

# “Design de interação e experiência: Pesquisa e desenvolvimento de soluções interativas multimodais”

## Resumo

A presente pesquisa pretende aprofundar a discussão a respeito das experiências proporcionadas pelos dispositivos digitais a partir de suas interfaces e interações, no âmbito das TICs, e visa explorar as possibilidades de desenvolvimento de aplicativos e dispositivos a partir de um estudo baseado nas teorias externalistas da filosofia da mente (Mente Incorporada e Enação) que contribua para o desenvolvimento da área de Design de Interação. A partir dos resultados obtidos no primeiro ano de pesquisa, esta etapa pretende explorar a multimodalidade proporcionada pelos dispositivos digitais, que, ao propiciarem interações multicanais e multissensoriais, acabam por favorecer o estabelecimento de experiências interativas diferenciadas. Dessa forma, parte do conceito de experiência (Varela e Maturana – novo olhar sobre nossos corpos capaz de vê-los tanto como estruturas físicas quanto como estruturas experienciais vividas) a partir de um levantamento histórico e transita por suas características de singularidade, individualidade e pluralidade cognitiva. Num segundo momento, por meio de uma breve discussão sobre a Interação entre homens e computadores a partir de seus paradigmas de desenvolvimento e design de experiências geradoras de conhecimento, pretende avançar no sentido da validação de um conjunto de heurísticas proposto por Pacheco (2013). Posteriormente pretende desenvolver material teórico, aplicativos (educacionais e para dispositivos móveis) e um protótipo de dispositivo digital que contemple o paradigma de interação discutido. Finalmente procura contribuir para a discussão da Experiência como forma contemporânea de aprendizado que transita entre o conhecimento universal e a experimentação singular.

Palavras-chave: Comunicação, Corporificação, Enação, Experiência, Interação, Dispositivos Digitais.

### Revisão Bibliográfica

McCarthy e Wright (2004) iniciam o prefácio do livro *Technology as Experience* assegurando que as pessoas não apenas usam a tecnologia, mas vivem com ela. Muito mais intensamente do que em épocas anteriores, a interação com a tecnologia se desenvolve de forma emocional, intelectual, e sensória. Por essa razão, aqueles que projetam, usam e avaliam sistemas interativos devem ser capazes de compreender e analisar a experiência sentida pelas pessoas ao interagir com a tecnologia.

Outra percepção que foi investigada é o fato das pessoas costumarem separar o que aprendem formalmente (educação) de sua própria experiência, como se não estivessem envolvidas em sua própria educação. É possível distinguir as relações estabelecidas por meio da Internet de relacionamentos que experimentados diretamente. Pode-se também fazer distinções entre algo como ler e a experiência real de vivenciar o momento descrito nos livros.

Com toda a experiência, adquire-se conhecimento, seja essa boa ou má. O conhecimento é consolidado por meio da construção de interações fortes com ferramentas, dispositivos e sistemas ou com outras pessoas, a fim de que os padrões e significados em suas informações possam ser apreendidos.

É possível perceber que existem muitos tipos de experiências que conferem diferentes tipos de conhecimento: alguns podem ter significado pessoal (único, construído a partir das experiências pensamentos ou pontos de vista do indivíduo); outros podem se caracterizar como locais, quando são compartilhados por algumas pessoas - experiências compartilhadas; e finalmente acrescento o conhecimento global, que se configura mais geral, baseado em processos baseados em entendimentos compartilhados e acordos sobre a comunicação.

Dessa forma, tendemos a pensar que a informação forma o estímulo de uma experiência, o conhecimento se constrói por meio de uma integração de apresentação de informações e da mente do participante, enquanto o saber se faz a partir do entendimento das mensagens adquiridas por meio da experiência.

Movidos por esse fato, começamos a investigar os dispositivos digitais, o processo comunicativo mediado por eles, suas interfaces e formas de interação. Passamos também a perceber como os indivíduos se conectavam a tais dispositivos, que passavam a fazer parte de

suas atividades cotidianas, exercendo papel de extensão de seu próprio corpo. (Pacheco, Souza-Concílio, 2014)

Nesse sentido a presente pesquisa visou explorar a multimodalidade proporcionada pelos dispositivos digitais, que, ao propiciarem interações multicanais e multissensoriais, acabam por favorecer o estabelecimento de experiências interativas diferenciadas. Foi então, durante esse ano de investigação, verificada uma resposta positiva à pergunta apresentada, pois cada indivíduo estabelece, a partir de tais interações, uma relação cognitiva e de aprendizado diferenciada, que torna complexos seus canais cognitivos.

Seus objetivos gerais foram desenvolver material teórico, objetos de aprendizagem, aplicativos (educacionais e para dispositivos móveis) e um protótipo de dispositivo digital que contemple o paradigma de interação que abarque conceitos da filosofia externalista de Francisco Varela (enação e corporificação), além de um protótipo de dispositivo interativo adaptado à tais fundamentos.

### Filosofia Externalista de Varela

O campo interdisciplinar das ciências cognitivas têm, tradicionalmente, abordado questões que tentam explicar como a cognição humana é moldada e como a compreensão do mundo é construída. Por outro lado, a computação tem se tornando onipresente em ambientes e dispositivos com os quais as pessoas interagem. Tais processos interativos têm sido enriquecidos com novas possibilidades de comunicação e interação. Assim, o campo da interação humano-computador (estudo sobre a interação entre pessoas e computadores) está enfrentando novos desafios, como projetar as tarefas, cada vez mais complexas, a serem realizadas pelos usuários de tais dispositivos, suas mediações e interações cujos paradigmas vêm sendo rompido em grande velocidade.

As noções de informática que figuraram narrativas, tanto da Computação e Ciências Cognitivas, passaram por importantes mudanças nas últimas décadas. A visão externalista atualmente explorada por vários cientistas da ciência cognitiva refere-se às teorias de *Mente Incorporada* e *Enação*, do ponto de vista fenomenológico de Husserl e Merleau-Ponty, e atualizado por filósofos e cientistas como Clark (1998) e, especialmente, Varela (1991).

Corporificação é, essencialmente, a premissa de que nossos corpos influenciam a forma como pensamos e que todos os processos cognitivos são intrinsecamente ligados a eles (corpos).

"De acordo com a perspectiva encarnada, a cognição está situada na interação de corpo e do mundo, como processo corporal dinâmica a atividade motora pode ser parte do processo de raciocínio, e cognição off-line é muito à base de corpo. Finalmente ela assume que a cognição evoluiu para a ação, e, por isso, percepção e ação não são sistemas separados, mas estão intimamente ligados entre si e à cognição. Esta última ideia é um parente próximo para a ideia central da enação "( Hutchins,1995).

Enação, por sua vez, é a ideia complementar que a nossa experiência de mundo é criada em nosso organismo, moldada por nossas ações.

"Enação é a ideia de que organismo cria sua própria experiência por meio de suas ações. Organismo não são receptores passivos de entrada do meio ambiente, mas são atores no ambiente de tal forma que o que eles experimentam é moldado pela forma como eles agem " (Hutchins , 1995).

Hutchins (1995) ressalta que Enação e corporificação, são os nomes dados às duas abordagens que lutam por uma nova uma nova compreensão da natureza da cognição humana, levando a sério o fato de que os seres humanos são criaturas biológicas. Nenhuma dessas abordagens é ainda bem definido, mas ambos podem fornecer ferramentas analíticas para entender a cognição do mundo real.

Estas duas proposições sugerem que corpos biológicos não são receptores passivos de entrada do ambiente, mas intérpretes ativos no ambiente. Mentes não são motores de passivos de representação, cuja principal tarefa é criar modelos internos de mundo externo. As relações entre os processos internos e externos são muito complexas, estas deverão coordenar diferentes escalas de tempo: aspectos internos (memória, atenção e funções motoras) e aspectos externos (objetos, artefatos e dispositivos que nos cercam). Em outras palavras, as experiências desses organismos biológicos são moldadas por suas ações, e o processo de cognição (para aprender e compreender o mundo) é integrado com o "fazer" e o mundo real, experienciado em diversas dimensões.

Na verdade, é interessante notar, ratificada pela observação de nossas vidas diárias, como somos facilmente inclinados a concordar com estes pressupostos. Os nossos corpos reagem com grande intensidade à experiência de pesquisa que inclui o dispositivo sensório-motor em ação com o meio ambiente: forma provável encontrada por organismos biológicos para se conectar de forma mais natural com o mundo e se adaptar a ele, e, portanto, ser transformado e moldado por ela. Assim, a perspectiva cognitiva encarnada parece valer em grande parte para o processo de aprendizagem e raciocínio humano.

De acordo com a condição de cognição incorporada, Andy Clark (1998) discute sobre a facilidade que os seres humanos têm de integrar (seus corpos e mentes) com o mundo artificial e o sistema de objetos que os homens construíram para si mesmo:

O autor destaca o processo pelo qual as pessoas se tornam capazes de interagir com as ferramentas, argumentando que eles não nascem com as habilidades, mas os seus organismos biológicos são levados a interagir com essas ferramentas, que apresentam diferentes níveis de dificuldade na aprendizagem, tornando tais integrações possíveis.

Muitas vezes, essa integração e facilidade de uso requer treinamento e prática. Nós não nascemos no comando das habilidades exigidas. No entanto, algumas tecnologias podem exigir apenas as habilidades que já se adequaram a nossos perfis biológicos, enquanto outras podem exigir habilidades que requerem tempos prolongados de programas de formação destinados a dobrar o organismo biológico em forma.

Isso abre o caminho para a compreensão de que a interação não é apenas sobre o que está sendo feito, mas também a forma como essa relação se estabelece. Mais do que isso, definitivamente coloca juntos corpo, mente e meio ambiente, em uma tentativa de compreendê-los conectados, tornando incorporação (corporificação) e Enação como perspectivas interessantes a considerar ao se pesquisar a respeito de como a cognição humana trabalha com o mundo natural e que tipo de conhecimento pode surgir para a compreensão do homem que interage com o digital tecnologias.

Corporificação, de acordo com Varela, Thompson e Rosch (1991), significa que o processo cognitivo é incorporado, integrado em nossos corpos enquanto Enação sugere uma espécie de ação futura. A qualidade do potencial de ação e ambos os conceitos estão relacionados. É possível identificar cinco ideias ligadas que fazem a noção de enação: a autonomia, a produção de sentido, a emergência, incorporação e experiência.

O que parece ser atraente, nesta perspectiva, é considerar o que pode emergir deste projeto na construção do diálogo com a tecnologia, especialmente em um contexto de ubiquidade, em que o cálculo não é mais um dispositivo restrito a mesas. Com a evolução da tecnologia, todo o objeto pode tornar-se um computador potencial, uma vez que tem a capacidade de manipular e executar instruções.

Grande parte da ecologia tecnológica, consubstanciada nos novos artefatos digitais, sofreu grandes transformações nos últimos anos. A diversidade, a onipresença e os tamanhos das telas começaram a mudar de forma significativa, e do novo cenário ubiquidade (mobilidade + pervasividade), está surgindo a necessidade de um maior aprimoramento de

tais artefatos, que estão incorporando em seus paradigmas de interação (mais naturais) os gestos, movimentos, vozes e sons. Mas para isso, precisa-se estabelecer uma nova base fundamental que vise remodelar a ciência cognitiva segundo essa nova perspectiva, com base na Corporificação e Enação. Esses movimentos já estão acontecendo gradualmente na ciência cognitiva e de uma forma mais sutil em computação, mas é necessária uma solidificação para que os designers possam projetar à luz desse novo paradigma.

### Design de Interação

Quando se interage com alguém existe sempre alguma intenção, seja a troca de informações, a ajuda em determinada atividade ou trabalho em conjunto para atingir um objetivo comum. A interação com objetos se dá da mesma forma, uma vez que quando se utiliza um celular está se buscando facilitar o acesso a outras pessoas ainda que em movimento, ou quando do uso de um controle remoto para não sair do sofá para mudar o canal, aumentar o volume ou avançar um filme.

Busca-se nos objetos do dia-a-dia uma maneira de aprimorar a realização das tarefas mais comuns, tornando-as mais fáceis e rápidas de serem concluídas para haver tempo de focar a atenção em assuntos de maior interesse. Simplesmente não se faz uso de algo que se apresente como um obstáculo para execução de uma determinada tarefa. Portanto, fica nítida a importância do estudo das relações entre quem usa determinado objeto ou sistema e seu impacto em um produto.

Segundo Cavalcanti (SD) “Design de Interação significa criar experiências que melhorem e estendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem”. Assim, pode-se assumir que um Design de Interação de qualidade é aquele que atinge o maior número de pessoas e extrai o máximo de suas capacidades interativas, e para isso deve-se eliminar a maior quantidade possível de barreiras físicas ou tecnológicas. Logo, o principal desafio é conceber um Design de Interação que seja o mais abrangente e otimizado possível.

Geralmente quando se fala em design pensa-se em algo ‘esteticamente bonito’. A tendência é que se encare o design como um resultado surgido da aglomeração de necessidades encontradas ao longo do processo de desenvolvimento de um produto, ignorando o fato de que essas necessidades já se encontravam presentes, total ou parcialmente, desde o início do projeto.

Esta visão simplista é fruto não só da falta de material que discuta o tema com propriedade e torne acessíveis seus conceitos e aplicações, especificamente nos meios digitais, onde, tradicionalmente, o desenvolvimento de produtos é feito por não-designers.

“...on software projects, for exemple, the design phase and the build phase are synonymous.” (Nokes et al. 2003 apud Buxton, 2007)

Muito da afirmativa acima se dá pelo fato dos desenvolvedores não fazerem, muitas vezes, um planejamento visual e interativo que vá além de regras estabelecidas por teorias e heurísticas derivadas de estudos não ligados à área de design além de, por muitas vezes, a linha separatória entre projeto e produto final ser muito tênue.

Em oposição à Nokes, Buxton (2007) deixa clara a importância de um profissional dedicado especialmente ao processo de design, sendo esta uma fase anterior à da construção do sistema interativo propriamente dito, conforme representado na figura 1.

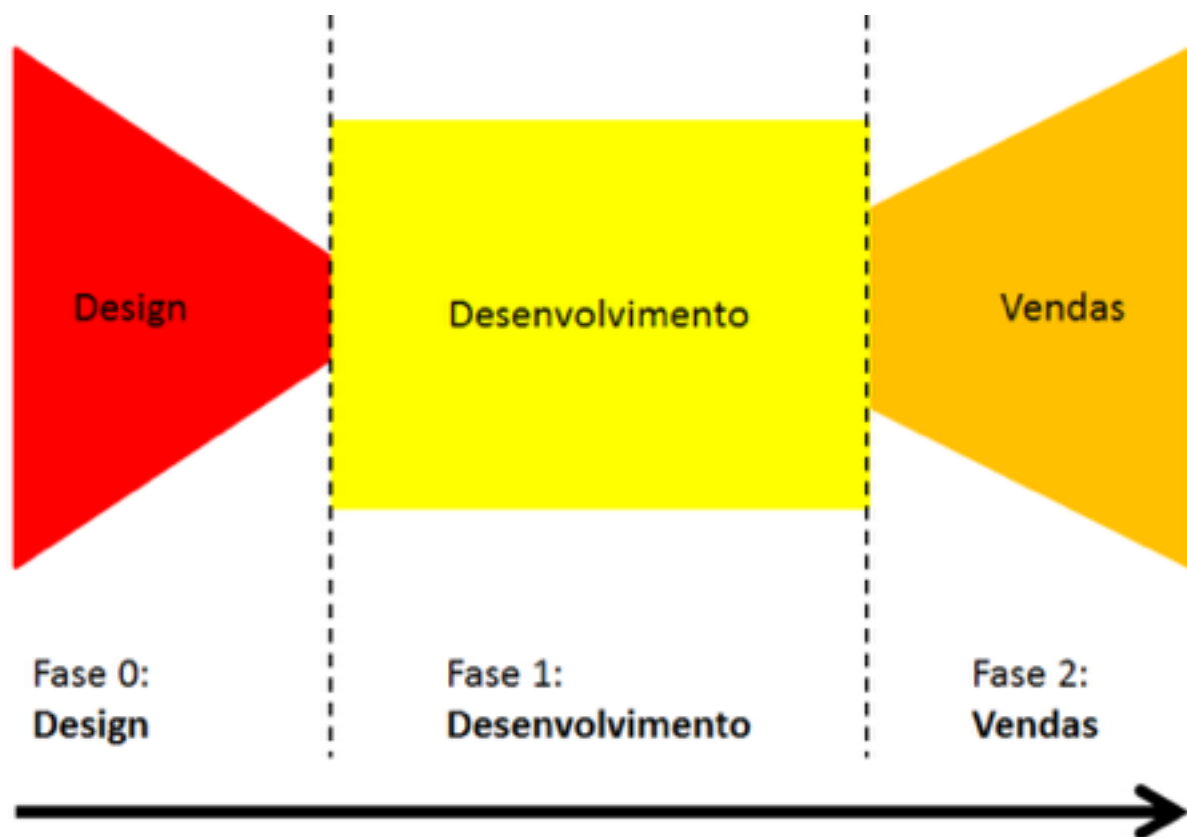


Figura 1: Visão das fases de desenvolvimento de um produto, separando o design da construção em si. Adaptado de “Sketching users interface”. (Buxton, 2007)

No processo de desenvolvimento de um sistema interativo os desenvolvedores, então, visam à finalização do software de modo que todas as funções planejadas possam ser executadas, enquanto os designers devem definir a melhor forma de se executar estas funções de maneira clara e eficiente. Portanto, quando se fala em Design de Interação esta

diferenciação se faz extremamente necessária, senão óbvia, para que os aspectos interativos estejam bem definidos desde o começo até final do projeto.

Entretanto, o mais interessante seria que, no caso dos sistemas interativos, fossem formados profissionais que tivessem condições, habilidades e competências para articular todo o processo.

Em seu livro de 2007 *Projetando Interações*, Bill Moggridge, desenhista industrial e fundador IDEO relembra (p. 14):

"Senti que havia uma oportunidade de criar uma nova disciplina design, dedicada a criar soluções criativas e atraentes em um mundo virtual, onde se poderia projetar comportamentos, animações e sons, bem como formas. Isso seria o equivalente a design industrial, mas em software em vez de objetos tridimensionais. Como design industrial, a disciplina teria início a partir das necessidades e desejos das pessoas que usam um produto ou serviço, e se esforçam para criar desenhos que dão prazer estético, bem como satisfação duradoura e prazer".

O rótulo de design de interação permaneceu relativamente marginal até meados da década de 1990; a comunidade de design considerado em grande parte o comportamento do mundo virtual para ser uma especialidade dentro de design industrial. Durante este período, as universidades, bem como indústrias de TIC foram ocupadas principalmente com a usabilidade e engenharia de fatores humanos, com foco em formas de operacionalizar a psicologia e a ergonomia em métodos para criar interações eficientes e livres de erros para apoiar as tarefas de trabalho.

### Design Centrado no uso – o design de interação e a filosofia externalista.

O termo design centrado no uso, cunhado por John Flach e Cynthia Dominguez em 1995, sustenta que as considerações mais importantes são a de que meta o usuário tem e como eles pretendem usar algum produto para atingir esse objetivo.

Na abordagem de design centrado no uso, o centro das atenções não é, por si só, o usuário, mas os usos que ele faz do sistema interativo, ou seja, as tarefas pretendidas pelos usuários e como elas são realizadas. O utilizador é tratado como um componente especial, diferente mas dentro do sistema, o foco de uma perspectiva de design centrado no uso é incluir, em todo o sistema, o utilizador.

Assim, os dois elementos iniciais de usabilidade (usuário e análise de tarefas) devem ser considerados em conjunto e não de forma independente (Flach e Dominguez, 1995).



De acordo com Sartre, Woods e Billings [11], centrar o desenvolvimento no uso significa que (a) que estamos buscando fazer nova tecnologia sensível aos constrangimentos e pressões que atuam no mundo operacional real, e (b) estamos focados em múltiplos atores em diferentes níveis com diferentes âmbitos de responsabilidade embutidos em um sistema operacional maior. Alguns destes agentes são algumas máquinas e humano.

Bennett e Flach (2011) abordagem clássica 'centrada no usuário' é baseada em um modelo semiótico diádico onde o foco é a díade homem-interface. Nessa abordagem o significado é construído a partir de processos de informação internos. A partir desta perspectiva diádica, o objetivo do projeto é a construção de interfaces que contemplem o modelo interno dos usuários (ou seja, as expectativas do usuário).

Em contraste, a abordagem centrada no uso baseia-se num modelo semiótico triplo que inclui o domínio de trabalho (ou ecologia) como um terceiro componente do sistema semiótico. No sistema triádico, o domínio de trabalho oferece um terreno de sentido fora do sistema de processamento de informação humana. Neste, sistema semiótico triádico, o foco está no jogo entre as restrições no domínio do trabalho e as representações mentais. A partir dessa abordagem centrada no uso, o objetivo é projetar telas e sistemas que formem as representações mentais internas de modo que reflitam os modelos do domínio de trabalho validados.

Assim, a ênfase no uso em vez de no usuário sugere um foco mais centrado no problema do design de interface. Note-se que continua a ser importante respeitar as limitações reais de sistemas de processamento de informações humanas utilizando recursos que apresentem de forma coerente as informações. No entanto, o ponto principal é que a organização deve ser compatível com as exigências do domínio de trabalho ou problema. No final, as representações devem ser baseadas no uso do domínio.

### Interfaces Enativas

Desde meados da década de 2000, um importante grupo de pesquisa tem trabalhado com o conceito de interfaces enativas. Eles apontam que: "O trabalho em interfaces enativas investiga como melhorar a conexão entre o usuário e os aplicativos. Ela abrange os aspectos de interfaces de computador que processam a entrada para o sistema de computador e traduzem a saída do sistema para que o usuário possa entender e acreditar" (Davy, Nussek & Chaudhuri, 2003).

Ou seja, eles pretendem se aproximar do funcionamento do sistema cognitivo humano, trabalhando em consonância com a ideia de design centrado no uso e no modelo triádico da semiótica.

Os autores sugerem que o objetivo básico da pesquisa HCI é melhorar a interação entre usuários e computadores, tornando os computadores mais amigáveis e receptivos às necessidades do utilizador através do estudo de:

- metodologias e processos para a criação de interfaces.
- Os métodos para o desenvolvimento de interfaces.
- Técnicas para avaliar e comparar as interfaces.
- O desenvolvimento de novas interfaces e técnicas de interação;
- O desenvolvimento de modelos e teorias de interação descritiva e preditiva.

Assim, o objetivo do projeto de sistemas enativo interativo é a concepção de sistemas de IHC que minimizam as barreiras entre o modelo cognitivo do ser humano e que eles pretendem realizar ao interagir com um sistema deste tipo. O resultado esperado compreende crescente aceitação dos usuários, reduzindo a curva de aprendizado, aumentando a usabilidade e otimizando a produtividade do usuário (Davy, Nussek & Chaudhuri, 2003).

Ao contrário do que se poderia pensar, no entanto, as interfaces enativas podem variar, indo desde uma boa interface gráfica com elementos icônicos bem projetados que melhoram o processo de interação, até sistemas interativos de alto nível que trabalham com a interação em linguagem natural.

O paradigma de interfaces enativas, está em criar interfaces de computador que permitem expressar e transmitir o conhecimento de uma forma ativa, integrando diferentes aspectos sensoriais. O conceito de realização de tais interfaces têm a ação motora como base para os processos de armazenamento e aquisição de conhecimento, ou seja, eles são interfaces orientadas para a ação.

#### **Heurísticas de desenvolvimento de interfaces enativas centradas no uso.**

De acordo com Benyon (2010), o uso de affordances pode banir questões de usabilidade na concepção de sistemas interativos. Affordance é um recurso ou apoio que o ambiente oferece um animal; o animal por sua vez, deve possuir os recursos para percebê-lo e usá-lo, trabalhando com cognição incorporada do usuário. Para o autor, as pessoas percebem as oportunidades de ação tão simples como eles reconhecem isso.

Neste sentido, por ter uma gama de sistemas com diferentes paradigmas de interfaces, com características muito diferentes, torna-se bastante desafiador propor um conjunto de melhores práticas que podem ser usados em todos os processos de design.

#### Heurísticas

O dicionário Webster define heurística da seguinte forma:

“Um curso de ação ou método de resolução de problemas em que o progresso em direção ao melhor resultado possível ou solução é continuamente avaliado por meio de tentativa e erro. Tanto os resultados positivos e negativos são incorporados como feedback para o processo de descoberta, permitindo procedimento a ser ajustado como o melhor próximo passo é determinado”.

Em Interação Homem Computador (IHC), avaliação heurística é uma técnica de teste de usabilidade desenvolvido por consultores especializados em usabilidade. Na avaliação heurística, especialistas analisam a interface do usuário e avaliam sua conformidade às heurísticas de usabilidade (amplamente características por aspectos que garantam a eficiência, eficácia e satisfação do usuário). Neste processo, todos os aspectos que violem estas melhores práticas são listados para que se possa encontrar soluções que reduzam a não-conformidade ou resolvam os problemas percebidos.

De acordo com Benyon (2010), a fim de dar lugar a experiências verossímeis com interfaces enativas é necessário respeitar certas condições de interação com o mundo real, como o a definição do conteúdo perceptual, o papel de exploração ativa e o papel da percepção na orientação da ação.

A partir de então, uma visão incorporada e enativa de design de interação e tentando ser mais cuidadoso sobre as questões de uso, podemos listar os seguintes heurísticas:

- Propor processos interativos que trabalham simultaneamente com vários sentidos.
- Fornecer a interação cognitiva encarnada com o uso de affordances.
- Propor elementos visuais e metafóricos que são consistentes com o modelo mental dos usuários do sistema, a fim de facilitar o processo cognitivo.
- Fornecer respostas para o usuário que está perto de sua língua e que têm características multimodais.
- Projetar dispositivos e interfaces que podem ser tratadas de uma forma natural, sem a necessidade de desviar a atenção do usuário a partir de sua principal atividade no momento.
- Criar interfaces interativas intuitivas.
- Focar nos usos, o que se espera da tecnologia para o trabalho, lazer ou simples ação.

- Refletir sobre as necessidades reais dos usuários enquanto interagem com o dispositivo ou interface, a fim de fornecer apenas as interações desejadas.

### Metodologia

Noções de computação que figuraram as narrativas, tanto das ciências da computação quanto das ciências cognitivas, vêm passando nas últimas décadas por importantes mudanças. A visão externalista explorada atualmente por diversos cientistas das ciências cognitivas se refere à teoria da Mente Incorporada (Embodiement) e da Enação (Enaction – enacción) trabalhada do ponto de vista fenomenológico de Husserl e Merleau-Ponty, e atualizadas por filósofos e cientistas como Clark (1997), Varela et al. (1991), Thompson (2007), Thompson e Varela (2001), Michael Wheeler (2005), entre outros.

A partir de uma atualização de tal fundamentação teórica, o desenvolvimento da presente pesquisa parte do conjunto de heurísticas proposto por Pacheco (2013) e Pacheco e Souza-Concilio (2013) e da aviação de interfaces e dispositivos selecionados.

Posteriormente tais dados foram analisados e uma proposta de dispositivo está em fase de desenvolvimento.

Durante todo este trabalho, alunos de graduação foram devidamente orientados e tiveram participação ativa em todas as etapas: levantamento e estudo de referencial teórico, pesquisa de campo, análise dos resultados da pesquisa e fundamentação teórica, proposta e desenvolvimento dos aplicativos e preparação do material pedagógico e do livro descritos como objetivos e resultados esperados da pesquisa.

### Resultados obtidos

Descreveremos, nesse seção, os resultados obtidos, primeiramente os gerais, para depois descrever os resultados pontuais.

Como resultados gerais destacam-se os livros em processo de finalização. Inicialmente havia sido proposto um único volume, que abordasse as questões teóricas trabalhadas, com o avanço da pesquisa, entretanto, percebeu-se haver uma outra possibilidade, mais interessante, de dividir o conteúdo em dois livros, um abordando o Design de interação da maneira “tradicional”, usando como paradigma o Design centrado no usuário, e outro, trabalhando Design de Interação como Centrado no uso. Dessa forma, os livros foram redigidos e estão em fase de finalização para busca de editoras.

Pode-se perceber, a partir dos sumários a seguir, a clara divisão de conteúdos a partir da presente pesquisa:

Sumário Livro 1:

APRESENTAÇÃO.

INTERAÇÃO vs INTERATIVIDADE

1.1. Interatividade, Interação e Interfaces

INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

2.1. Um pouco de História

2.2. O conteúdo da Interação Humano-Computador

DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO

DESIGN DE INTERAÇÃO

4.1. O processo de Design de Interação

4.2. Usabilidade

4.3. Metas de Usabilidade

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

5.1. UX como Fenomeno

5.2. Espaçamentos de tempo e UX

5.3. UX como prática

5.4. Metas de Experiência do Usuário

DISPOSITIVOS INTERATIVOS

TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES

7.1. Da Técnica à Tecnologia

7.2. Sobre Arte e Games

Diversão e Entretenimento

Sumário Livro 2:

APRESENTAÇÃO.

PERCEPÇÃO.

1.1. Sobre a percepção: uma aproximação enativa.

1.2. Interfaces enativas.

COGNIÇÃO.

ENAÇÃO E CORPORIFICAÇÃO.

DESIGN CENTRADO NO USO.

TECNOLOGIAS ENATIVAS.

5.1. Vidros, mãos, tatuagens e óculos.

5.2. Interfaces Multimodais.

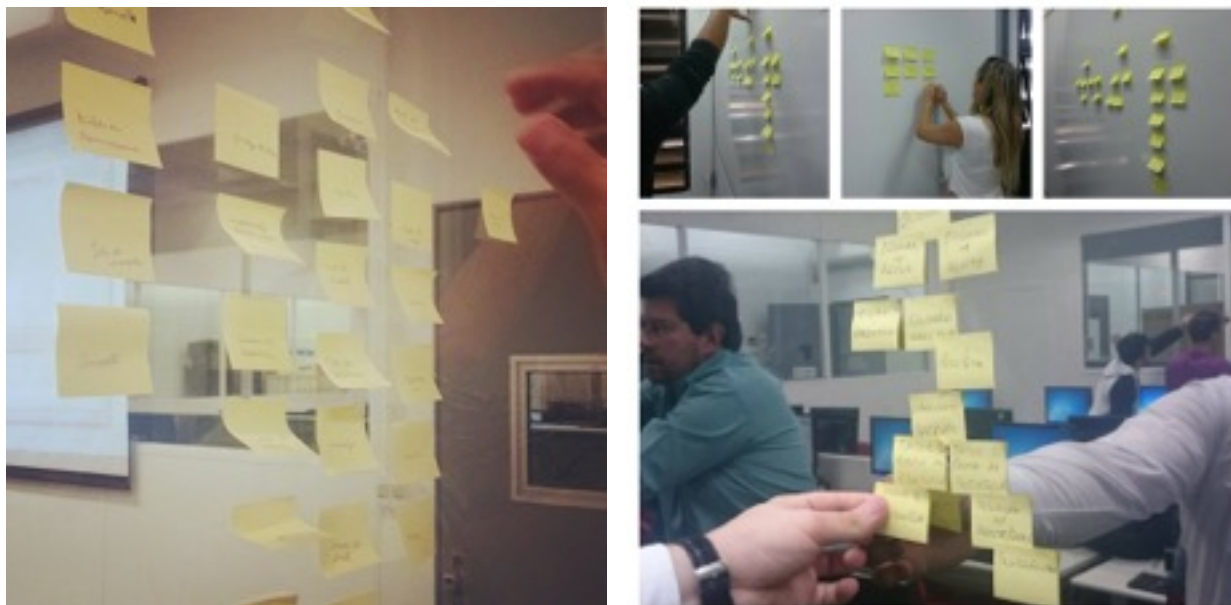
### 5.3. Interfaces Tangentes.

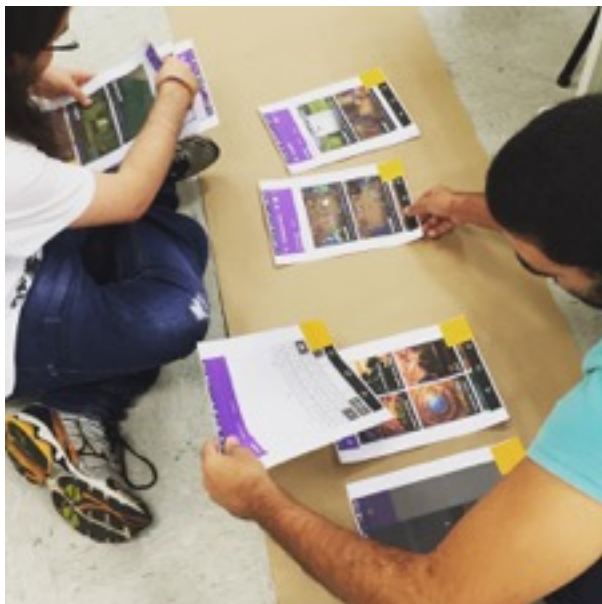
### 5.4. Tecnologias Emergentes

No decorrer do percurso de testes e desenvolvimento de produtos e propostas, entretanto, percebeu-se a necessidade de organizar melhor seu processo de desenvolvimento. Na literatura há poucos livros e outros materiais dedicados às questões práticas do processo de design de produtos interativos e os que existem, de maneira geral, se apresentam fragmentados. Dessa forma, começou a ser escrito um terceiro livro, estritamente prático, que trabalha fortemente com o aprender **na ação**. Tais métodos, apresentados no livro e testados em dinâmicas em sala de aula e com alunos voluntários do grupo de pesquisa podem ser categorizados de acordo com alguns critérios.

O Media Lab de Amsterdam ([medialabamsterdam.com](http://medialabamsterdam.com)), por exemplo, faz a divisão conforme os seguintes critérios: Definição de intenções, conhecimento do contexto, conhecimento do usuário, organização (formalização) de insights, conceitos e ideação e criação e testes. Já Buley (2013), divide a parte prática em: métodos para descobrimento e planejamento, métodos de pesquisa, métodos de design, métodos de teste e validação, e métodos de evangelização.

O livro em processo de escrita baseia-se nas classificações apresentadas e busca agregar outros métodos em fase de experimentação prática.





Nas imagens apresentadas, há algumas metodologias sendo testadas na prática: Card sorting interativo, brain writing, workshops de criação e criatividade, opportunity workshop.

Pode-se perceber, em todas elas, o engajamento dos participantes, fator fundamental para o desenvolvimento de produtos de sucesso. Este engajamento pode ser percebido no depoimento e alguns participantes. Beatriz (19 anos) aponta que o Opportunity Workshop permite um olhar mais apurado sobre o produto proposto, apontando pontos positivos e negativos em um processo de redesign ou mesmo de análise de concorrentes. Sergio (35 anos) percebe as diversas possibilidades de organização e rotulário no desenvolvimento de arquitetura da informação de um produto interativo, muito importante nas etapas iniciais de desenvolvimento de projeto.

Dessa forma, o terceiro livro, que completa a trilogia de Design de Interação, está sendo escrito para ser um grande guia de referência de metodologias e métodos práticos para projetos de design de soluções interativas.

Além de tais resultados gerais, pode-se destacar alguns outros trabalhos pontuais:

a. Economia criativa e Design de Interação Externalista.

Dentre os tópicos centrais da chamada Economia Criativa, a chamada Sharing Economy é um fenômeno que emergiu a partir de uma série de desenvolvimentos tecnológicos que simplificam o compartilhamento de bens e serviços físicos através de disponibilidade de sistemas de informação na internet (HAMARI, 2015). Dentro do conceito da economia do compartilhamento estão os princípios do Consumo Colaborativo. O termo Consumo Colaborativo foi definido por Hamari (2015) como a atividade peer-to-peer baseada na obtenção, doação, ou compartilhamento do acesso a bens e serviços, coordenados através de serviços online. É um movimento que torna-se cada vez maior, com milhões de pessoas participando no mundo inteiro, sem nem ao menos perceberem que estão fazendo parte deste fenômeno (BOTSMAN; ROGERS, 2011).

O consumo colaborativo permite que as pessoas tenham acesso aos bens de outras e possam usufruir destes temporariamente. A grande vantagem do acesso aos produtos ao invés de sua posse é a economia de dinheiro, de espaço, de tempo, poder fazer novos amigos e se tornar um cidadão ativo (BOTSMAN; ROGERS, 2011). Segundo Belk (2010), o compartilhamento tende a ser um ato comum que nos conecta a outras pessoas e é uma forma poderosa de criar sentimentos de solidariedade e união.

Essa forma de consumo ainda serve como alternativa para as pessoas aumentarem sua renda a partir do aluguel de seus objetos e espaços que podem estar ociosos. Belk (2007) afirma que a adoção desse sistema de compartilhamento pode ter alguns impedimentos, como o materialismo, o sentimento de apego e a percepção de que os recursos são escassos.



Botsman e Rogers (2011) definiram quatro princípios para o funcionamento do consumo colaborativo: a massa crítica, a capacidade ociosa, a crença no bem comum e a confiança entre desconhecidos.

A massa crítica, primeiro princípio do consumo colaborativo, é o estado alcançado quando o sistema colaborativo possui produtos suficientes que atendem a demanda de todos que participam do sistema, sendo considerado sustentável. O segundo princípio é a capacidade ociosa, que diz respeito ao máximo aproveitamento de um produto para evitar desperdício. Quando um objeto que possuímos está sendo inutilizado, é possível que o mesmo tenha grande utilidade para outra pessoa. A crença no bem comum, terceiro princípio, trata-se da consciência de cada um de que as ações realizadas dentro de um sistema de consumo colaborativo giram em torno dos valores de comunidade. O indivíduo deve entender que seus atos vão favorecer a outras pessoas que participam ou não do sistema, além de suprir suas próprias necessidades. O último princípio é a confiança entre estranhos, que é um elemento muito importante para o funcionamento do consumo colaborativo. Para que haja o compartilhamento entre produtos e serviços entre duas pessoas, é necessário que exista o mínimo de confiança entre os dois indivíduos.

Nesse sentido, pode-se destacar os espaços de coworking como parte de um conceito maior que é o Consumo Colaborativo, apresentado anteriormente. O intuito do coworking é estimular as interações sociais e oferecer escritórios compartilhados que tenham a infraestrutura básica que um escritório tradicional oferece. Toda essa infraestrutura é compartilhada entre as empresas que utilizam seus espaços, formando assim um ambiente sustentável.

A vantagem do coworking comparado aos escritórios alugados é que a empresa que contrata seus serviços não precisa se preocupar com a infraestrutura e o estoque de suprimentos, já que é inteiramente responsabilidade do coworking. Segundo Lopes (2009), este é um segmento em expansão e tem alcançado bons resultados, tanto em situações de crise, quando as empresas procuram diminuir custos, quanto em fases de crescimento econômico, nas quais há expansão dos negócios.

O coworking oferece um ambiente onde há uma maior proximidade entre profissionais de diferentes áreas, estimulando o networking e novas oportunidades de negócios entre as empresas, com a possibilidade da troca de serviços entre elas. Essa interação social torna o ambiente mais criativo e dinâmico.

A aluna Mariana Alvarez, voluntária no projeto, desenvolveu uma plataforma interativa para iOS de Coworking. Seguem algumas telas do projeto finalizado.

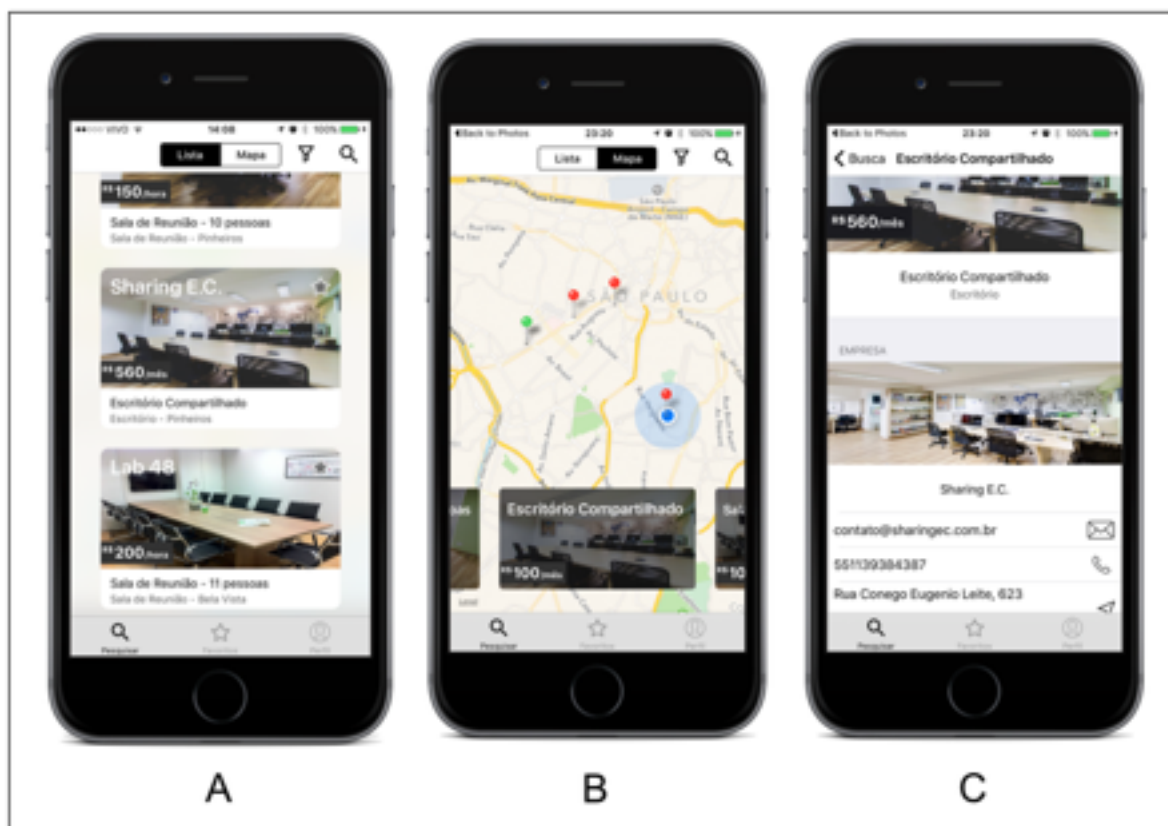


Figura 2: Telas iniciais do protótipo.

#### b. Jogo digital para ensino de física.

“Corrida Vetorial” é um jogo que utiliza as definições de vetores e sua representação, soma de vetores e velocidade. Utilizando estes conceitos, o jogo “Corrida Vetorial” tem como objetivo ser um jogo de corrida em que o jogador deve, com movimentos baseados em soma de vetores, definir a velocidade e direção de seu carrinho e concluir o circuito atravessando a linha de chegada. O jogo visa ensinar como os vetores podem ser representados em sua forma gráfica e por componentes, assim como a soma de vetores graficamente e pela soma dos componentes que compõem os vetores, além da noção e variação de velocidade e raciocínio lógico.

O jogo foi criado para, além de ser uma ferramenta de aprendizado utilizado em sala de aula, ser um jogo divertido, não tendo um público alvo específico, podendo ser utilizado por crianças, jovens e adultos.

Com a intenção de chamar a atenção do aluno (jogador), a interface do jogo foi criada de forma que seja simples, agradável, instrutiva e lúdica. Ela também possui as características de ser de fácil entendimento, intuitiva, prática e pouco confusa.

O estudo das cores foi baseado na obra de Farina, Perez e Bastos (2011), empregadas para chamar a atenção e proporcionar a sensação de alegria ao jogador.

Os personagens foram criados de acordo com uma estética que se adequa a faixa etária ampla do jogo, com o objetivo de embutir a personalidade de cada jogador e tornando o jogo mais simpático.



Figura 3. Telas do jogo. Inicial, de escolha de personagem, explicação da teoria e tutorial do jogo.

Além da implementação do jogo, o aluno Mario Sergio Affonso Jr, voluntário no projeto, fez testes de usabilidade, que se encaixam no escopo do terceiro livro em desenvolvimento.

Foi realizada uma pesquisa de aceitação e eficácia do jogo desenvolvido, para detectar qualquer problema e avaliar a usabilidade do jogo. Para realizar a pesquisa, foi criado um questionário e aplicado em sala de aula com alunos que já possuíam o conhecimento de vetores. As questões formuladas foram pensadas de acordo com os termos de usabilidade citados anteriormente, de forma que cada conceito é visado em pelo menos uma das questões.

O teste foi realizado em laboratório, onde foi pedido aos alunos para que testassem o jogo, sendo explicado como ele funciona. Após a etapa dos testes, foi aplicado o questionário para coletar os dados de feedback. A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), uma escola federal localizada no bairro de Canindé, zona norte de São Paulo.

O alvo dos testes foram 3 salas do 2º ano do ensino médio, totalizando 82 alunos. A escolha desta sala foi aconselhada por uma professora de Física devido ao fato de que os alunos já conheciam o conceito de vetores no início do semestre e já terem testado a versão do jogo “Corrida Vetorial” em tabuleiro, utilizando papel e caneta, para o ensino de vetores.

Inicialmente, foram feitas questões para conhecer o perfil do aluno que testou o jogo. Dentre as perguntas, era questionada a idade, sexo e frequência do uso de computador.

Utilizando os conceitos de usabilidade descritos na seção 4.1, foi criado o questionário com 16 questões, de forma que 13 destas perguntas eram obrigatórias, sendo que estas eram respondidas utilizando escala de Linkert, umas das mais conhecidas, possuindo 5 opções, as quais eram “Concordo completamente”, “Concordo parcialmente”, “Não concordo, nem discordo”, “Discordo parcialmente” e “Discordo completamente”. As outras 3 questões eram opcionais e abertas, de modo que o aluno poderia dar sua resposta de forma mais geral e completa, não a limitando com um número de opções.

Os resultados podem ser considerados satisfatórios pois, para quase todas as questões, a maioria dos alunos (entre 70% e 97%) marcaram as opções que determinavam uma melhor avaliação para o jogo.

Outro ponto a destacar é que mesmo os alunos que disseram que não gostavam de Física, se divertiram e se interessaram pelo jogo, e alguns dos alunos ficaram interessados em saber quando o jogo seria disponibilizado e como adquiri-lo.

Ainda analisando a avaliação realizada pelos alunos, pode ser visto que há melhorias a serem feitas no jogo.

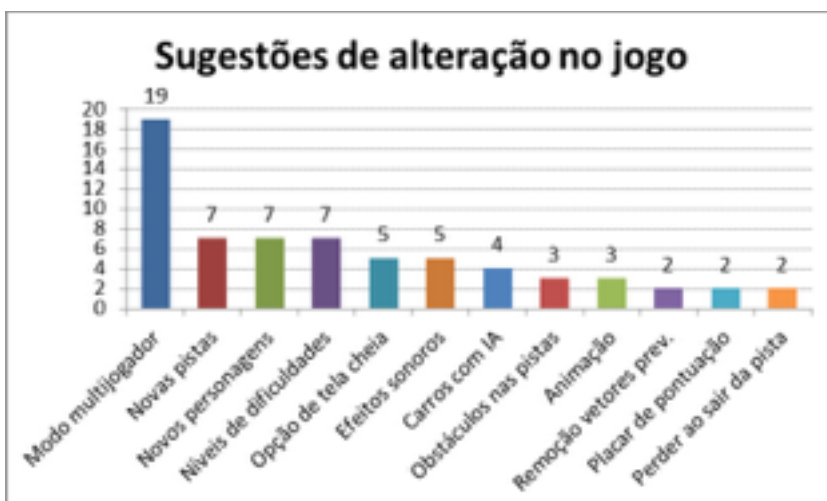


Figura 4: Sugestões

c. Acessibilidade, análise comparativa de métodos de avaliação.

Desde o surgimento da web em 1989, o desenvolvimento de aplicações cada vez mais complexas vem crescendo devido a atualização das tecnologias disponíveis para a construção de Websites. Com essa evolução, aumentou-se o total de Websites existentes, assim como o número de usuários que os frequentam, porém, mesmo com esse crescimento, a web acessível, por algum motivo, ainda não é de interesse dos desenvolvedores de Websites.

Diversos Websites são acessados somente uma única vez por usuários com necessidades especiais, mas isso não quer dizer que o conteúdo do Website não interessa aos mesmos, mas, na realidade, porque eles enfrentam dificuldades para encontrar as informações que desejam, visto que os Websites não são acessíveis a esse grupo de usuários. Tornar a web acessível, isto é, disponibilizar acesso a informação a todos os tipos de usuários de maneira simples e de fácil compreensão, é a grande motivação do desenvolvimento do artigo, que busca mostrar se os Websites de notícias mais acessados no Brasil (UOL e G1) apresentam um conteúdo de forma acessível a todos os usuários, inclusive aqueles que apresentam algum tipo de necessidade especial, uma vez que esse grupo demonstra uma maior dificuldade de acesso.




Tornar Websites acessíveis a todos os usuários deveria ser algo programado durante o processo de desenvolvimento de Websites, para que possam ser eliminados vários problemas que certos grupos de usuários possam ter ao acessar o Website. Para ajudar o desenvolvimento de Websites, a W3C (The World Wide Web Consortium) criou diretrizes e padrões para garantir a acessibilidade de um Website, e as mesmas estão disponibilizadas online para consulta de todos, o que deveria ser uma motivação para a construção mais inteligente de Websites.

A avaliação da acessibilidade de Websites pode ser feita de diversas maneiras, utilizando diversas ferramentas. As heurísticas desenvolvidas por Jakob Nielsen para avaliação da usabilidade de um Website, como por exemplo se o mesmo fala a linguagem do usuário e apresenta boas mensagens de erros, podem contribuir também com a acessibilidade; baseado nessas heurísticas, foram desenvolvidas então, novas heurísticas voltadas a acessibilidade para avaliar um Website. Outra maneira de avaliar a acessibilidade de Websites é desenvolver um questionário para ser respondido por usuários com necessidades especiais baseado nas heurísticas e princípios estudados, e, por fim, usar um avaliador online para a avaliação, que, no caso, foi utilizado o validador HERA.

O objetivo principal desse artigo é demonstrar que a web não está pronta para receber todos os tipos de usuários, descrevendo o que é necessário para um Website ser considerado acessível, assim como os processos de avaliação de acessibilidade e alguns métodos e ferramentas que podem ser utilizados para auxiliar esse processo.

Para realizar a avaliação com o validador online HERA, foi necessário avaliar todas as páginas que foram acessadas nos testes com os usuários para que o resultado final pudesse ser comparado. Com isso, foi feita uma somatória das páginas, apresentando os pontos a serem verificados manualmente, os que cumprem os requisitos, os que não cumprem e os que não se aplicam a página, divididos pelos níveis de prioridade apresentados pela WCAG: P1 (o ponto deve obrigatoriamente ser cumprido), P2 (o ponto deve ser cumprido) e P3 (o ponto pode ser cumprido). A avaliação geral dos Websites gerada pelo validador HERA está apresentada abaixo:

Páginas acessadas dentro do portal UOL Notícias:

Prioridade	Verificar	Bem	Mal	N/A
 <b>P1</b> HERA WCAG 1.0	<a href="#">49</a>	<a href="#">0</a>	<a href="#">14</a>	<a href="#">39</a>
 <b>P2</b> HERA WCAG 1.0	<a href="#">105</a>	<a href="#">9</a>	<a href="#">45</a>	<a href="#">15</a>
 <b>P3</b> HERA WCAG 1.0	<a href="#">74</a>	<a href="#">6</a>	<a href="#">19</a>	<a href="#">15</a>
<b>Total</b>	<a href="#">228</a>	<a href="#">15</a>	<a href="#">78</a>	<a href="#">69</a>

Páginas acessadas dentro do portal G1:

Prioridade	Verificar	Bem	Mal	N/A
<b>P1</b> HEKA WCAG 1.0	<a href="#">52</a>	<a href="#">0</a>	<a href="#">4</a>	<a href="#">46</a>
<b>P2</b> HEKA WCAG 1.0	<a href="#">104</a>	<a href="#">16</a>	<a href="#">28</a>	<a href="#">26</a>
<b>P3</b> HEKA WCAG 1.0	<a href="#">74</a>	<a href="#">11</a>	<a href="#">13</a>	<a href="#">16</a>
<b>Total</b>	<a href="#">230</a>	<a href="#">27</a>	<a href="#">45</a>	<a href="#">88</a>

Ao analisar os resultados, é possível perceber que o portal G1 apresentou melhores resultados do que o portal UOL Notícias, visto o G1 apresentou um número maior de pontos na categoria “bem” do que o UOL. Contudo, a maioria dos pontos estudados necessitam ser verificados manualmente, e sem uma avaliação de todos esses pontos, não é possível escolher qual dos dois Websites, de fato, é o mais acessível.

A segunda validação foi feita a partir das heurísticas desenvolvidas:

Com base nas heurísticas e na escala de avaliação desenvolvidas, foi desenvolvido uma média de cada Website, para avaliar qual deles atende melhor as recomendações da WCAG. Abaixo está uma tabela com as notas divididas por heurísticas, assim como o total e a média de cada um dos sites; lembrando que a avaliação por pontos da escala Likert é a seguinte: 1 Ponto: Website não atende à recomendação da heurística em questão, 2 Pontos: Website atende parcialmente à recomendação da heurística em questão, 3 Pontos: Website atende completamente à recomendação da heurística em questão.

Heurísticas	UOL	G1
	Pontos	
1. Falar a linguagem do usuário	3	3
2. Prevenção e correção de erros	3	2
3. Fornecer alternativas de texto	2	2
4. Menus sequencias	3	2
5. Design simples e natural	2	2
6. Ferramentas de busca	2	2
7. Foco aos elementos importantes	2	2
8. Aumento da letra	1	1
9. Cores específicas	3	2
10. Leitura do texto	2	1
Total	23	19
Média	2,3	1,9

Ambos os Websites não atendem completamente as recomendações das heurísticas, mas o Website da UOL atingiu um número maior de recomendações do que o Website do G1. O Website da UOL ficou entre a escala 2 e 3 (média de 2,3), mostrando que mesmo não atendendo uma das recomendações - aumento da letra, ele atende a maioria das outras recomendações completamente ou parcialmente. Já o Website do G1 está entre a escala 1 e 2 (média de 1,9), onde o mesmo não atende duas das recomendações - aumento da letra e leitura do texto, e atende parcialmente todas as outras com exceção de uma delas - falar a linguagem do usuário.

Finalmente foi feita a avaliação com usuários a partir de 65 anos, os resultados foram bastante variados. Foi fácil perceber pela análise dos questionários quais usuários não utilizam o computador no seu dia a dia e quais acessam regularmente. Para os testes foram criadas instruções que foram feitas junto com o nível de dificuldade apresentado pelos usuários, assim como qual a relação de cada instrução com as heurísticas desenvolvidas.

Após estudar cada uma das instruções, foi possível criar uma tabela semelhante à de análise das heurísticas, para que assim pudesse ser feita uma comparação com os outros métodos de avaliação escolhidos. Para chegar aos resultados abaixo demonstrados, foi necessário juntar todas as respostas dadas pelos usuários e usar a escala Likert para avaliá-los e fazer uma somatória e média final, aonde a avaliação positiva de um usuário conta como 3 pontos, a média conta como 2 pontos e a negativa conta como 1 ponto. Para a análise da heurística 1 do Website UOL, por exemplo, foi somado as porcentagens das instruções 9, 11 e 18 (Fácil - 250%, Médio - 30%, Difícil - 20%), feita a distribuição de pontos de acordo com a escala Likert (Fácil - 750 pontos, Médio - 60 pontos, Difícil - 20 pontos), a somatória total (830 pontos), e então, a média total dos pontos foi feita dividindo o total de pontos por 100, devido a porcentagem, e também pela quantidade de instruções apresentadas (no caso, 3 instruções), gerando um resultado final arredondado de 2,8 pontos.

	<b>UOL</b>	<b>G1</b>
<b>Heurísticas</b>	<b>Pontos</b>	
1. Falar a linguagem do usuário	2,8	1,6
2. Prevenção e correção de erros	2,9	1,2
3. Fornecer alternativas de texto	1,3	2,0
4. Menus sequencias	2,2	2,3
5. Design simples e natural	2,5	2,3
6. Ferramentas de busca	2,4	2,2
7. Foco aos elementos importantes	2,4	1,7
8. Aumento da letra	1,2	1,2
9. Cores específicas	2,2	2,2
10. Leitura do texto	2,8	1,2
Total	22,5	17,9
Média	2,25	1,79



Após a avaliação dos dois Websites escolhidos, foi possível observar a proximidade dos resultados dos testes realizados com os usuários e com o método das heurísticas. Ambas as avaliações mostraram uma média de pontos muito próximas, apontando que o Website mais acessível é o UOL, com uma média de 2,3 pontos na avaliação das heurísticas e 2,25 na avaliação com o usuário. Já o Website G1 apresentou uma média de 1,9 pontos na avaliação das heurísticas e 1,79 na avaliação com o usuário. Esses resultados comprovam a efetividade das heurísticas desenvolvidas assim como do questionário usado para testes com os usuários.

Um fato observado nos resultados, foi que a avaliação com o validador HERA não obteve os mesmos resultados dos outros métodos. Ao mostrar a avaliação, o validador online verifica somente se a sintaxe do Website está de acordo com as diretrizes WCAG, e mesmo assim, apresenta uma quantidade grande de pontos que necessitam ser verificados manualmente, que vão além do código. Com isso, não é possível chegar a uma conclusão sem analisar todos os pontos que não foram apontados como bons ou ruins, mostrando então, que o validador somente facilita a revisão manual, visto que a maioria dos pontos são relativos a acessibilidade e usabilidade, e, portanto, não podem ser avaliados automaticamente.

#### d. Protótipo de Dispositivo interativo

O protótipo planejado ainda está em fase de projeto, foram estudadas diversas possibilidades de hardware, mas ainda não há um consenso sobre quais tecnologias usar. Testes com arduíno foram feitos, porém ainda sem resultados expressivos.

### Referências

- K. B. Bennett and J. M. Flach, Display and Interface Design. Subtle Science and Exact Art, 2011.
- D. Benyon, Designing Interactive Systems: A comprehensive guide to HCI and interaction design, Pearson, 2nd Edition, 2010.
- Bule, Leah. The user experience team of one. Rosenfeld Media, 2013.
- Buxton, B. Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design. Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann Publishers, Março 2007.
- Cavalcanti, J. Design de Interação. [S.I.]: SD. Disponível em: <[http://www.univasf.edu.br/~jorge.cavalcanti/cap\\_01\\_design\\_interacao.pdf](http://www.univasf.edu.br/~jorge.cavalcanti/cap_01_design_interacao.pdf)>. Acesso em: 18 mai. 2014.
- A. Clark, Being There: Putting Brain, Body and World Together Again. [S.I.]: MIT Press, 1998.
- L. Constantine, R. Biddle and J. Noble, Usage-Centered Design and Software Engineering: Models for Integration, Proceedings, International Conference on Software Engineering, 2003, pp. 3-9.
- P. Davy, M. Nussek and P. Chaudhuri (2003-07) Human Computer Interaction. Lexicon. Enactive Interfaces. Available online: <http://www.enactivenetwork.org/index.php?lexpId=lexiconDefinition&entryId=700&definitionId=0>. Accessed 11/06/2013.

- D. C. Engelbart, Toward Augmenting the Human Intellect and Boosting our Collective IQ, *Communications of the ACM*, 38(8), 1995, pp. 30-33.
- C. Geertz, Epilogue in *The Anthropology of experience*, Urbana : University of Illinois Press, Eds. Victor W. Turner e Edward M. Bruner, 1986, pp:3731–380.
- E. Hutchins, Cognition in the Wild. In *Minds and Machines*. MIT Press. Volume 7, Issue 3, 1995, pp 456-460.
- Kirsh, D., 2013. Embodied cognition and the magical future of interaction design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* - Special issue on the theory and practice of embodied interaction in HCI and interaction design.
- J. McCarthy and P. Wright, *Technology as experience*, The MIT Press, 2004.
- GB. Moggridge. *Designing Interactions*. The MIT Press, 2007.
- D.J. Myers, *The Diffusion of Collective Violence*, Presented at the 1996 Annual Meeting of the American Sociological Association.
- J. Preece, Y. Rogers, and H. Sharp, *Design de interação: Além da interação homem-computador*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- H. V. Rocha And M. C. C. Baranauskas, *Design e avaliação de interfaces humano-computador* , Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003.
- MEDIA LAB AMSTERDAM. Disponível em: [medialabamsterdam.com](http://medialabamsterdam.com)
- N.B. Sarter, D. D. Woods, and C.E. Billings, Automation Surprises, *Handbook of Human Factors & Ergonomics*, second edition, G. Salvendy (Ed.), Wiley, 1997.
- F.J. Varela, E. T. Thompson and E. Rosch, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, [S.l.]: The MIT Press, 1992.
- F.J. Varela, Autopoiesis and a biology of intentionality. In: *Proceedings of a workshop on Autopoiesis and Percetion*. [S.l.: s.n.], 1991, pp. 4–14.
- T. Winograd, The design of interaction in *Beyond Calculation: The next fifty years of computing*, chapter 12, 1997, pp149-161. [15] A. A. Koohang and K. Harman, *Learning Objects: Theory, Praxis, Issues, and Trends*, Informing Science, 2007.
- T. Zhang, and H. Dong, *Human-centred design: an emergent conceptual model*, 2008, Available online <http://www.hhc.rca.ac.uk/2084/all/1/proceedings.aspx>. Accessed 10/06/2013.