessárias para satisfazer o critério e sugeridas para ir além do exigido.

Ademais, a Cartilha de Acessibilidade na Web do W3C considera que um dos fundamentos teóricos mais relevantes que deve ser aplicado juntamente aos princípios é o desenho universal - desenvolvimento de produtos e ambientes projetados para serem úteis para todas as pessoas sem que adaptações sejam necessárias. Projetar com base neste fundamento considera a equiparação nas possibilidades de uso; flexibilidade de uso; uso simples e intuitivo; informação perceptível; tolerância ao erro; mínimo esforço físico e dimensão; espaço para uso e interação. Um exemplo de projeção pensada conforme os princípios do desenho universal são filmes que possuem não apenas legendas e traduções, mas também audiodescrição e tradução para língua de sinais.

De modo a auxiliar desenvolvedores, o Projeto Educando Para a Diversidade, elaborado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) com apoio Banco Santander, elaborou uma lista de etapas a serem seguidas durante a projeção ou adequação de sites.

1. Compreender a forma com a qual os usuários acessam a web;
2. Entender os critérios da WCAG;
3. Implementar os princípios e diretrizes na plataforma sendo desenvolvida ou adaptada;
4. Realizar uma avaliação automática primária por meio das ferramentas recomendadas no W3C;
5. Reparar os erros detectados e realizar novas avaliações até que falhas não sejam identificadas;
6. Realizar testes com a equipe técnica utilizando diferentes tecnologias assistivas;
7. Implementar testes com usuários com deficiência ou especialistas em acessibilidade. Na primeira fase dos testes os usuários devem navegar livremente pelo site. Já na segunda fase devem atingir metas pré-estabelecidas;
8. Manutenção constante. Devem ser realizadas atualizações e correções ao surgirem novos erros, para isso é importante que erros possam ser reportados facilmente pelos os usuários;

As metodologias, diretrizes e princípios da usabilidade, experiência do usuário e ergonomia são de suma importância nessa etapa de aplicação, principalmente para entender os limites e os desejos dos usuários quanto o sistema/produto sendo avaliado e seus futuros desdobramentos. Essas três disciplinas trazem com si a proposta do design centrado no humano (DHC), definido pela norma ISO 13407 como a abordagem para desenvolvimento de sistemas interativos que objetiva tornar sistemas mais úteis e utilizáveis. À vista disso, possibilita-se um entendimento global dos usuários, tarefas e do contexto de uso de tal modo que, através da participação ativa dos mesmos, consegue-se obter uma fonte de dados mais relevantes e realista.

Ademais, estas metodologias também devem ser aplicadas de maneira a conduzir e refinar a avaliação de versões preliminares com a óptica de participantes do cenário no "mundo real". Como consequência, têm-se projetos que abordam a totalidade da experiência do humano e projetados para alcançar suas necessidades e vontades. Na etapa das análises, esses conceitos têm como finalidade analisar e especificar o contexto de uso, definindo o perfil dos usuários, suas habilidades e competências, o contexto da tarefa, as capacidades e restrições das plataformas e os princípios gerais do sistema. Isso pode ocorrer mediante questionários, entrevistas, observações, diários de uso e grupos de foco.

Já na fase de testes, o DCH deve ser efetuado por meio de testes com os usuários para realização da identificação de problemas e avanços. Essa busca pode ser conduzida por meio de listas de verificação, avaliação com especialistas e testes com os usuários. A lista de etapas citada anteriormente do Projeto Educando Para a Diversidade da UNESP é um exemplo real de listas de verificação, servindo como indicador do que deve-se verificar e dos critérios a serem atingidos a cada ponto.

Quanto à etapa de idealização e produção de projetos, os mesmos devem ser aplicados como auxiliares da produção de soluções. Em modelos conceituais na forma de *sketches* e cenários de uso, na arquitetura de informação por meio de card sorting e diagrama de afinidades, na lógica de utilização pela criação de storyboards e nos componentes de interface pelo desenvolvimento de maquetes e protótipos.

## **Conclusão**

O estudo acerca das plataformas virtuais, deve ser guiado pela cartilha de Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web e seguindo as etapas propostas pelo Projeto Educando para Diversidade. Por meio da realização de entrevistas, reuniões e dinâmicas de reflexão em parceria com os serviços de inclusão já presentes na universidade, se tornará possível a compreensão da maneira como os usuários acessam a web.

Para mais, através do enriquecimento dos processos por meio das metodologias propostas pelo ergodesign, pelo UX e pela usabilidade, será permitida uma abordagem mais sistemática de criação que atenderá não apenas às expectativas dos usuários, mas também possibilitará a superação de empecilhos de usabilidade resultando em uma experiência integral para os usuários.

A partir dos resultados obtidos e da identificação das lacunas que os serviços possuem, podem-se implementar os princípios e diretrizes da WCAG e seguir as demais etapas na devida ordem. Dessa maneira, o segundo objetivo proposto pela pesquisa, que propõe o desenvolvimento de um design gráfico de um aplicativo que visa auxiliar todos a terem acesso aos ambientes digitais e físicos do campus da PUC-Rio, poderá ser concretizado.

## Referências

1. **Acessibilidade Digital.** Governo Digital. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital>>.
2. **Cartilha de Acessibilidade na Web** - W3C Brasil. Wwww.w3c.br. Disponível em: <<https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>>.
3. DE, Divisão. **Ações de Acessibilidade na UFC.** Wwww.ufc.br. Disponível em: <<https://www.ufc.br/acessibilidade/acoes-de-acessibilidade-na-ufc>>.
4. FENNER, Priscila. **Acessibilidade na Web: tudo o que você precisa saber sobre o assunto!**. Hand Talk - Acessibilidade Digital em Línguas de Sinais. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/br/blog/acessibilidade-na-web/>>.
5. **Guia de acessibilidade web** – Educando para Diversidade. Unesp.br. Disponível em: <<https://educadiversidade.unesp.br/guia-de-acessibilidade-web/>>.
6. Monteiro, D.; Venturelli, S. **O design centrado no ser humano e os desafios para a interação humano-computador a partir da ISO 9241-210:2019.** Artigo. DATjournal.
7. Motta, Isabela (2023). **Conceitos em Ergodesign e Fatores Humanos.** [PowerPoint de apoio à disciplina de Ergodesign, lecionada na Pontifícia Universidade do Rio de Janeiro]. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d//view>>
8. Motta, Isabela (2023). **Método do Design Centrado no Humano.** [PowerPoint de apoio à disciplina de Ergodesign, lecionada na Pontifícia Universidade do Rio de Janeiro]. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d//view>>
9. International Ergonomics Association (IEA). **Whats Ergonomics?** Disponível em: <<https://iea.cc/what-is-ergonomics/>>.
10. KUNIAVSKY, M. **Smart things: ubiquitous computing user experience design: ubiquitous computing user experience design.** Burlington: Morgan Kaufmann Publisher, 2010.
11. Secretaria de Acessibilidade UFC. **Cartilha Acessibilidade na UFC.** Disponível em: <[https://www.ufc.br/images/\\_files/acessibilidade/cartilha\\_acessibilidade\\_ufc.pdf](https://www.ufc.br/images/_files/acessibilidade/cartilha_acessibilidade_ufc.pdf)>
12. QUARESMA, Manuela; **"UX Designer: quem é este profissional e qual é a sua formação e competências?"**, p. 88 -101. In: Design para acessibilidade e inclusão. São Paulo: Blucher, 2018.