

# UMA ABORDAGEM PARA DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES WEB ADAPTATIVAS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

*AN APPROACH FOR THE DEVELOPMENT OF ADAPTATIVE WEB INTERFACES IN HIGHTER EDUCATION INSTITUTIONS*

Nome do Autor(a)1: Liliane Silva Oliveira

Nome do Coautor(a)2: Sofia Mara de Souza

**Resumo:** O presente trabalho apresenta uma metodologia com a proposta de estratégias que visam a inclusão e a acessibilidade no processo de design, na qual também haja espaço para as diferenças físicas, sensoriais e cognitivas, cujo objetivo é atender às necessidades de uma sociedade inclusiva e igualitária. Com o objetivo de fundamentar este estudo, foi realizado o desenvolvimento de um guia para auxiliar na construção de Interfaces Web Adaptativas em Instituições de Ensino Superior (IES). Com isso, averiguou-se as melhores Universidades do Brasil segundo o ranking do MEC e as técnicas propostas por Koch na utilização da Interação Humano-Computador (IHC).

**Palavras-chave:** Acessibilidade, Design, Interface Web Adaptativa e Interação Humano-Computador.

**Abstract:** The presente work shows a methodology with a proposition of strategies that aim at inclusion and the accessibility in the design process, in which there is also space for the physical, sensorial and cognitive differences, whose objective is attend the necessities of an inclusive and egalitarian society. With the objective of substantiate this study, was realized the development of a guide for help in the construction of the Adaptative Web Interfaces in Highter Education Institutions. Therewith, was verified the best Universities of Brazil, according ranking of the MEC (Ministry of Education) and the techniques proposed by Koch in the utilization of Human-Computer Interaction (HCI).

**Keywords:** Accessibility, Design, Adaptive Web Interfaces and Human-Computer Interaction.

---

<sup>1</sup> Graduada em Ciência da Computação, Centro Universitário UnirG e [sbc.liliane@gmail.com](mailto:sbc.liliane@gmail.com).

<sup>2</sup> Mestre em Ciência da Computação, docente no Centro Universitário UnirG e [sofia\\_mara@yahoo.com.br](mailto:sofia_mara@yahoo.com.br).

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística  
Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 6 nº 4 – Abril de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



## INTRODUÇÃO

A comunicação surgiu para uma interação mais ágil e prática entre as pessoas. Há vários tipos de comunicação como menciona Melo (2007): jornais, revistas, televisão, rádio, telefone, cartas e entre tantas outras opções nasceu o maior meio de comunicação que revolucionou o mundo: o computador e conseqüentemente a internet. Ao longo do tempo, a internet ganhou proporções consideráveis para o acesso à informação, devido à acessibilidade digital ser considerada um dos requisitos atuais na composição de sistemas interativos que permitam utilizar qualquer tecnologia para navegar, como navegadores gráficos, textuais entre vários outros o móvel (GIROTO, 2012).

A internet oferece infinitas possibilidades de comunicação e conforme Radfahrer (2000, p.32):

“A Web é nova e muitas de suas regras ainda medidas e/ou soluções vêm sendo apresentadas visando minimizar os problemas de usabilidade na Web. Os desenvolvedores de material para Web têm à disposição princípios, normas, padrões, diretrizes, recomendações, regras, métodos, técnicas e ferramentas que os apoiam durante as fases do projeto.” (BASTIEN & SCAPIN, 1993; MANDEL, 1997; SHNEIDERMAN, 1998; NIELSEN, 2000; ROSENFELD e MORVILLE, 2002; GARRETT, 2003; SHNEIDERMAN e PLAISANT, 2004; NIEDERST, 2006; NIELSEN e LORANGER, 2006).

Com a crescente demanda da interação homem e computador, como retrata Silva (2007), surgiram diversos problemas em relação a acessibilidade das interfaces, que acarreta na dificuldade de os usuários utilizarem um sistema de forma satisfatória. Diante disso, busca-se meios para suprir esta problemática em questão pois existem várias particularidades para cada perfil de usuário como diferenças físicas, sensoriais e cognitivas (MELO, 2007).

Há um debate intenso sobre o design da interface web, que induz a uma análise do porquê de um site não suprir as necessidades do usuário. Com base nestes estudos, foram abordadas estratégias que melhorem principalmente a acessibilidade das Instituições de Ensino Superior (IES), de forma a tratar o design com praticidade por meio da web adaptativa.

A meta deste trabalho é apresentar um estudo que trata a questão através de técnicas e metodologias; apresentar requisitos, diretivas e métodos que contribuam

para uma cultura digital aberta; possibilitar a interação sem restrições; evitar o desgaste dos usuários; aprimorar a Interação Humano-Computador (IHC); e assim, alcançar uma melhor usabilidade na web centrado no design de interface web adaptativa. Para isso aborda a análise dos modelos e diretrizes aplicadas ao Processo de Design de Interface Web Adaptativa (PDIWA), e ao final aponta um guia de referência como subsídio aos projetistas.

Neste contexto, surge a precariedade da demanda de um design para atender a todos os usuários que visa melhorar este cenário e abrir as portas da inclusão e da acessibilidade. Para Koch (2000), os sistemas web adaptativos potencializam a abordagem centrada no usuário: o sistema adapta os aspectos visíveis de acordo com o 'modelo do usuário' (construído a partir de dados do usuário), na qual gera uma interface que disponibiliza a "informação apropriada, com layout adequado para cada usuário".

## **DESENVOLVIMENTO**

Adaptar é necessário, pois existem usuários com diferentes objetivos, preferências, conhecimentos, necessidades, habilidades, interesses, faixa etária e o principal: há pessoas especiais que desejam compartilhar dessa interação sem sofrer algum *bullying* ou discriminação.

Para desenvolver um PDIWA (Processo de Design de Interface Web Adaptativa) o primeiro passo é definir se o sistema/site será adaptativo ou adaptável. É de extrema importância saber diferenciar os termos. De acordo Patterno e Mancini (1999), o conteúdo adaptativo refere-se à filtração do fluxo de informações, como imagens, vídeos, animações e outros. Já navegação adaptativa consiste na mudança do layout, como a ordem de tabelas, links, menus, e o autor ainda inclui um terceiro termo que é a apresentação adaptativa que consiste no modo em que o meio usado pode diferenciar a visualização do conteúdo, como *smartphone*, *ipad*, *tablet* e afins.

É necessário escolher a classe que o design utilizará para construção das IA (Interface Adaptativa): estáticas ou dinâmicas. O design web estático, conforme Niederst (2006), é instruído de forma manual pelo desenvolvedor. Já o design web dinâmico aciona de forma imediata os elementos contidos em sua base de dados (CARVALHO, 2007). A Figura 1 ilustra um quadro que reflete algumas características segundo a visão dos autores:

Figura 1- Vantagens e desvantagens das interfaces web estáticas e dinâmicas.

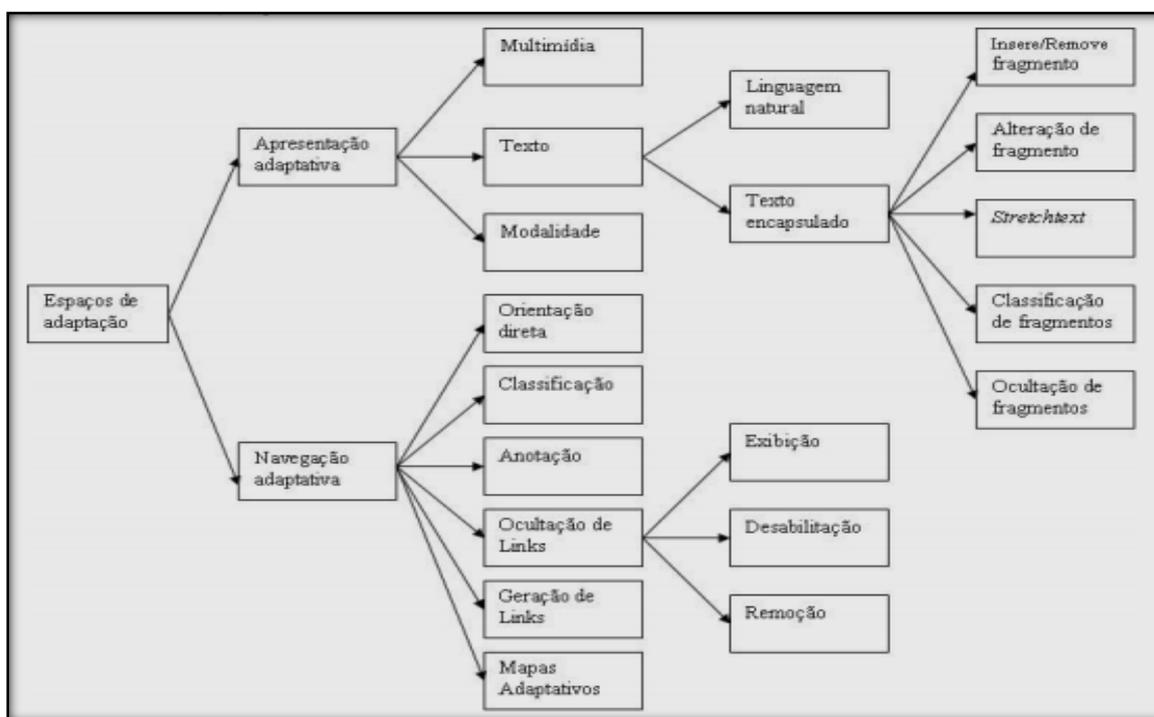
Interface Web	
Estática	Dinâmica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento fácil e rápido.</li> <li>• Custo do Projeto: baixo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior complexidade no desenvolvimento.</li> <li>• Custo do Projeto: oneroso.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agilidade na atualização: pouca → o processo demanda tempo, pois é realizado manualmente pelo desenvolvedor web, cujo procedimento consiste em alterar a informação contida em cada arquivo HTML, salvá-lo e transferi-lo novamente para o servidor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agilidade na atualização: muita → qualquer usuário (mesmo que desconheça o processo de desenvolvimento web) pode efetuar atualização. Por exemplo: nos <i>web sites</i> de comércio eletrônico, um funcionário com seu <i>login</i> e senha pode inserir e excluir produtos diariamente da base de dados, realizar alterações nos preços, entre outras ações.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo de manutenção: alto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo de manutenção: baixo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferece pouca possibilidade de personalização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferece muitas possibilidades e recursos para a personalização.</li> </ul>

Para criar uma interface adaptativa de qualidade que supra as reais necessidades das IES é indispensável - conforme Gardner (1995, p.35) defende em seu livro "Inteligências Múltiplas - A teoria na prática" - escolher a forma mais apta de mostrar o conteúdo através da interface e assim propagar um design na metodologia de aprendizagem:

"Na teoria das inteligências múltiplas, uma inteligência serve tanto como o conteúdo da instrução quanto como meio para comunicar aquele conteúdo. Este estado de coisas tem importantes ramificações para a instrução. Por exemplo, suponham que uma criança está aprendendo algum princípio matemático, mas não é muito dotada na inteligência lógico-matemática. Essa criança provavelmente terá certa dificuldade durante o processo de aprendizagem. A razão para a dificuldade é simples: o princípio matemático a ser aprendido (conteúdo) existe apenas no mundo lógico-matemático e deve ser comunicado através de matemática (o meio). Isto é, o princípio matemático não pode ser traduzido inteiramente em palavras (um meio linguístico) ou em modelos espaciais (um meio espacial). Em determinado ponto do processo de aprendizagem, a matemática do princípio deve 'falar por si mesma' [...] é exatamente nesse nível que o aluno apresenta dificuldade - o aprendiz (que não é especialmente matemático) e o problema (que é muito matemático) não estão de acordo. A matemática como um meio, teria falhado."

Brusilovsky (1996-2001) assegura que para uma HA (Hiperídia Adaptativa) de qualidade deve-se seguir as suas orientações de metas e processos, que trata da apresentação e o conteúdo a ser utilizado para facilitar a construção do PDIWA. Defende que a apresentação e a didática usada para

tratar o conteúdo, fazem parte do mesmo espaço de adaptação, conforme ilustra a Figura 2:



**Figura 2 - Espaços de Adaptação. Fonte: BRUSILOVSKY, 2001**

Conforme o autor, a adaptação em sistemas é limitada de restrições e o processo de Espaços de Adaptação foi desenvolvido como uma técnica eficaz para criação de uma IA (Interface Adaptativa). No segundo nível destaca-se a apresentação adaptativa que tem por objetivo a personalização de acordo o perfil com o usuário e suas precisões. Para os métodos de apresentação adaptativa, isto é, adaptação ao conteúdo Brusilovsky (1996) defende as seguintes teses:

- Usa a inibição de parte do conteúdo (imagens, frações de textos, informativos), considerados desnecessários para a compreensão, que por outro lado podem surgir usuários que necessitem de mais informações é a técnica de explicação adicional;
- Fornece maior conhecimento com a intenção de explicar algum conceito para facilitar a interação do usuário com o sistema, é a técnica de explicação requerida;
- Para fazer referência ao uso de termos parecidos e destacar as divergências, é a técnica de explicação comparativa;
- Tem a precaução que usuários possam ter divergentes necessidades a informações distintas, é a técnica de explicação variante;

- Entende-se que o conhecimento e a prática são de extrema importância para estabelecer fragmentos de informação, é a técnica de classificação de fragmentos;
- Inserir condições de fragmentos que ajude na contextualização de um termo, esta é a técnica de texto condicional;
- De acordo com a experiência do usuário permite mostrar ou ocultar porções de textos ou fragmentos diversos, é a técnica de *stretchtext*;
- Construção de páginas alternativas para auxiliar na compreensão de termos, conforme o modelo do usuário é adaptado, é a técnica de página variante;
- Aplica-se quando não há relação entre a página o conceito empregado, é a técnica de fragmento variante;
- Mostrar a informação de um conceito através de um *frame*, é a técnica de *frames*;
- O sistema viabiliza meios para adaptar informações que podem ocupar um espaço maior através da técnica de *stretchtext* por meio de frames.

O nível da navegação adaptativa tem o intuito de indicar a mais adequada direção a ser seguida e assim a maneira de interagir com os links na hipermídia. Brusilovsky (1996) divide em quatro classificações: links locais, não contextuais, links contextuais ou hipertexto verdadeiro, links para índices e tabelas de conteúdos e links para mapas locais e globais. Ainda conforme BRUSILOVSKY (1996):

- Técnica de condução global - sistema que indicará o caminho a ser seguido para o alcance do objetivo final;
- Técnica de condução local - indica o passo a passo a ser seguido, uma espécie de guia;
- Técnica de orientação local - objetiva-se dar a compreensão necessária ao usuário para que possa entender a posição no hipertexto em termos locais;
- Técnica de orientação global - dar o discernimento para que o usuário entenda a estrutura qual está interagindo e sua posição.

Conforme estudos realizados pelo autor, as mais importantes e utilizadas metodologias de navegação adaptativa referem-se a algumas características de alta relevância como a classificação de links nas ordens crescentes ou decrescentes de acordo com o modelo do usuário. Já a anotação de links é uma informação adicional que auxilia na interação. Também pode-se citar o processo de remoção, que é utilizado geralmente em listas, e a ocultação de links, que avalia e retira os que não tem relevância.

Além disso, é preciso fazer os testes de acessibilidade para averiguar se a interface está de fato adaptativa e atenderá as demandas determinadas. O W3C (2005) propõe dois métodos para avaliar a acessibilidade de uma IA:

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Vol. 6 nº 4 - Abril de 2017  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

- Avaliação Preliminar de Acessibilidade - Analisa de forma geral e verifica os problemas de acessibilidade de um site;
- Avaliação de Conformidade para Acessibilidade - Determina o nível de conformidade de um site com um conjunto de recomendações de acessibilidade.

O conceituado autor Koch (2000) define: "adaptação é o processo que quando aplicado ao software consiste em uma mudança no comportamento do sistema baseado no conhecimento que o mesmo tem do usuário". Ele desenvolveu próprios métodos e defende ser a metodologia mais indicada por ser prática, rápida e mais organizada de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1- Métodos e Técnicas de Adaptação. Fonte: Adaptado de Koch (2000)

Nível de Adaptação	Métodos	Técnicas
CONTEÚDO	<p><b>Conteúdo Adicional:</b> consiste em mostrar somente as partes relevantes da informação (ocultando as partes irrelevantes), de acordo com o nível de conhecimento, meta, interesses ou preferências do usuário. Este método é utilizado para apresentar explicações adicionais, pré-requisitadas ou comparativas.</p> <p><b>Variante de Conteúdo:</b> consiste em mostrar uma parte da informação enquanto, ao mesmo tempo, oculta a outra parte. Este método também é conhecido como Variantes de Explicação.</p>	<p><b>Stretchtext:</b> o conteúdo é organizado como um conjunto de fragmentos visíveis. O SHA determina quais fragmentos são expandidos e quais são contraídos para a apresentação inicial. O usuário pode então decidir qual fragmento deseja expandir.</p> <p><b>Fragmento Condicional:</b> o modelo do usuário e as relações de conceito do modelo de domínio provêem a informação que permite ao sistema determinar qual parte da informação deve ser apresentada ao usuário.</p> <p><b>Variantes de Página:</b> consiste em manter duas ou mais alternativas para cada conceito, descrevendo-o de formas diferentes, cada uma adaptada a uma classe de usuário, por exemplo, uma versão do conteúdo para cada nível de conhecimento: novato, intermediário e perito.</p>
NAVEGAÇÃO	<p><b>Condução Global:</b> visa auxiliar o usuário a encontrar o percurso de navegação mais curto para a informação desejada. Deve oferecer em cada passo o melhor <i>link</i> ou <i>links</i> classificados em ordem de importância.</p> <p><b>Condução Local:</b> busca um alcance localizado, ou seja, preocupa-se com um único passo em vez do caminho global. A navegação é reformulada a cada passo, para que o usuário tenha os <i>links</i> mais importantes para o seu modelo do usuário.</p> <p><b>Orientação Global:</b> auxilia o usuário a entender estrutura global do hiperespaço (que constitui o domínio de navegação do sistema) e sua posição nessa estrutura.</p> <p><b>Orientação Local:</b> a cada estágio da navegação (posição atual), auxilia o usuário a entender as diferentes possibilidades de navegação e orienta a seguir o <i>link</i> apropriado.</p> <p><b>Visões Personalizadas:</b> este método é uma abordagem baseada em agente. Consiste na geração e atualização da visão personalizada do hiperespaço. Os agentes são responsáveis em encontrar <i>links</i> apropriados ao usuário, mantendo assim a visão personalizada.</p>	<p><b>Orientação Direta:</b> durante a navegação, o sistema indica ao usuário qual é o próximo nó ideal a ser visitado.</p> <p><b>Anotação de Links:</b> o sistema indica visualmente (através de cores diferentes ou sinais gráficos) ao usuário, se os <i>links</i> são mais ou menos relevantes.</p> <p><b>Ocultação/Remoção de Links:</b> quando o sistema considera um <i>link</i> impróprio para o usuário, este será removido/ocultado.</p> <p><b>Ordenação de Links:</b> consiste em ordenar um conjunto de âncoras, de forma que os <i>links</i> sejam apresentados em ordem decrescente pela relevância do tema, de acordo com o modelo de usuário. A desvantagem da ordenação adaptativa é que, cada vez que o usuário entrar na mesma página, as âncoras ordenadas podem estar em posições diferentes.</p> <p><b>Mapas Adaptativos:</b> é uma combinação das outras técnicas. A única diferença consiste no fato que é aplicada à visualização gráfica da estrutura de navegação (<i>link</i>). O mapa é geralmente apresentado em frame separado.</p>
APRESENTAÇÃO	<p><b>Multi-idiomas:</b> consiste na adaptação feita segundo o idioma preferido pelo usuário.</p> <p><b>Variantes de Layout:</b> inclui todas as alternativas possíveis requeridas em uma apresentação, tais como: cor, tamanho ou tipo de fonte, tamanho máximo das imagens, orientação de texto, ordenação dos fragmentos de conteúdos, dentre outros.</p>	<p><b>Variantes de Página:</b> consiste em manter duas ou mais alternativas de <i>layouts</i> de página, cada um adaptado a uma classe de usuário.</p> <p><b>Styleguiding</b> (guia de estilo): consiste na definição de diferentes guias de estilo, utilizados alternadamente para Variantes de <i>Layout</i>.</p>

Uma área que também é essencial para contribuição aos procedimentos que resultarão em uma IA de qualidade é a Engenharia da Web. Conforme Plessers *et al* (2005), a engenharia visa automatizar elementos estruturais que dão acesso à interface de site web, como por exemplo, leitores de tela, cabeçalhos, menus e rodapés. O autor propõe abordar a integração da semântica junto ao processo de design de sites, denominado por *Web Site Design Method* (WSDM).

Savidis e Stephanidis (2004) abordam que na engenharia a acessibilidade deve ser tratada de forma universal. Defendem ainda, que a tese usada para a construção das IAs deve visar como objetivo primordial a auto adaptação do sistema /site ou a informação que é requisitada na base de dados. Essas técnicas auxiliam os desenvolvedores a analisarem se a adaptação está de acordo com os resultados esperados ou se devem reavaliar a metodologia aplicada no projeto das IAs. Desta forma, verão as falhas cometidas e quais são as possíveis melhorias que devem ser inseridas no contexto da acessibilidade.

### **Aplicação das técnicas adaptativas em sites educacionais**

Conforme as técnicas incrementadas por Koch (2000) foram analisados alguns sites das mais conceituadas IES do Brasil, segundo o MEC (2016), e os principais procedimentos que foram adotados para desenvolver a interface gráfica das instituições.

No âmbito das prestigiadas a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) oferece um design gráfico atrativo aos usuários e faz uso da técnica de "multi-idioma" que possibilita transformar de acordo com a preferência: espanhol, inglês e português. Utiliza a técnica "variante de layout", que manipula o tamanho da fonte para visualização da página web, serve de auxílio para usuários com dificuldade visual, conforme pode ser observado na indicação número "1" da Figura 3, a qual ilustra a interface da instituição com as técnicas citadas sinalizadas por números.

Além de fazer uso de técnica de *stretchtext*, que visa trabalhar o conteúdo do site com fragmentos expandidos e expelidos simultaneamente conforme a informação desejada, demonstrada na indicação número "2" da Figura 3, o site ainda permite que o usuário busque de forma direta, rápida e prática a área de navegação, indicação número "3". Também possui uma área específica para multimídia separadamente

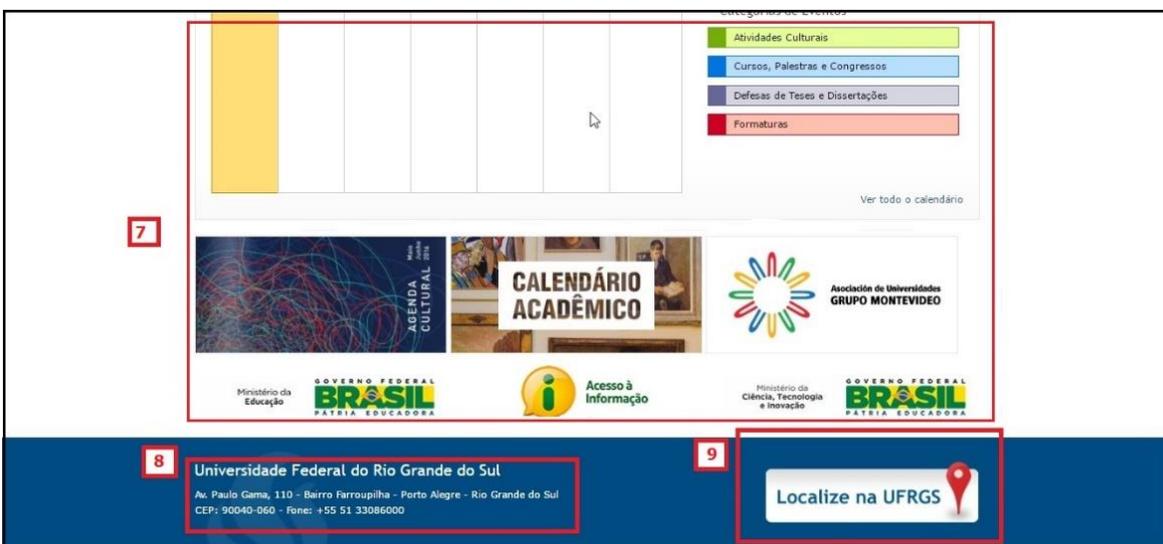
para vídeos e áudios, técnica variante de página, sinalizada pelo número "4" na Figura 3:



Figura 3 - Universidade de Campinas. Fonte: <http://www.unicamp.br>

Além da técnica que ordena links de acordo a ordem alfabética, indicação número "3", mapeia todo o site da IES para facilitar a interação com o usuário, possui uma aba de menus que traz o acesso conforme a permissão de login dos usuários cadastrados, indicação número "5". Promove a técnica de condução local indicada pelo número "1", possui em seu design a parte de multimídia e o endereço da instituição abordadas como técnica variante de página de acordo com as indicações números "6" e "8".

O site aborda de forma sutil a anotação de links, através de cores distintas e também faz a ordenação para proporcionar a relevância de acordo com a informação almejada, indicação número "7". A representação das técnicas descritas e contidas no site da instituição UFRGS pode ser observada na Figura 4.



**Figura 4 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fonte: <http://www.ufrgs.br>**

O site da Universidade de Brasília (UNB), conforme ilustra a Figura 5, utiliza na sua interface visual métodos de visões personalizadas, indicações números "3" e "5", uma técnica pouco difundida nas IES, consiste na interação com um agente que visa propagar a acessibilidade e dar pleno acesso a deficientes auditivos e visuais.

Aborda-se no design a técnica multi-idiomas em português, inglês e espanhol, indicação número "1". Possui variante de página totalmente em libras com informativos e manuais para orientar os usuários, indicação número "2". Disponibiliza a condução global e anotação de link em sua estrutura para um melhor percurso na navegação, indicações números "4" e "6".



Figura 5 - Universidade de Brasília. Fonte: <http://www.unb.br/>

O site da Universidade de São Paulo (USP), ilustrado na Figura 6, possui a técnica de multi-idiomas, tanto na parte inferior como na superior, indicações números "2" e "5", em português e também disponível em inglês com um layout transformado em seu design, indicação número "7". Faz uso da técnica de conteúdo adicional, principalmente no menu, para uma informação extra antes de "clique", indicação número "4", e o mapa adaptativo que mostra todos os campos por ordem de categoria na parte superior do site, indicação número "1".

Observa-se na navegação o uso de técnicas de ordenação na parte inferior e anotação de links na superior para dar maior praticidade ao acesso, indicações números "3" e "6". Além disso, o conteúdo possui variante para informar eventos logo no início do design e inúmeros variantes de layout em toda a estrutura de apresentação, como cor, fonte, ícones, imagens, entre outros.

Oferece acesso às redes sociais com maior praticidade aos usuários, indicação número "2", e faz uso da técnica *styleguidin*, conhecida popularmente por "guias de estilos",

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

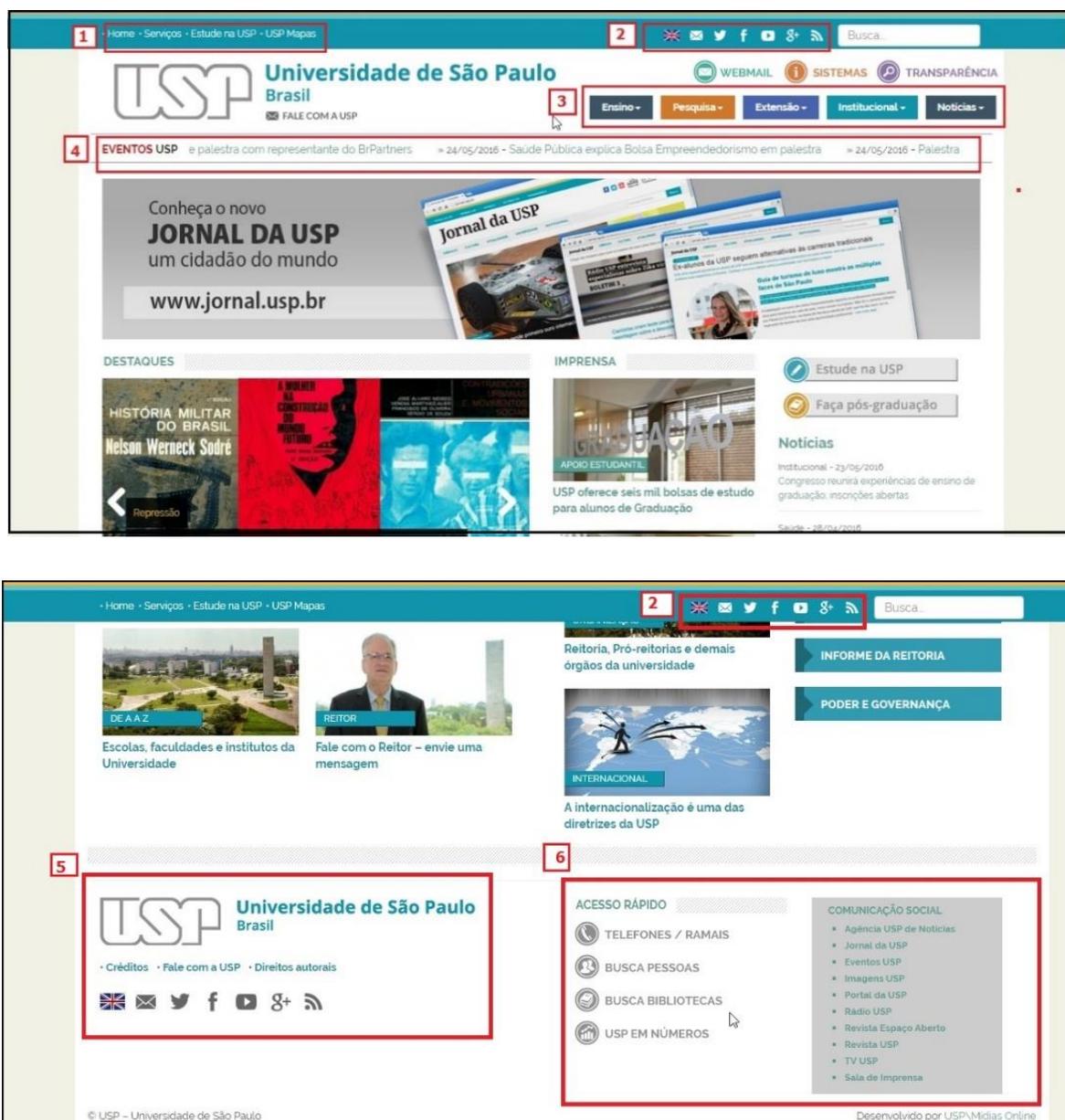
Vol. 6 nº 4 – Abril de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>  
E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Internacional

indicação número "6", usadas simultaneamente em fragmentos de conteúdo, ou qualquer outro que seja solicitado na apresentação da interface, como ilustra a Figura 6:



**Figura 6 - Universidade de São Paulo. Fonte: <http://www5.usp.br/>**

Com esta análise averiguou-se os sites educacionais que utilizam técnicas adaptáveis ou adaptativas que seguem um padrão estrutural em seu design. Com isso, foi elaborada a Tabela 2 com destaque para as melhores Instituições de Ensino no Brasil, segundo o MEC (2016), nas escalas federal, estadual e privada, que tem por finalidade classificar as IES com as técnicas citadas anteriormente:

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Vol. 6 nº 4 – Abril de 2017  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

**Tabela 2- IES conceituadas que utilizam técnicas adaptativas ou adaptadas**

INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL					
ADAPTATIVAS			ADAPTÁVEIS		
FEDERAL	ESTADUAL	PRIVADA	FEDERAL	ESTADUAL	PRIVADA
Universidade de Brasília (UNB)	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Escola de Economia de São Paulo (EESP)	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Universidade Estadual de Londrina (UEL)	Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (EBAPE)
Universidade Federal de Lavras (UFLA)	Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	Escola de Direito do Rio de Janeiro (Direito Rio)	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Faculdade FUCAPE (FUCAPE)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)	Insper Instituto de Ensino e Pesquisa (Insper)	-	Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic (SLMANDIC)
Universidade Federal Fluminense (UFF)	Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO)	-	-	Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)	Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV-EAESP)
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)	-	-	-	Faculdade de Goiânia - Unidade 1 (FAG)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Universidade Estadual do Ceará (UECE)	-	-	-	Faculdade de Tecnologia Termomecânica (FTT)
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	-	-	-	-	Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter)
Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ)	-	-	-	-	-

O critério na elaboração da Tabela 2 foi a utilização do *ranking* do MEC (2016) para analisar a abordagem das metodologias defendidas por Koch (2002) dentre as IES. Foram aceitas instituições com no mínimo três características de fato adaptativas, vale ressaltar que a IES que se destaca por maior número de técnicas adaptativas empregadas é a UNB.

A técnica Braindraw que também foi utilizada para auxiliar neste trabalho é popularmente conhecida como desenho mental, foi adaptada para a produção das primeiras interfaces em papel, seu objetivo consiste em brainstorming cíclico e gráfico para criação de opções de design de interfaces (BIAVA, 2001). Para um modelo de objeto são utilizados materiais em estações de desenho arranjado em círculo, com o resultado da técnica pretende-se obter a geração de um design à interface do sistema/site conforme a fusão ideias envolvidas no projeto.

As intuições educacionais estão em constante busca para aprimorar suas interfaces gráficas e atender melhor o público alvo, porém ainda tem muito a ser estudado, explorado, desenvolvido e implantado para assim sanar todas as demandas e promover de fato a inclusão digital.

## RESULTADOS

Conforme o estudo dos procedimentos e técnicas para uma IA (Interface Adaptativa), foram utilizadas para elaboração deste trabalho, cujo o intuito é a abordagem de IWA (Interface Web Adaptativa) com foco em IES, as técnicas segundo o conceito de Koch, citados na Tabela 1 – Métodos e Técnicas de Adaptação e as principais IES de acordo o *ranking* do MEC em 2016 de melhores universidades no âmbito privado, estadual e federal, segundo a Tabela 2 – IES conceituadas que utilizam técnicas adaptativas.

Para a construção dessa abordagem foi analisado cada site das instituições correlacionadas na Tabela 2 em seus mínimos detalhes, foi explorado cada técnica, cada método empregado pela instituição educacional e averiguado os pós e contras

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**  
**Edição Temática em Tecnologia Aplicada**

Vol. 6 nº 4 – Abril de 2017, São Paulo: Centro Universitário Senac  
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>  
E-mail: [revistaic@sp.senac.br](mailto:revistaic@sp.senac.br)

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

em relação ao processo de PDIWA. Com isso aplicou-se a técnica *Braindraw*, desenho mental, que tem por objetivo a dinâmica de prototipação em papel, ou seja, as primeiras demonstrações da construção da interface do sistema em forma de protótipo. A metodologia segundo Biava (2001), consiste em *brainstorming* - geração de ideias cíclico e gráfico, com o intuito de preencher espaço de várias opções de design para interface.

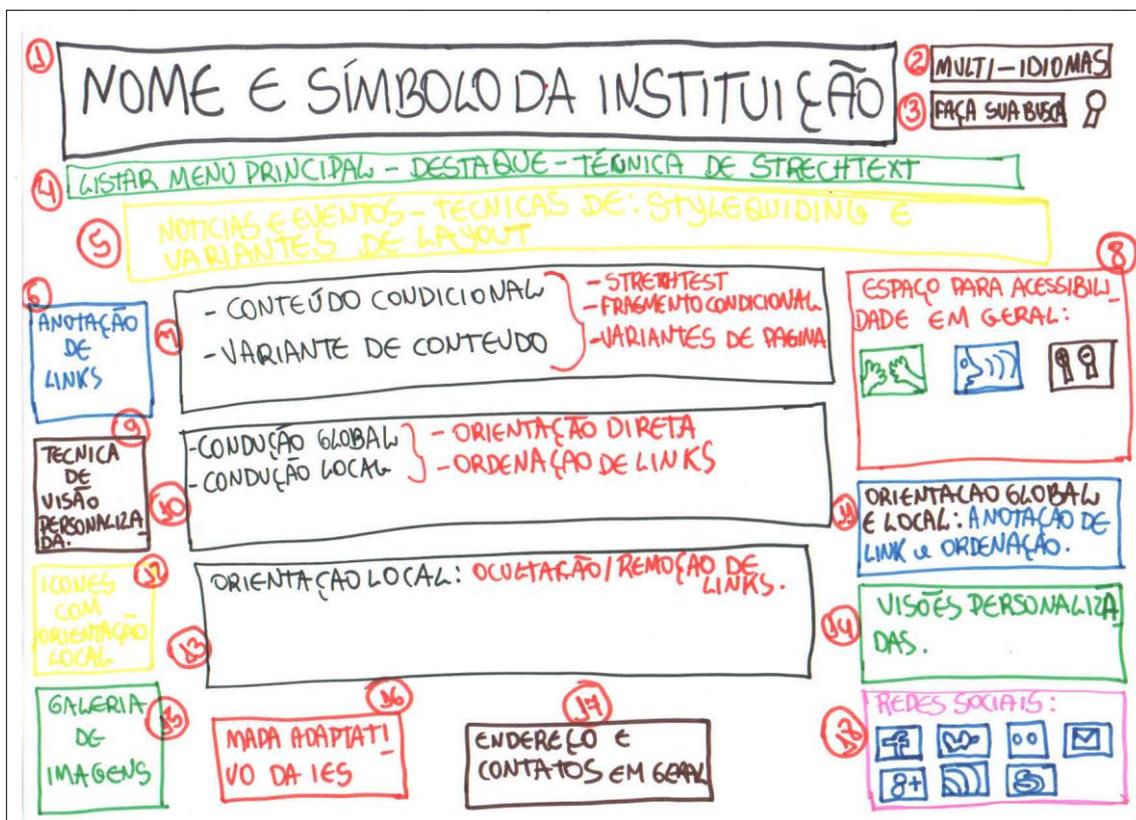


Figura 7 - Resultado da técnica BrainDraw

A Figura 7 ilustra o produto obtido da análise de estudos de pesquisas de metodologias e técnicas, que demonstram as estratégias e os procedimentos para a implementação de um site de uma IES, ou seja, um guia para auxiliar os desenvolvedores e programadores de SIW (Sistemas de Informação baseados na Tecnologia Web). Aponta a ordem de melhor localização das técnicas abordadas no espaço da interface gráfica, isto é a melhor posição para aplicar uma técnica em específico, cujo o intuito é propagar a melhor interatividade com os usuários.

De acordo com a Figura 7, a técnica indicada pelo número "1", corresponde a um método referente ao conteúdo da interface, é o local mais indicado na parte superior

à esquerda, para ser o cabeçalho do site. Este deve conter o nome, símbolo ou fotos da instituição, o que para a usabilidade é fundamental. A tática corresponde ao "conteúdo adicional", estratégia que visa mostrar as informações que são indispensáveis e oculta também quando necessárias informações de pouca relevância.

A técnica indicada pelo número "2" corresponde a um método abordado na apresentação da IA, trata-se da tática de "multi-idíomas", estratégia que visa a transformação para adaptação de acordo as preferências de idioma do usuário, é de extrema importância para usabilidade pois permite a mudança do layout do site, é interessante que a instituição libere essa técnica para vários idiomas, para que qualquer pessoa do mundo tenha acesso aquela IES.

A técnica indicada pelo número "3", na parte superior direita, visa a tática de "condução global", que tem por intuito buscar uma informação de forma rápida. Para a usabilidade é essencial ter esse espaço para os usuários que não desejam "perder tempo" procurando no site e sim necessitam de praticidade e rapidez.

A técnica indicada pelo número "4", visa a tática de "stretchtext", que objetiva organizar as informações em conjunto de fragmentos visíveis, que ao clicar podem ser expandidos, para a adaptação do conteúdo na interface e assim gerar um melhor acesso.

A técnica indicada pelo número "5", mostra a possibilidade da tática de "variante de layout", que tem intuito de incluir vários aspectos na apresentação do conteúdo, como por exemplo: imagens, fontes e cores diferentes, ordenação, orientação, fragmentos de conteúdo e outros. Já a técnica de "styleguiding", tem como finalidade diferentes guias de estilos como exemplo: animações, citações, botões, ícones, publicidade e outros. Para a acessibilidade da instituição é importante um espaço de notícias e eventos, de forma a divulgar para a sociedade acadêmica e a população em geral.

A técnica indicada pelo número "6", caracteriza a tática de "anotação de links" que tem por propósito indicar a relevância através de cores ou sinais gráficos, por exemplo: acesso à informação ou acesso rápido que as universidades disponibilizam no site. É necessário para acessibilidade devido a significância que os links possibilitam ao usuário.

A técnica indicada pelo número "7" pode ter em seu conteúdo como métodos o "conteúdo condicional" e mostrar apenas informações indispensáveis (um projeto da instituição, um curso extracurricular, uma palestra, entre outros) ou aplicar a "variante de conteúdo" (links rápidos, serviços e outros) que mostra apenas uma parte da informação e oculta o restante.

Ambas as metodologias citadas são empregadas de acordo a informação que a instituição deseja adaptar. E para a usabilidade na estrutura do site é significativo além dos métodos, definir as estruturas de técnicas que serão utilizadas. A tática "*stretchtext*", pode organizar-se através de fragmentos visíveis que podem ser expandidos e expelidos no site, já o "fragmento condicional" verifica a preferência do modelo usuário ou domínio, através de histórico de buscas ou preenchimento de formulários. E a "variante de página" mantém a uma classe de usuários diferentes, adaptando de acordo o perfil do usuário: aluno, professor, visitante ou administrativo.

A técnica indicada pelo número "8" visa um espaço reservado apenas pessoas "especiais", conhecida por "variantes de página", pois consiste em páginas alternativas que adaptadas atendam a uma classe específica de usuário. Criada para a usabilidade dos que necessitam de uma prioridade maior como por exemplo: uma interface com a tecnologia desenvolvida em libras que proporciona acesso aos deficientes visuais; uma interface desenvolvida para os deficientes visuais que ao selecionar o campo um agente inteligente faz a leitura do mesmo; além da tecnologia que proporciona o aumento e diminuição da interface entre outros.

A técnica indicada pelo número "9" deve ser implantada na navegação da página. É denominada de "visões personalizadas", que objetiva um agente que irá auxiliar o usuário na localização de links. Esse método é um ponto eficaz na usabilidade, pois evita que usuários "apressados" achem de forma rápida o que buscam naquela interação com o site e evite, assim, sair do mesmo de forma "frustrada".

A técnica indicada pelo número "10" é um meio usado na navegação da web que pode ser trabalhado de acordo com a universidade pois pode explorar táticas diferentes: "condução global" que visa auxiliar o usuário no melhor e mais curto percurso, oferecer link ou links em ordem de importância; e a "condução local" que busca um único passo em vez do global e faz com que a navegação siga passo a passo e encontre links de acordo a preferência. Ambas podem ser utilizadas como

campo de pesquisa da instituição, campo institucional, campo para a comunidade e outros.

Na questão da usabilidade, a técnica representada pelo número "10" possui como táticas a "orientação direta", que através do conteúdo acessado pelo usuário, o site induz o próximo ideal a ser visitado ou a tática de "ordenação de links", que equivale a ordenar links em ordem decrescente por importância de tema, como por exemplo: biblioteca central, a extensão da universidade ou portal do aluno.

A técnica indicada pelo número "11" trabalha na navegação da página dois métodos que também fica a critério dos padrões que a instituição deseja adotar que são: "orientação global" que tem por finalidade construir o domínio da navegação, de modo que o usuário compreenda a estrutura do site; já a "orientação local" faz com que o usuário compreenda diferentes possibilidades de navegação e o auxilia.

No contexto da usabilidade, a técnica indicada pelo número "11" possibilita as táticas: "anotação de link" que objetiva através de cores e links indicar a relevância de conteúdo do site, como por exemplo: o relatório de auto avaliação institucional é indicado por vermelho a comissão de ética é indicada por azul, já a "ordenação de links" ordena de forma decrescente de acordo com o que a instituição julgar "relevante", como indicar em forma de âncoras no site as graduações disponíveis naquela instituição.

A técnica indicada pelo número "12" visa um espaço para ícones com a tática "orientação local" para complementar a usabilidade, através de diversas possibilidades, mostrar o caminho mais ágil ao usuário. É muito comum utilizar ícones e nome do mesmo em TV, editora e espaço EAD, porém é interessante adotar esses ícones em ordem de grupos crescentes ou decrescente, pois facilita a navegação.

A técnica indicada pelo número "13" ilustra o método de "orientação local" que auxiliará a compreender a melhor alternativa de navegação através das táticas "ocultação/remoção de links" que através de uma filtração no SIW, vai ocultar ou remover a informação que não condiz com o perfil do usuário.

A técnica indicada pelo número "14" objetiva o método "visões personalizadas", que é abordado por um agente que auxilia o usuário a encontrar a informação desejada de forma eficaz. Pode criar uma sessão com agente de dúvidas e sugestão nesta parte a fim de propagar a usabilidade.

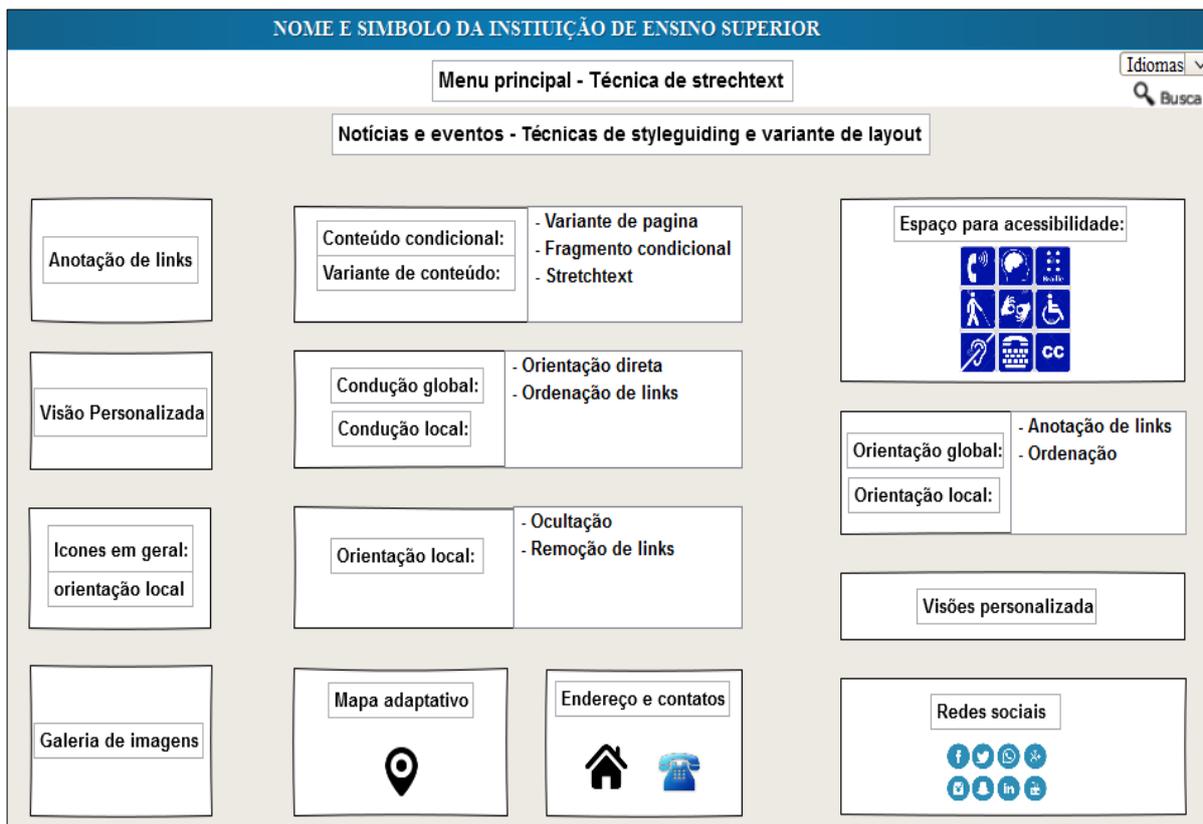
A técnica indicada pelo número "15" reserva um espaço para a galeria de imagens da instituição, que pode ser utilizada como forma de divulgação do ambiente, dos esportes, dos congressos, autoridades, entre outros. O método que deve ser aplicado são as "variantes de layout", que recebe qualquer variante na apresentação desde que contribua para acessibilidade, pode ser incluindo vídeos.

A técnica indicada pelo número "16" engloba a tática de "mapas adaptativos" que é considerado uma mistura de técnicas, pois dá acesso a toda estrutura gráfica de navegação do site. O ponto positivo para a usabilidade da IA é que a estratégia se aplica tanto local quanto global.

A técnica indicada pelo número "17" é um espaço específico para informações sobre contatos da instituição como endereço, os ramais de cada departamento, e-mails, dentre outros. Pode ser aplicada também a tática de "variantes de layout", devido a opção de variados meios na apresentação como exemplo: fontes, cor e ordenação de conteúdo.

A técnica indicada pelo número "18" é destinada à parte de acesso a redes sociais em geral para divulgação da própria instituição, através da "orientação local", que disponibiliza possibilidades diferentes de navegação e auxilia com a acessibilidade ao usuário a escolher o link pertinente.

Conforme os estudos abordados, foi traçado a partir do protótipo ilustrado na Figura 7, que foi criada através das pesquisas realizadas ao longo deste trabalho, das técnicas da Tabela 1 utilizadas por Koch e a tática *BrainDraw* e a partir do resultado alcançado, foi gerado através da ferramenta de prototipagem Pencil, versão 2.0.5, o guia ilustrado na Figura 8:



**Figura 8 - Protótipo de uma IWA na IES**

A ilustração da Figura 8 apresenta a forma aconselhada de implementar uma IWA na IES, visa um perfil de usuários específicos e uma interface prática, amigável aos usuários por ser considerada dinâmica, pois oferece uma variedade de recursos e personalização.

## CONCLUSÃO

Como resultado para a abordagem proposta foi elaborado um guia como demonstra a figura 8, com todas as técnicas e formas de utilização para o desenvolvimento de uma IA. Para elaboração deste trabalho, utilizou-se da análise realizada nos sites das instituições melhores conceituadas pelo MEC e das técnicas de Koch.

Durante o desenvolvimento, percebe-se que não há forma de fazer um “modelo fixo” que todas as instituições educacionais devam seguir. Portanto, foi traçado a partir de um guia que aponta “o quê”, “quais” as técnicas podem ser utilizadas e “qual” o melhor posicionamento na interface deste “objeto adaptativo”.

Traçar um “modelo fixo” para sites de IES não é viável devido as particularidades de cada uma. Também deverá ser observado os padrões de cada país. Assim, é apresentado como resultado o guia com o padrão e o posicionamento ideal de acordo com os estudos realizados.

Logo, cabe a cada instituição analisar o que é proposto e executar em seu site de forma a torná-lo adaptativo, se caso optar por seguir todas as indicações é mais aconselhável, porém pode ser seguido apenas algumas técnicas e manter o posicionamento do guia.

## **APONTAMENTOS FUTUROS**

Ao término deste, conclui-se que o objetivo foi alcançado, pois foi desenvolvida e apresentada a abordagem para o desenvolvimento de IA, através do guia, resultante do estudo aqui apresentado, que poderá ser utilizado como referência na construção de sites de ensino adaptativos.

Como apontamentos futuros, sugere-se o re-design das instituições educacionais no âmbito superior, baseado no guia aqui apresentado, pois promover a acessibilidade é parte da missão institucional.

## REFERÊNCIAS

BASTIEN, C; SCAPIN, D. **Human factors criteria, principles, and recommendations for HCI: methodological and standardization issues.** Internal Report. INRIA, 1993.

BIAVA, Lurdete Cadorin. **Oficina de relatório: Concepção e desenvolvimento de um software com a participação do usuário. 2001. Tese de Doutorado.** Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81855/185292.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 set. 2016.

BRUNETTO, Maria Angélica C. et al. **AdaptWeb: Um Ambiente para Ensino-aprendizagem Adaptativo na Web.** Educar em Revista, ISSN 0104-4060, n. 107, p. 175-198, Curitiba, 2003.

BRUSILOVSKY, P. **Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education. Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching,** Kunstliche Intelligenz, p.19-25, 1999.

BRUSILOVSKY, P. **Adaptive Hypermedia. User Modeling and User-Adapted Interaction,** v. 11, 87-110, Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 2001.

BRUSILOVSKY, P; SCHWARZ, E; WEBER, G. **ELM-ART: An intelligent tutoring system on World Wide Web.** In: Frasson, C., Gauthier, G., & Lesgold, A. (Ed.), Intelligent Tutoring Systems (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1086). Berlin: Springer Verlag. 261-269, 1996.

CARVALHO NETO, Silvio; VIDAL, Antonio Geraldo da Rocha; TAKAOKA, Hiroo. **Modelagem de Web-Based Systems (WBS): Exemplos dos Principais Diagramas UML para um Modelo do Fluxo de Informações em uma Revista Eletrônica.** Anais X SEMEAD – Seminários em Administração FEA-USP. São Paulo, 9 e 10 agosto, 2007. Disponível em: <[http://www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/Sistema/resultado/an\\_indicearea.asp?letra=J&pagina=3](http://www.ead.fea.usp.br/Semead/10semead/Sistema/resultado/an_indicearea.asp?letra=J&pagina=3)>. Acesso em: 09 mai. 2016.

DOUGIAMAS, Martin; Peter. **Moodle: Usando comunidades de aprendizagem para criar um sistema de gerenciamento de cursos de código aberto.** 2003. Disponível em: <<https://moodle.org/>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

FLEISCHMANN, Ana Marilza Pernas. **Sensibilidade à situação em sistemas educacionais na web.** 2012.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas – A teoria na prática. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, 257 p.

GARRETT, Jesse James. *The elements of user experience: user centered design for the web.* New York: New Riders, 2003.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadão. **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas.** Marília: Oficina Universitária, 2012.

- KOCH, Nora Parcus de. **Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process**. Munich, 2000. Thesis (doctor of the Natural Sciences at the Faculty for Mathematics and Computer Science), Ludwig Maximilians University Munich. Disponível em: <<http://www.pst.informatik.uni-muenchen.de/personen/kochn/thesis.html>>. Acesso em 10 ago. 2016.
- MANDEL, Theo. **The elements of user interface design**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.
- MEC. Disponível em: < <http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 mai. 2016.
- MELO, Amanda M. **Design inclusivo de sistemas de informação na web**. 2007. xxiv, 339 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Acesso em: 03 mar. 2016.
- NIEDERST, Jennifer. **Web Design in a Nutshell: A Desktop Quick Reference**. 3<sup>rd</sup> edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media: 2006.
- NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Prioritizing Web Usability. Berkeley CA: New Riders Press, 2006**.
- NIELSEN, Jakob. **Designing web usability: The practice of simplicity**. Indianapolis: New Riders Publishing, 2000.
- PATERNI, F.; MANCINI, C. **Designing Web Interfaces Adaptable to Different Types of Use. Proceedings of the Workshop Museums and the Web**. 1999. Disponível em: <<http://www.acrhimuse.com/mw99/>>. Acesso em: 24 abr. 2016.
- PLESSERS, P., CASTELEYN, S., YESILADA, Y., DE TROYER, O., STEVENS, R., HARPER, S., GOBLE, C. **Accessibility: a web engineering approach**. In: THE INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE, 14, 2005; Chiba. Proceedings. New York: ACM Press, 2005. p. 353-362.
- RADFAHRER, Luli. **Design web design: 2**. São Paulo: Market Press, 2000.
- ROCHA, HV da; MORAES, M. C. **O ambiente Teleduc para Educação à Distância baseada na Web: Princípios, Funcionalidades e Perspectivas de desenvolvimento**. Educação a distância: Fundamentos e práticas. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, p. 197-212, 2002.
- ROSENFELD, Louis; MORVILLE, Peter. **Information Architecture for the world wide web**. 2<sup>nd</sup> Edition. Sebastopol, USA: O'Reilly, 2002.
- SAKAI. Disponível em: < <http://sakaiproject.org/>>. Acesso em: 06 mai. 2016.
- SAVIDIS, A.; STEPHANIDIS, C. **Unified user interfaces development: the software engineering of universally accessible interactions. Universal Access in the Information Society, Heidelberg**, v. 3, n. 3-4, Springer, p. 165-193, out. 2004.
- SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the user interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction**. 3<sup>rd</sup> edition. Berkeley, California: Addison Wesley. Longman, Inc., 1998.

SHNEIDERMAN, Ben; PLAISANT, Catherine. **Designing the user interface 4 th edition.** ed: *Pearson Addison Wesley, USA, 2005.*

SHNEIDERMAN, Ben; PLAISANT, Catherine. **Designing the user interface: Strategies for effective Human-Computer Interaction.** 4th edition. Berkeley, California: Addison Wesley Longman, Inc., 2004.

SILVA, Ana Paula Ramos Mousinho. Desenvolvimento de Sistemas Baseado na Tecnologia Web, 2007. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - Curso de Ciência da Computação da Faculdade de Jaguariúna. Disponível: < <http://bibdig.poliseducacional.com.br/document/?view=49>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

UFRGS. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial>>. Acesso: 30 mai. 2016.

UNB. Disponível em: <[www.unb.br/](http://www.unb.br/)>. Acesso em: 21 mai. 2016.

UNICAMP. Disponível em: < <http://www.unicamp.br/unicamp/>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

USP. Disponível em: < <http://www5.usp.br/>>. Acesso em: 21 mai. 2016.

W3C – WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Evaluating Web Sites for Accessibility.** 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/eval/>>. Acesso em: 09 mai. 2016.

WU, **H A Reference Architecture for Adaptative Hypermedia Systems.** In: 3 Workshop on Apatative Hypertext and Hipermedia, Twelfth ACM Conference on Hypertext and Hipermedia (Hiptext'01), 2001, Arhus, Denmark. Process. p. 221-223.