

### 3 Ergonomia, acessibilidade e e-learning

O tema desta pesquisa sugere uma relação direta entre diferentes disciplinas e conhecimentos, porém o foco da linha de desenvolvimento neste trabalho se dá na abordagem de conceitos e processos no campo do Design. O Design se encontra aqui representado através de preocupações com os tópicos ergonomia, acessibilidade e *e-learning* uma vez que analisa um modelo de transposição de conteúdos para formatos digitais acessíveis que serão assimilados através de uma interface computacional.

A ergonomia se encontra presente em termos de observação de características do usuário da solução e de suas formas de interação com a interface proposta, assim como na avaliação e acompanhamento dos resultados levantados por meio de observações de usabilidade. As estruturas formais e identidades visuais de elementos que fazem parte de toda estrutura também são levados em consideração de acordo com todo o planejamento da pesquisa, o que traz ainda mais as questões do Design gráfico para o processo.

Os requisitos encontrados em diretrizes e padronizações tanto no contexto da acessibilidade, quanto no contexto do *e-learning*, direcionam o rumo da pesquisa tendo em vista que os conhecimentos dos aspectos técnicos e formais destas áreas determinam decisões que impactam em diferentes etapas do processo de desenvolvimento.

A seguir, uma descrição sucinta das peculiaridades e relações entre os assuntos abordados.

#### 3.1. Ergonomia e E-learning

Tendo em vista toda a relação de interação entre sistemas e linguagens apresentados através do computador e seus “consumidores” finais (alunos e professores), pode-se caracterizar a atividade de implementação de uma solução de *e-learning* como um objeto de estudo de Ergonomia, uma vez que uma interface está sendo desenvolvida por pessoas para pessoas. O

comprometimento com a Ergonomia neste trabalho, em um nível de pesquisa e estudo sobre interfaces de aprendizagem, se justifica através da definição de MORAES e MONT'ALVÃO:

*Com base nos enfoques sistêmico e informacional, a Ergonomia como tecnologia operativa trata de definir para projetos de produtos, estações de trabalho, sistemas de controle, sistemas de informação, diálogos computadorizados (...) os seguintes parâmetros: interfaciais, instrumentais, informacionais, acionais, comunicacionais, cognitivos, movimentacionais, espaciais / arquiteturas (...). (MORAES e MONT'ALVÃO, p.13)*

Com o surgimento de novas tecnologias, conceitos e padronizações, cresce a necessidade de entendimento por parte do designer de todo o contexto em que está envolvido. Novas restrições e possibilidades estão à sua frente e sua participação se torna cada vez mais necessária, desde o início do projeto.

Em versões preliminares de desenvolvimento de cursos online, a participação do designer se restringia ao recebimento de *briefing* por parte do cliente, acompanhamento da arquitetura da informação (atribuída ao designer instrucional do projeto), participação no *brainstorm* para criação de possíveis metáforas, desenvolvimento do conteúdo (interface e ilustrações) e acompanhamento final do produto através de testes de usabilidade junto ao usuário final.

Neste novo cenário, surgiram novos componentes que tornaram mais complexo o desenvolvimento de uma aplicação de *e-learning*. A adoção de técnicas de IHC (Interação Humano-Computador) torna mais precisa a caracterização do perfil do usuário final e seu envolvimento no processo de avaliação e validação nas diferentes etapas de desenvolvimento do produto. Pelo termo IHC, é levada em consideração a definição de VALIATI:

*Para uma melhor compreensão do termo, Dix esclarece que na sigla HCI, Human pode significar tanto um usuário final como um grupo de usuários, Computer refere-se a todos os componentes tecnológicos envolvidos em um sistema de computador e por Interaction entende-se qualquer comunicação direta ou indireta entre o usuário e o computador. (VALIATI, 2000, p.40)*

Desta forma, entende-se neste projeto a Ergonomia e Usabilidade como instrumentos de auxílio ao Designer Gráfico ao longo da construção de uma solução para *E-learning*. O uso destas atividades e conceitos fundamentam todo o planejamento, implementação e avaliação de um curso online por parte do

Designer gráfico, assim como a utilização de recursos e técnicas formais para a estruturação gráfica de sua interface.

### **3.2. Acessibilidade e E-learning**

A expressão “acessibilidade”, presente em diversas áreas de atividade, tem também na informática um importante significado. Representa para o usuário não só o direito de acessar a rede de informações, mas também o direito de eliminar barreiras arquiteturais, de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos.

Não é fácil, a princípio, avaliar a importância dessa temática associada à concepção de páginas para a web. Mas dados do W3C (Consórcio para a WEB) e WAI (Iniciativa para a Acessibilidade na Rede) apontam para situações e características diversas que o usuário pode apresentar:

1. Incapacidade de ver, ouvir ou deslocar-se, ou grande dificuldade - quando não a impossibilidade - de interpretar certos tipos de informação.
2. Dificuldade visual para ler ou compreender textos.
3. Incapacidade para usar o teclado ou o mouse, ou não dispor deles.
4. Insuficiência de quadros, apresentando apenas texto ou dimensões reduzidas, ou uma ligação muito lenta à Internet.
5. Dificuldade para falar ou compreender, fluentemente, a língua em que o documento foi escrito.
6. Ocupação dos olhos, ouvidos ou mãos, por exemplo, ao volante a caminho do emprego, ou no trabalho em ambiente barulhento.
7. Desatualização, pelo uso de navegador com versão muito antiga, ou navegador completamente diferente dos habituais, ou por voz ou sistema operacional menos difundido.

Essas diferentes situações e características precisam ser levadas em conta pelos criadores de conteúdos durante a concepção de uma página. Para ser realmente potencializador da acessibilidade, cada projeto de página deve proporcionar respostas simultâneas a vários grupos de incapacidades ou deficiências e, por extensão, ao universo de usuários da web.

### **3.2.1. W3C/WAI Guidelines**

Os primeiros países a idealizar parâmetros de acessibilidade na internet foram Canadá, USA e Austrália em 1997. Em 1998, entra em vigor nos Estados Unidos a “*Section 508*”, lei que determina que a tecnologia eletrônica e de informação dos órgãos federais seja acessível às pessoas deficientes. Segundo essa lei, “a tecnologia inacessível interfere na capacidade individual de adquirir e usar a informação de maneira fácil e rápida.” A “*Section 508*” foi decretada para eliminar barreiras na tecnologia da informação, disponibilizando novas oportunidades para as pessoas deficientes e encorajando o desenvolvimento de tecnologias que as auxiliem a atingir essas metas. A lei se aplica a todos os órgãos federais que desenvolvam, adquiram, mantenham ou usem tecnologia eletrônica e de informação. Esta lei alavancou o desenvolvimento de tecnologias acessíveis e de soluções adaptáveis para tecnologias não acessíveis.

Visando tornar a web acessível para um número cada vez maior de pessoas e com o objetivo de levá-la ao potencial máximo de interoperabilidade, o W3C (World Wide Web Consortium, comitê formado por grandes empresas), criou o WAI (Web Accessibility Initiative). Entre outras atribuições, o WAI mantém grupos de trabalho elaborando 3 conjuntos de diretrizes para garantir a acessibilidade do conteúdo da web para pessoas deficientes, ou que acessam a web em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e etc.

Os conjuntos de diretrizes são os seguintes:

- . Web Content Accessibility Guidelines
- . Authoring Tool Accessibility Guidelines
- . User Agent Accessibility Guidelines

Como resultado desse trabalho, foi lançada em Maio de 1999, a versão 1.0 das diretrizes para acessibilidade do conteúdo da web (WCAG 1.0), principal referência mundial em termos de acessibilidade na web.

Ainda em 1999, Portugal regulamentou a adoção de regras de acessibilidade à informação disponibilizada na Internet pela administração pública para cidadãos com necessidades especiais. Essa iniciativa – impulsionada pela primeira petição inteiramente eletrônica apresentada a um parlamento, que contava com 9 mil assinaturas – transformou Portugal no primeiro país da Europa e o quarto do mundo a legislar sobre acessibilidade na web.

Em Junho de 2000, ao aprovar o plano de ação e-Europe 2002 (que inclui o compromisso de adoção das orientações sobre acessibilidade do W3C nos sites públicos), o Conselho Europeu estendeu a iniciativa portuguesa aos 15 países da união européia.

No Brasil, podemos destacar:

. A lei Número 10.098/2000, 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. A regulamentação desta lei está em andamento.

. O comitê CB-40 da ABNT, que se dedica à normalização no campo de acessibilidade, atendendo aos preceitos de desenho universal. Este comitê possui diversas comissões, definindo normas de acessibilidade em todos os níveis, desde o espaço físico até o virtual.

Em média 10% da população mundial é constituída por pessoas com algum tipo de deficiência. Em nosso país, milhões de brasileiros compõem um contingente de excluídos. As pesquisas realizadas chamam atenção para a parcela da sociedade formada por pessoas com necessidades especiais, o equivalente a 24,6 milhões de pessoas, 14% da população (Censo 2000). De acordo com o IBGE, constata-se que, deste universo, mais de 170.000 são pessoas cegas, 2 milhões apresentam deficiências graves de visão e 14 milhões acusam problemas visuais.

### 3.2.2. Softwares leitores de telas

Como ferramenta fundamental de apoio à transmissão da informação contida na tela do computador, o deficiente visual utiliza softwares *screen readers* (leitores de tela) para interagir com outros softwares e sites. Um software leitor de tela capta o conteúdo disponível na tela do computador e transmite verbalmente as informações através da tecnologia de sintetizadores de voz, por meio de comandos específicos do usuário junto ao teclado do computador.

Em meados dos anos 80, o engenheiro Ted Henter iniciou o desenvolvimento o leitor de telas JAWS, após ter perdido a visão em um acidente de carro. O leitor JAWS converte o texto apresentado na tela do computador em fala através da tecnologia de um sintetizador de voz, de forma a auxiliar pessoas que não enxergam a ter acesso ao conteúdo apresentado em computadores. Em Abril de 2000, a empresa de Ted Henter se uniu a outras duas corporações (Blazie Engineering e Arkestone), formando a Freedom Scientific ([www.freedomscientific.com](http://www.freedomscientific.com)), atualmente líder do mercado de soluções de tecnologias acessíveis. O leitor JAWS conta com mais de 100 mil usuários cadastrados em todo mundo.

No início dos anos 90, foi lançado no mercado o segundo leitor de telas mais popular entre os deficientes visuais, o Window-Eyes ([www.gwmicro.com](http://www.gwmicro.com)). Praticamente contendo as mesmas funcionalidades do leitor JAWS, o Window-Eyes buscou na comunidade deficiente visual dos Estados Unidos usuários de computadores para colaborar na pesquisa e desenvolvimento de sua solução.

O Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) vem nos últimos anos se dedicando à criação de um sistema de computação destinado a atender os deficientes visuais. O sistema DOSVOX se comunica com o usuário através de síntese de voz, viabilizando, deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais, que adquirem assim, um alto grau de independência no estudo e no trabalho. O sistema realiza a comunicação com o deficiente visual através de síntese de voz em Português, sendo que a síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas.

Também como referência no Brasil, pode-se destacar o leitor de telas Virtual Vision. O Virtual Vision, em sua atual versão 5.0, é um programa que permite aos deficientes visuais utilizar o ambiente Windows, seus aplicativos

Office, e navegar pela Internet com o Internet Explorer. O Virtual Vision 5.0 utiliza o DeltaTalk, a tecnologia de síntese de voz desenvolvida pela empresa MicroPower, garantindo a qualidade do áudio como um sintetizador de voz em português. A empresa MicroPower, utiliza como estratégia de distribuição do Virtual Vision, fornecer gratuitamente o software para deficientes visuais que sejam clientes do banco Bradesco (fonte:www.micropower.com.br).

No caso de deficientes com algum resíduo visual, também são utilizadas outras ferramentas, disponíveis nos sistemas operacionais Microsoft Windows e Mac OS que auxiliam a ampliação de determinadas áreas da tela selecionadas pelo usuário.

Trazendo para o contexto do *e-learning*, e das questões relevantes à transposição de recursos didáticos para o ambiente online, pode-se perceber a influência de vários fatores conceituais e técnicos que implicam no planejamento de uma solução interativa. O tratamento do conteúdo deve incluir preocupações de transmissão de conhecimento de uma forma compreensível aos deficientes visuais, planejando descritivos textuais equivalentes a toda informação visual presente em um recurso didático, o que implica diretamente nas atribuições presentes na proposta implementada por Designers Instrucionais. No que diz respeito ao Design Gráfico, preocupações relacionadas à estrutura da informação e aos requisitos técnicos de acesso ao conteúdo devem ser levantadas para tornar realmente acessíveis os recursos didáticos oferecidos ao aprendiz.

Em termos de acessibilidade para conteúdos educacionais digitais, algumas soluções vêm se mostrando consistentes e criativas em seu formato de apresentação. Uma referência importante para esta pesquisa são os conteúdos das apresentações das obras do museu de arte Tate (Londres) que explicam de forma didática algumas obras de pintores famosos para o público em geral, tornando esta informação acessível também para deficientes visuais.

Esta solução encontrada pelos coordenadores do museu demonstra claramente um planejamento pedagógico e visual onde são utilizadas as ferramentas tecnológicas listadas no tópico anterior. Neste conteúdo, as obras são descritas textualmente e os elementos visuais são desmembrados para sofrer um maior detalhamento de informações. Os comandos de interatividade podem ser feitos tanto através do mouse, quanto através do teclado do usuário.

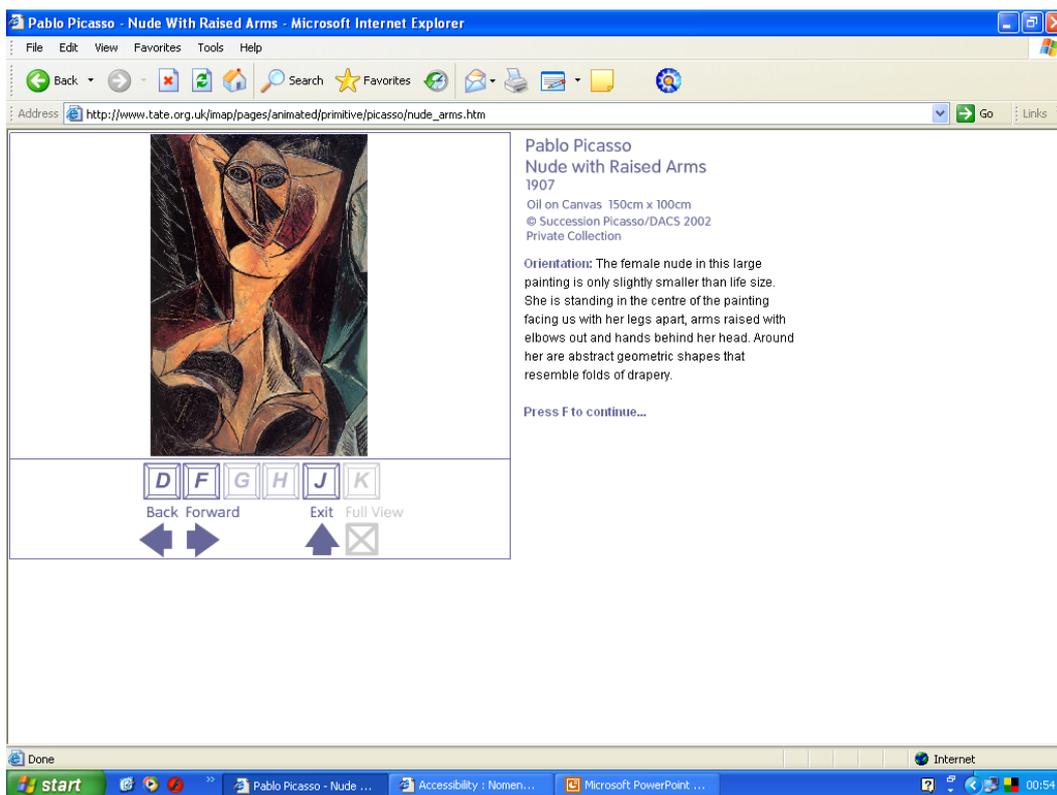


Figura 9: Exemplo *site tate museum*

Outra referência importante para a pesquisa é o trabalho digital desenvolvido pelo RNIB (*Royal National Institute for the Blind*) intitulado "*Blind Date*". Mais uma vez é possível perceber a utilização de personagens ilustrados e o uso aprofundado da tecnologia Flash. Neste jogo, o usuário escolhe um personagem (através de atribuições textuais fornecidas sobre suas características) que irá representá-lo em um encontro com outro personagem também pré-estabelecido.

Este exemplo também demonstra a busca de soluções criativas para atingir uma gama de usuários com diversas possibilidades de visualização do conteúdo apresentado.

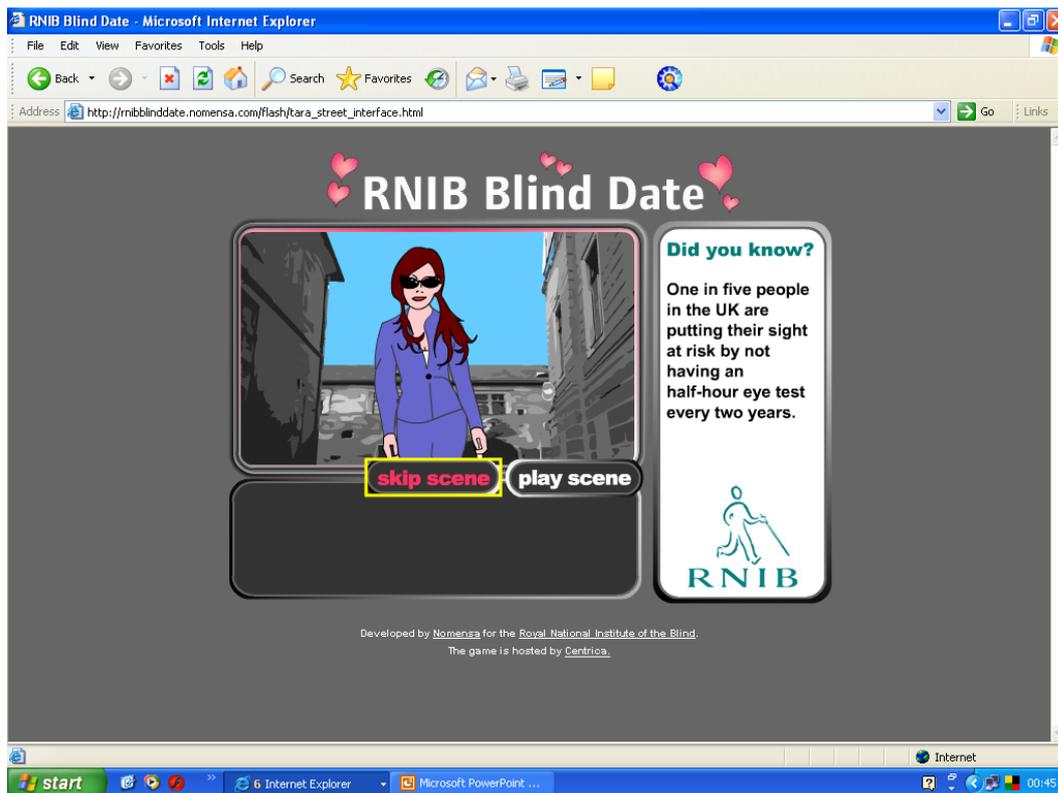


Figura 10: Tela de exemplo do jogo *Blind Date*

O conjunto de diretrizes criadas pela W3C/WAI demonstram importância fundamental para a regulamentação e padronização do desenvolvimento de conteúdos acessíveis para a internet, porém, tratando-se de conteúdos digitais educacionais, pode-se perceber que o tratamento da informação deve passar por um crivo pedagógico e gráfico mais apurado sobre o olhar do aprendiz.

Torna-se preciso, portanto, um olhar mais abrangente no que diz respeito a transposição de recursos didáticos para o ambiente online, assumindo o aluno como elemento central da solução. Para esta análise, o conjunto de diretrizes de acessibilidade para conteúdos digitais se torna apenas um de vários fatores importantes para o sucesso de uma solução de aprendizado online acessível. Neste contexto também se torna preciso levantar questões tecnológicas, de usabilidade e de fatores específicos destinados ao usuário final.

Segundo Brian Kelly (2004):

*“O e-learning pode oferecer um ambiente estimulante e enriquecedor para o aprendiz. Enquanto a pedagogia aplicada a um curso, ou unidade, deve estar no coração da experiência, a tecnologia aplicada também possui influência no impacto (positivo ou negativo) na experiência do aluno.”*

Desta forma pode-se perceber que o processo de planejamento e implementação de soluções educacionais acessíveis para a internet não se restringe ao cumprimento técnico do conjunto de diretrizes elaborado pela W3C/WAI e sim por uma análise de uma série de fatores que envolvem o usuário final como ergonomia, usabilidade, planejamento pedagógico e implementação gráfica que em conjunto contribuem para uma solução consistente e adequada.

### **3.3. Resumo do capítulo**

É possível notar que várias questões técnicas e conceituais rondam o tema desta pesquisa e torna-se importante identificar que possibilidades se encontram presentes nas relações existentes e de que forma pode-se explorar a maior potencialidade entre todos estes aspectos.

A evolução de órgãos regulamentadores de acessibilidade na internet revela a importância do tema no que diz respeito à disponibilização da informação e do conhecimento ao maior número de usuários possível. O desenvolvimento de soluções para o meio digital agora passa por um crivo mais rigoroso de especialização, uma vez que questões fundamentais de acesso por parte de pessoas com dificuldades de percepção eram ignoradas por implementadores. A consciência do trabalho de grupos especializados em acessibilidade para a *web* gerou as primeiras regras e diretrizes que norteiam as novas aplicações e soluções. O desafio, entretanto, torna-se não só desenvolver novas soluções sob o olhar destas padronizações como adaptar todo um contingente extenso de material já publicado na internet para um modelo acessível.

Em paralelo a todas as questões relacionadas às diretrizes técnicas de implementação, é importante, também, focar as atenções para as ferramentas atualmente utilizadas não só no contexto do *e-learning*, como também pelos deficientes visuais na absorção de conteúdos na *web*. Ao passo que grupos de estudos se empenham em garantir padronizações para o acesso universal aos conteúdos publicados, diversas ferramentas são lançadas e aprimoradas com o foco na acessibilidade. Estas ferramentas, entretanto, possuem suas peculiaridades que precisam ser compreendidas no momento de planejamento de uma futura solução digital acessível.

Os elementos levantados oferecem desafios e oportunidades para exploração de uma solução que atenda aos requisitos do problema e do público-alvo em questão. Assim como foram levantadas aplicações existentes na atualidade desenhadas especificamente com intuito de transmitir conhecimento e informação a usuários deficientes visuais, é preciso explorar de forma criativa e embasada todo o contexto oferecido como estrutura da pesquisa. Os conhecimentos adquiridos, juntamente com a oportunidade de interação com o IBC, oferecem a oportunidade de elaboração de um trabalho consistente, interessante e eficaz.