
Análise de Sistemas de Gestão de Ações de Extensão e Proposta de Design para o Sistema de Extensão da Universidade de Pernambuco

Analysis of extension systems and a proposal for the design of the SIEX - UPE

Jefferson Vinícius Diniz Silva¹

Joabe Bezerra Jesus Júnior¹

¹ Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil

E-mail do autor principal: Jefferson Diniz jvds@ecomp.poli.br

Resumo

Embora o ensino seja a principal atividade de uma universidade, e a pesquisa permita a ampliação do conhecimento, é na extensão que a universidade promove a melhoria da sociedade ao seu redor. Para promover um maior alcance destes projetos são desenvolvidos aplicativos para a *web*, esses aplicativos, por sua vez, precisam de um bom planejamento, para suprir as demandas dos usuários variados, aos quais pretende atingir. Para alcançar este objetivo, diversos sistemas de extensão foram analisados para identificação dos principais problemas de usabilidade. Após apontados os problemas, foram implementadas soluções para evitá-los, e foi aplicado o conceito de responsividade, ou seja, o desenvolvimento de um *design* adaptável aos diversos dispositivos disponíveis no mercado atual.

Palavras-Chave: Ações; Extensão; Responsividade; Aplicativos *Web*;

Abstract

Although teaching still is the main activity of an university, and research allows for the expansion of knowledge, is in the extension that the university promotes the improvement of the surrounding communities. To promote a larger reach of these projects, web applications are developed, these apps, on the other hand, need a better planning, to supply its various users demands. To achieve this goal, several similar extension systems were analyzed to identify main usability problems. After pointing out the problems, solutions were implemented to avoid them, and the concept of responsivity, that is, the development of a design that can adapt to the different devices available at the current market.

Key-words: *Actions; Extension; Responsivity; Web Applications.*

1. Introdução

Embora o ensino seja a principal atividade de uma universidade, e a pesquisa permita a ampliação do conhecimento, é na extensão que a universidade promove a melhoria da sociedade ao seu redor. Assim a difusão de conhecimento tem as ações de extensão universitária como caminho, o qual é concretizado nas ações de extensão: eventos, cursos, prestação de serviços, programas e projetos [1]. Na Escola Politécnica de Pernambuco (POLI) da Universidade de Pernambuco (UPE), a Coordenação Setorial de Extensão e Cultura (CSEC) é o setor responsável pela institucionalização da extensão universitária.

A CSEC realiza/organiza diversas ações, dentre as quais podemos destacar: o trote do bem, com participação do HEMOPE na coleta de doadores de sangue; cursos de extensão; e a Semana Universitária, intitulada na POLI de Ingenia. Estas ações são realizadas periodicamente e demandam um grande esforço da coordenação e dos voluntários – alunos da POLI, outros campus da UPE, ou de outras faculdades ou universidades próximas. Essas ações não beneficiam apenas os cerca de 3000 (três mil) alunos da POLI/UPE, mas também ex-alunos e profissionais de engenharia formados pela POLI/UPE ou outras instituições de ensino superior (IES).

Entretanto, a falta de recursos financeiros e tecnológicos dificulta o maior alcance dessas ações. Em particular, muito esforço é despendido devido a falta de informatização, isto é, de sistemas de informação capazes de registrar, gerir, monitorar, avaliar e certificar as ações de extensão e cultura realizadas na POLI. Porém, existem vários sistemas de gestão de ações de extensão com funcionalidades similares em diversas instituições como: UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, e UnB – Universidade de Brasília. Contudo esses sistemas sofrem de problemas como a dificuldade de acesso via dispositivos móveis e de diferentes navegadores.

Se um software for difícil de ser utilizado, se ele induz o usuário ao erro ou frustra seus esforços, o usuário não gostará dele, independente de seu poder ou conteúdo [2]. Por isso na Engenharia de Software, mais especificamente na disciplina de Interface Humano-Computador, a análise de interfaces ajuda a identificar e aprimorar sistemas. Há um quarto de século Jakob Nielsen [3] já discutia a importância da

interface de um sistema, e ressaltava o nível de exigência do usuário e o impacto de um bom planejamento e análise no desenvolvimento da aplicação. Neste contexto, alguns conceitos surgem, como a responsividade, requisito para sistemas que podem ser acessados por diferentes dispositivos de modo que o conteúdo exibido seja ajustado ou adaptado para sua melhor visualização no dispositivo final [4].

Este trabalho visa propor um design responsivo para o sistema de gestão de ações de extensão da UPE, o SIEX-UPE. Para este fim, foi feita uma análise de sistemas similares de outras IES utilizando duas ferramentas de análise disponíveis online: *PageSpeed Insights* e *Google Mobile Compatibility Check*, identificando as principais funcionalidades e problemas do sistemas em questão. E, por fim, a prototipação do sistema SIEX-UPE, com uma interface limpa e responsiva, e uma análise comparativa sobre essa interface. Para o estudo em questão, foram analisados 4 sistemas de extensão: SIEX-UFMG, SIEX-UnB, SIATEX-UFBA (Sistema de Registro e Acompanhamento de Atividades de Extensão da Universidade Federal da Bahia), SIEX-UFU (Sistema de ações de extensão da Universidade Federal da Uberlândia) e SIGPROJ (Sistema de Informa.

Um Sistema de Gestão de Ações de Extensão, para a UPE, sendo informatizado e de boa usabilidade representaria não só numa melhor experiência para o usuário, mas pretende-se ter melhor resultados através de uma gestão mais eficiente, reduzindo erros da parte do usuário e por consequência o tempo e custo em sua formação e no suporte provido.

2. Fundamentação Teórica

Neste capítulo serão introduzidos conceitos importantes para a análise da qualidade e usabilidade de sistemas *web*, e desenvolvimento do protótipo do sistema. Começando com a história e evolução do desenvolvimento para *web*, depois uma análise do conceito de responsividade e uma introdução ao frameworks usados no projeto.

2.1 Sistemas Web: Introdução e História

Como descrevem Ginige e Murusegan [5], a rede mundial de computadores (*World Wide Web*, ou *web*) se tornou desde sua concepção cada vez mais presente em nossas vidas, libertando-se do seu inicial objetivo de facilitar criação e compartilhamento de informação entre cientistas em páginas que consistiam primariamente de documentos de texto referenciados através de *hyperlinks*. A *web* cresceu exponencialmente, a quantidade de *websites* que no começo dos anos 90 mal chegava a 100, atualmente já passa de 1 bilhão [6].

Com o crescimento da *web*, cresce o número de usuários e sua variedade, aumentando a demanda por páginas de conteúdo e objetivo variado. Empresas, indústria hoteleira, bancos, instituições de ensino e governos, todos estão presentes na rede através de sistemas e aplicações baseados na *web*. O comércio *online* (conhecido como *e-commerce*) é cada vez mais popular.

Por esses motivos a complexidade das aplicações *web* também cresceram significativamente, o que antes constituía-se apenas de informação estática (imagens e textos simples), hoje é apresentada de forma diversa, através da tecnologia em constante evolução, surgem mapeamento de imagens, formulários, *applets*, *scripts* e folhas de estilo.

O desenvolvimento *web* possui diversas características que o diferem do tradicional desenvolvimento de software, dentre elas: as aplicações estão sempre em evolução; as páginas são usualmente orientadas a distribuição de conteúdo e este conteúdo tem um grande impacto no comportamento e processamento das páginas; os usuários na maioria das vezes são diversos, com experiências e exigências diversas; exigem um esforço maior quanto a segurança e privacidade, além de os times estarem sempre acompanhando as mudanças rápidas de tecnologia; exigem também uma boa apresentação, e facilidade de uso, visto que a dissatisfação dos usuários tem um impacto maior nesse meio.

2.2 Semântica Estática x Dinâmica da Web

Uma rede semântica [7] é constituída de vários conceitos ligados através de relações. A *Web* é, portanto, uma rede semântica de páginas, contendo texto, imagens e outras mídias [8].

Fry, Plusch e Lieberman, definem os dois tipos de semântica da web como:

- Semântica Estática: o pressuposto de que as páginas da web são representadas de forma declarativa, com modificações lentas.
- Semântica Dinâmica: representada proceduralmente, com mudanças rápidas.

Quando fala-se de representação declarativa, supões-se páginas compostas de dados passivos, não mutáveis, que são recuperados de um servidor, e ela é ausente de eventos que mudam o contexto do página, sem a mudança dos arquivos apresentados pela mesma.

Representação procedural significa que o conteúdo da página é processado interativamente por programas no servidor, baseado nos comandos do usuário. Devido a sua natureza interativa, a página sofre mudanças constantes, em tempo-real.

Conforme a *internet* cresce, a semântica estática vai perdendo espaço ou sendo melhorada pelo uso do dinamismo. Os usuários são mais existes, quanto mais rápida a resposta, melhor o uso do sistema, mais satisfatória a experiência do usuário.

2.3 Responsividade

No contexto de dinamismo na *web*, surge uma variedade de dispositivos capazes de acessar páginas *online*. Esses dispositivos possuem tamanhos e capacidades de processamento diversos, e é cada vez mais imprescindível que os aplicativos *web*, sejam capazes de suprir as necessidades dos variados dispositivos. Assim surge o conceito de responsividade.

Como explica Maurício Samy, em seu livro *Web Desing Responsivo* [4], responsividade vai muito além da simples adaptação do layout ao tamanho da tela. Um design responsivo deve ser capaz de "responder" às características do dispositivo ao qual é servido, expandindo e contraindo. Ou seja, ele se acomoda de maneira usável e acessível à área onde é

visualizado, não sofrendo apenas um ajuste de tamanho, mas também funcional.

São essenciais para a responsividade:

- *Grids* ou *Layouts* fluídos, normalmente definidos com tamanhos relativos, de modo a manter suas proporções em relação aos dispositivos que os servem;
- Mídias flexíveis, capazes de contrair ou expandir suas dimensões, sem perda de informação ou qualidade;
- *Media queries*, uma tecnologia CSS para definir regras de acordo com as capacidades do dispositivo;
- *Viewport*, como define Marcotte [9] ou janelas de visualização, permitem controlar o tamanho da tela (área disponível para exibição do site), assim substituindo o comportamento padrão. Assim os dispositivos móveis conseguem exibir de forma usável o conteúdo, ao invés de replicar exibição de um desktop, por exemplo.

Conhecer o conceito de responsividade, e conhecer as melhores práticas para obter um design responsivo, é essencial para alcançar a maior variedade de usuários, satisfazendo as limitações de seus dispositivos.

Para alcançar o design responsivo desejado, o uso de *frameworks* pode ser de grande ajuda, facilitando a manutenção, melhorando a qualidade do código, e diminuindo o tempo de desenvolvimento. Além disso, os frameworks mais populares são usualmente bem documentados, ajudando na consulta e aprendizado. Alguns exemplos de frameworks para desenvolvimento web são: Bootstrap,_INITIALIZER, Materialize, Angular JS Material, entre outros.

2.4 Bootstrap

O protótipo proposto neste trabalho teve seu layout desenvolvido utilizando framework Bootstrap. O Bootstrap é um *framework* de código aberto que foi desenvolvido por um designer e um desenvolvedor do Twitter em meados de 2010. Atualmente, é o mais popular *framework* para desenvolvimento de componentes *front-end*.

Contém uma gama de ferramentas e componentes prontos, para desenvolvimento responsivo com HTML, CSS e Javascript. Possui nativamente um sistema de

grid responsivo, ideal para desenvolvimento focado em mobile (*mobile-first*) [10].

3. Materiais e Métodos

3.1 Extração dos dados

Durante a concepção deste trabalho, foram selecionadas um conjunto de Universidades, as quais deveriam possuir páginas destinadas a projetos e atividades de extensão.

Nesses sistemas foram feitas análises em diversas páginas, avaliando layout, estrutura do código e desempenho, com o intuito de apurar os piores problemas em sistemas de extensão, e aplicar as melhores técnicas no sistema proposto neste trabalho.

Para este estudo, as páginas listadas foram avaliadas através de duas ferramentas distintas: *PageSpeed Insights* e *Google Mobile Compatibility Check*.

3.2 Ferramentas de Análise

3.2.1 PageSpeed Insights

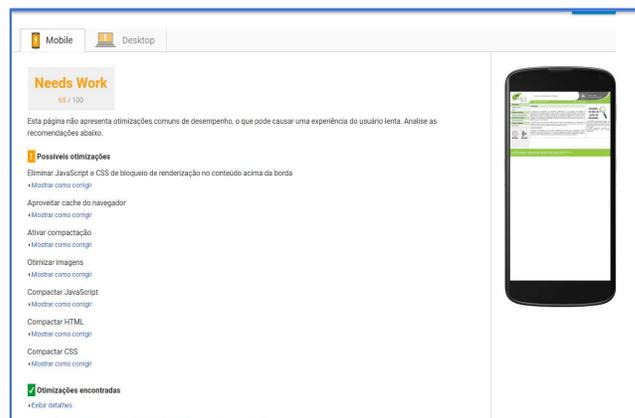


Figura 1. Página de Análise do *PageSpeed Insights* Em developers.google.com/speed/pagespeed/insights/

Como descrito em [11], o *PageSpeed* mede o desempenho de uma página tanto para dispositivos móveis quanto para computadores de mesa, avaliando a página com uma nota que varia de zero a 100 pontos. Sua análise foca em dois pontos do desempenho da página: tempo de carregamento da dobra, tempo entre a solicitação da página e o carregamento do conteúdo acima da borda (conteúdo

visível); e tempo de carregamento da página inteira. A ferramenta faz esta avaliação independente da rede, analisando a configuração do servidor, estrutura HTML e outros recursos.

O *PageSpeed* também oferece sugestões para solução dos problemas apontados, classificando o impacto da solução através de um sistema de cores: vermelho, a solução terá um grande impacto no desempenho; amarelo, impacto menor no desempenho; verde, não há problemas importantes. As soluções sugeridas foram levadas em conta no desenvolvimento do protótipo apresentado neste trabalho.

3.2.2 Google Compatibility Check

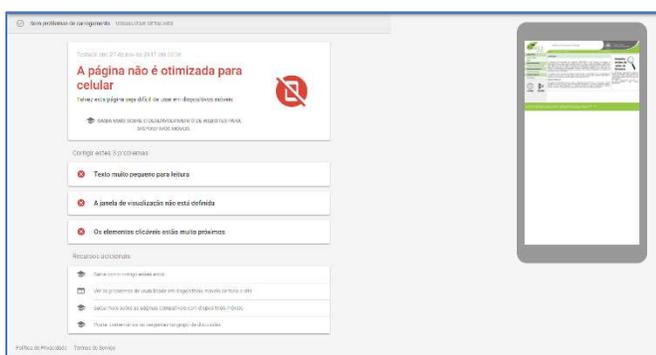


Figura 2. Página de Análise do *Google Compatibility Check*. <https://search.google.com/test/mobile-friendly>

A ferramenta, também chamada de *Mobile Friendly Test*, é uma ferramenta prática para análise de layout em dispositivos móveis. Seus resultados, descritas em [12], consistem em uma captura de tela de como o Google vê a página em um dispositivo móvel, e uma lista de todos os problemas de usabilidade encontrados, como tamanho do texto ou uso de recursos não suportados. Ela aponta também caso algum recurso (imagens, CSS ou script) não possa ser carregado.

Atualmente a ferramenta consegue apontar 6 tipos de erros comuns de usabilidade em dispositivos móveis:

- Utilização de *Flash*, grande parte dos navegadores de dispositivos móveis não processam *Flash*;
- *Viewport* (janela de visualização) não configurada, ou seja, não configurar a página para se adaptar corretamente ao tamanho do dispositivo;
- *Viewport* de largura fixa, prejudicando assim a adaptação entre dispositivos;

- Conteúdo não ajustado a *view-port*, aponta quando é necessário rolar a tela horizontalmente para palavras e imagens;
- Tamanho pequeno de fonte, aponta fontes pequenas demais para leitura, onde os usuários precisariam de *zoom* para ler;
- Elementos de touch muito próximos, aponta quando botões e links de navegação estão muito próximos entre si para serem clicados com precisão.

Além de apontar os problemas, a ferramenta também sugere links para leitura e aprendizado sobre como resolver esses erros mais comuns.

4. Resultados

A análise a seguir foi feita nas seguintes páginas dos sistemas citados anteriormente:

- UFMG: <https://sistemas.ufmg.br/siex/PrincipalVisitante.do>
 - Página Inicial
 - Pesquisar Ações
 - Auditar Curso
 - Georreferenciamento
- UnB: www.sistemas.unb.br/siex/publico/oferta_extensao_listagem.xhtml
 - Oferta de Extensão
- UFBA: siatex.ufba.br/siatex/Welcome.do
 - Página Inicial
- UFU: <http://www.sieux.proexc.ufu.br/>
 - Página de Login
 - Buscar Ações
- SIGPROJ: <http://sigproj1.mec.gov.br/#>
 - Página Inicial
 - Cadastro

4.1 Resultados do PageSpeed Insights

Como pode ser visto na Tabela a seguir, nenhuma página avaliada alcançou uma nota acima de 80, apesar de algumas páginas do SIEX-UFMG ficarem com nota 78, em sua versão *Desktop*. Todas as páginas, como esperado, tiveram notas maiores em suas versões de mesa, algumas com uma queda

Análise de Responsividade de Sistemas de Extensão para Melhoria do Sistema de Extensão da Universidade de Pernambuco

muito grande de desempenho para dispositivos móveis.

Apesar de todas as páginas apresentarem diversos problemas, nenhum destes foi apontado como crítico. Apenas a página de Georeferenciamento

do SIEX-UFMG demons-trou problemas com tempo de resposta, provavelmente por integrar a API(*Application Programming Interface*, ou Interface de progra-mação de Aplicativos) de mapas do google.

Análise PageSpeed Insights				Avaliação	Nota	Scripts de bloqueio	Cache	Compactação	Otimiza Imagens	Compacta JS	Compacta HTML	Compacta CSS	Redirecionamentos	Prioriza conteúdo visível	Resposta Rápida	
Sistema				SIEX UFMG												
Páginas	Inicial	<i>Mobile</i>	Precisa Melhorar	65/100	A	A	A	A	A	A	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	78/100												
	Pesquisar Ações	<i>Mobile</i>	Pobre	57/100	A	A	A	A	A	A	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	69/100												
	Auditar Curso	<i>Mobile</i>	Precisa Melhorar	65/100	A	A	A	A	A	A	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	78/100												
Georeferenciamento	<i>Mobile</i>	Pobre	57/100	A	A	A	A	A	A	A	V	V	A			
	<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	65/100													
Sistema				SIEX UNB												
Páginas	Oferta de Extensão	<i>Mobile</i>	Pobre	45/100	A	A	A	A	A	V	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Pobre	57/100												
Sistema				SIATEX UFBA												
Páginas	Pagina de Login	<i>Mobile</i>	Pobre	61/100	A	A	V	A	A	A	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	76/100												
Sistema				SIEX UFU												
Páginas	Pagina de Login	<i>Mobile</i>	Pobre	60/100	A	A	A	A	A	V	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Pobre	63/100												
	Buscar Ações	<i>Mobile</i>	Pobre	45/100	A	A	A	A	A	A	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Pobre	52/100												
Sistema				SIGPROJ												
Páginas	Pagina Inicial	<i>Mobile</i>	Precisa Melhorar	67/100	A	A	A	A	A	A	V	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	78/100												
	Cadastro	<i>Mobile</i>	Pobre	58/100	A	A	A	A	A	A	A	V	V	V		
		<i>Desktop</i>	Precisa Melhorar	69/100												

Tabela 1. Análise PageSpeed Insights. A = Amarelo. V = Verde.

Nenhuma das páginas apresentou problemas com redirecionamentos da página destino, ou seja, diversos redirecionamentos antes de chegar a página final; e também não apresentaram problemas com conteúdo abaixo da dobra, resultado esperado, visto que as páginas visitadas eram relativamente simples, com pouco conteúdo em segundo plano.

Por outro lado, alguns problemas foram apresentados pela maioria das páginas, são eles:

Problemas com Javascript ou CSS de bloqueio: as páginas são dependentes de que sejam carregados arquivos externos, scripts ou folhas de estilos, para finalizar sua renderização. É recomendado que os scripts e estilos essenciais para processamento e layout do conteúdo que será exibido inicialmente seja escrito inline, ou no próprio arquivo html, deixando

as demais funções e estilos serem carregadas após a renderização. Isso permite que a página seja carregada em um tempo menor.

Todas as páginas analisadas apresentaram recursos bloqueando o carregamento, mas em uma quantidade reduzida, que não possuía muito impacto no carregamento.

Outro recurso importante que foi ignorado pelos sistemas, foi o uso da *cache* dos browsers. Os usuários de sistemas como os estudados, sistemas de gestão de ações de extensão, são normalmente os professores e alunos voluntários de suas respectivas universidades, espera-se que eles estejam acessando constantemente. Para evitar que sempre sejam carregados os mesmos recursos, aproveita-se a cache do navegador, evitando que o tempo de carga

desses navegadores sejam impactados pelo carregamento de recursos externos todas as vezes que as páginas forem acessadas.

Todas os sistemas falharam em aproveitar a cache dos navegadores, porém, como as páginas acessadas não possuíam muito recursos o impacto se manteve relativamente na renderização dos recursos.

Por último, todas as páginas apresentaram diversos problemas com a compactação de recursos. Imagens maiores do que são exibidas, ou recursos não minificados, otimizados, estão entre os problemas.

Para o caso das imagens, recomenda-se reduzir o seu tamanho para o que vai ser apresentado na página. Reduzindo a quantidade de dados transferida na rede. Já os *scripts* e folhas de estilo deveriam passar por um processo chamado de minificação [13].

Minificar é um processo que consiste em remover o que é desnecessário do seu código, espaços, tabulações, comentários. Também reduz nomes de variáveis, funções, etc. Isso torna o arquivo em si, muito menor e mais fácil de ser carregado na página. Apesar de torná-los praticamente ilegíveis, por isso recomenda-se a minificação, apenas finalizada o processo de desenvolvimento do sistema.

Compactar os recursos externos é de extrema importância, não apenas para reduzir o tempo de carregamento da página, mas para reduzir o consumo de rede, uma das maiores preocupações dos usuários de dispositivos móveis.

4.2 Resultados do Google Compatibility Check

Durante a análise utilizando a ferramenta *Google Compatibility Check* (Tabela 2), foram encontrados alguns problemas no carregamento: O acesso a página do SIEX-UFU não foi possível, devido ao bloqueio do acesso da ferramenta. A página de Oferta de Extensão do SIEX-UNB apresentou um problema de redirecionamento no carregamento de imagens, impedindo que a mesma fosse totalmente avaliada. Os demais sistemas foram carregados normalmente pela ferramenta.

Das páginas carregadas, totalmente ou parcialmente, todas foram classificadas como não otimizadas e apresentaram os mesmos 3 problemas: fonte muito pequena para ser lida em dispositivos móveis; a *viewport* não definida; e elementos clicáveis muito próximos.



Figura 3. SIEX UFMG em celular emulado. A página ocupa apenas um terço da tela.

A fonte precisa ser adaptável para a tela em que será exibida, a mesma fonte pode se tornar ilegível conforme o monitor diminua. Além disso, a janela de visualização afeta a forma como as fontes são dimensionadas em dispositivos móveis, se uma página não possuir uma janela configurada, ou configurada incorretamente, a fonte será reduzida, tornando-se ilegível. Definir uma *viewport* permite controlar como a página será apresentada. Note na Figura 3, como a má definição do espaço de visualização dificulta o uso da aplicação, o conteúdo inteiro é exibido em menos da metade da tela, o que torna o texto completamente ilegível.

Uma janela bem definida, também assegura que *links* e botões tenham tamanho e espaçamento apropriados para o toque. Melhorando a usabilidade da página e impedindo que os usuários se sintam frustrados por tocarem acidentalmente nos botões e *links* errados.

5. Discussão

As duas análises apontaram diversos problemas nos sistemas em questão, problemas tanto de *layout* quanto de desempenho das páginas.

Os sistemas apresentaram problemas similares: não definição de janelas de visualização, dificultam o uso próprio em dispositivos móveis. Isso é uma preocupação que não se apresenta nos sistemas mais simples ou antigos, mas que é cada vez mais presente nos aplicativos *web* modernos.

Os sistemas também apresentaram os mesmo descuidos quanto ao desempenho. Podemos ligar esses problemas a falta de conhecimento quanto a ferramentas e técnicas que poderiam permitir um

carregamento mais fluido para as páginas analisadas. Ferramentas de minificação, por exemplo, podem ser facilmente encontradas online, e a cache dos navegadores é um recurso que passa despercebido por diversos desenvolvedores.

Por fim, todos os problemas analisados foram documentados, e durante o desenvolvimento do protótipo do SIEX - UPE, suas soluções foram levadas em conta, apesar do framework utilizado no desenvolvimento cuidar de quase toda a responsividade do sistema.

6. SIEX - UPE

O sistema proposto em neste capítulo deve suprir as principais necessidades dos usuários, apresentando uma lista para gerenciamento de ações, cadastro de novas ações, cadastro de usuários, painel de contato, etc. Na Figura 4 temos a tela do protótipo desenvolvido. Seu layout é simples e prático, utilizando o padrão do Bootstrap para os menus e painéis.

O objetivo era simular um *dashboard* contendo diversos painéis independentes, utilizando os conceitos de Interface de Documentos Múltiplos (do inglês, MDI - *Multiple Document Interface*), que consiste em embutir diversos painéis em uma janela maior diversos painéis em uma janela maior. Esse design visa prover ao usuário uma praticidade maior ao manejar diversas ações e atividades ao simultaneamente. As janelas poderão ser minimizadas, maximizadas ou fechadas de acordo com as necessidades do usuário, e são abertas através do menu lateral. A janela de visualização compõe o espaço total do *dashboard* e ela se ajusta automaticamente, exibindo uma quantidade diferente de painéis por linha, conforme o tamanho da tela.

Nas figuras 5 e 6, podemos ver o comportamento do sistema em telas menores. O sistema de grid nativo do bootstrap facilita no redimensionamento dos painéis de forma prática, com ele você divide a janela de visualização em até 12 colunas, e define quantas colunas de largura certo elemento ocupará na janela. Assim, o sistema consegue se redimensionar de acordo com o tamanho da viewport. A Tabela 2, representa o funcionamento do sistema de grid.

Largura da tela(px)	<576	≥576	≥768	≥992	≥1200
Máx Largura Container(px)	Auto	540	720	960	1140
Prefixo da classe	.col	.col-sm-	.col-md-	.col-lg	.col-xl-
Colunas	12				
Espaçamento	30px (15 de cada lado)				
Aninhável	Sim				
Ordenação de colunas	Sim				

Tabela 2. <getbootstrap.com/docs/4.0/layout/ grid/> Acesso em 14 de dez 2017

O sistema de grid permite definir não só a largura do painel no *container* como também a quantidade de painéis apresentados, permitindo mais controle do desenvolvedor na apresentação do sistema. Com ele é possível definir o tamanho do elemento relativo ao *container*, onde um container é representado por 12 colunas iguais, assim é possível definir quantas colunas um determinado elemento ocupa neste container, sendo possível definir quantidades de colunas diferentes para o elemento, dependendo do tamanho da tela.

No caso do protótipo, quando a tela for grande(maior ou igual a 992px), ficou definido 4 colunas para os painéis, utilizando a classe **.col-lg-4**. Para telas menores foram atribuídos 12 colunas, assim exibe-se apenas um painel acima do outro, classe **.col-sm-12**. O Bootstrap automaticamente atribui colunas para os tamanhos não definidos, tomando o valor das definições para telas menores mais próximas, assim telas muito grandes (maiores que 1200px) apresentam painéis que ocupam 4 colunas.

O menu retrátil, também uma funcionalidade do Bootstrap, por sua vez, permite que os painéis sejam exibidos sem precisar de rolagem, sem precisar diminuir os botões e links do menu. Mantendo tamanho e espaçamento usáveis.

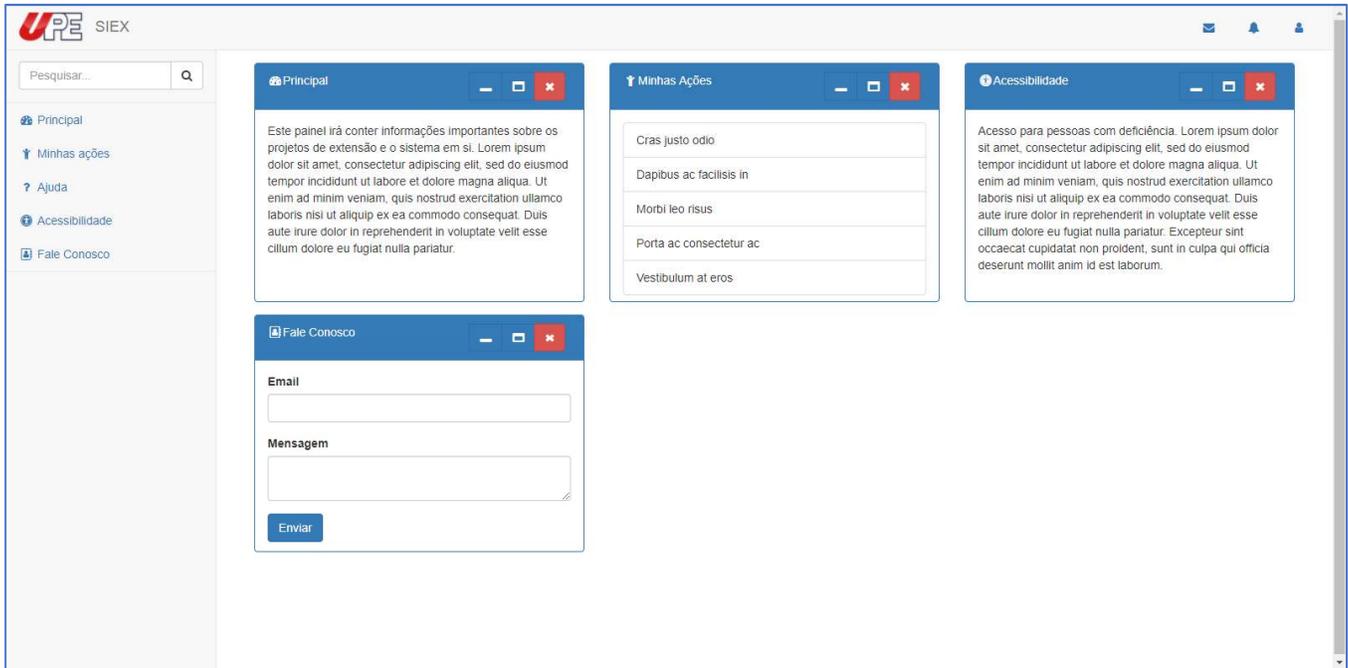


Figura 4. Protótipo SIEX-UPe, versão desktop

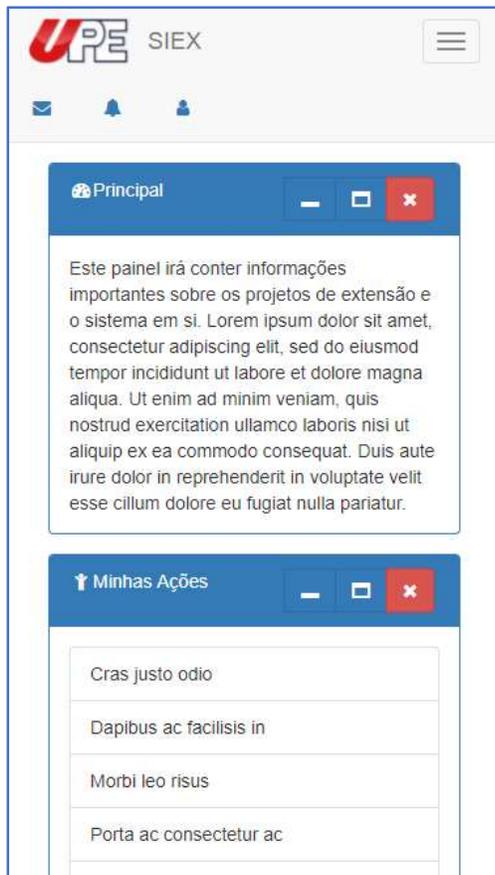


Figura 5. Protótipo SIEX-UPe, versão mobile



Figura 6. Protótipo SIEX-UPe, versão mobile com menu aberto

7. Conclusão e Trabalhos Futuros

Apesar do Bootstrap cuidar nativamente de quase toda a responsividade do design proposto as análises trouxeram à tona diversos problemas possíveis, além de apontar uma similaridade nos problemas dos sistemas analisados, especialmente no que diz respeito a design responsivo.

Algumas limitações a serem levadas em consideração neste trabalho são, a falta de acesso a parte interna dos sistemas de outras universidades, precisando assim ser feita uma análise superficial dos sistemas de extensão; e a falta de recursos, impediram a aplicação do que foi retirado da análise de desempenho do *PageSpeed Insights*, para tal, seria preciso um projeto além do protótipo desenvolvido atualmente.

Como trabalhos futuros, são sugeridos, a expansão da amostra de páginas analisadas e expansão da análise feita, levando em conta outros problemas comuns de usabilidade que possam ter sido ignorados neste trabalho. Por fim, completar o projeto do SIEX-UPE além do protótipo apresentado, levando em consideração as análises realizadas e aplicando os conceitos aprendidos, tornando o trabalho de extensão mais prático para alunos e professores.

Referências

[1] Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras – FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus – AM. Imprensa Universitária, Maio 2012.

[2] PRESSMAN, Roger. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 7. Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

[3] NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. São Francisco. Morgan Kaufmann, 1993.

[4] SILVA, Maurício Samy. Web Design Responsivo. Novatec Editora Ltda. Junho de 2014.

[5] MURUGESAN, S.; GINIGE, A. Web Engineering. Journal of Web Engineering, Vol. 1, No. 1 pg. 003-017. Rinton Press, 2002.

[6] <<http://www.internetlivestats.com/>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

[7] WOODS, W., What's in a Link: Foundations for Semantic Networks, in D.G. Bobrow & A. Collins (eds.), Representation and Understanding, Academic Press. 1975

[8] FRY, C.; PLUSCH, M.; LIEBERMAN, H. "Static and dynamic semantics of the Web," in *Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to its Full Potential*, pp. 377-401, Cambridge MA: MIT Press, 2003.

[9] MARCOTTE, Ethan. Responsive Web Design. New York: A Book Apart, 2011.

[10] <<https://getbootstrap.com>>. Acesso em: 04 dez. 2017.

[11] <https://developers.google.com/speed/docs/insights/about?hl=pt-BR&utm_source=PSI&utm_medium=incoming-link&utm_campaign=PSI>. Acesso em: 24 nov. 2017.

[12] <<https://support.google.com/webmasters/answer/6352293>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

[13] <<https://woliveiras.com.br/posts/mini-ficar-pra-que/>>. Acesso em: 04 dez. 2017.

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

Avaliação Final (para o presidente da banca)*

No dia 22 de dezembro de 2017, às 10:00 horas, reuniu-se para deliberar a defesa da monografia de conclusão de curso do discente **JEFFERSON VINICIUS DINIZ SILVA**, orientado pelo professor **Joabe Bezerra de Jesus Júnior**, sob título **Análise de Responsividade e Desempenho de Sistemas de Extensão para Proposta do Design do Sistema de Extensão da Universidade de Pernambuco**, a banca composta pelos professores:

Joabe Bezerra de Jesus Júnior
João Henrique Correia Pimentel

Após a apresentação da monografia e discussão entre os membros da Banca, a mesma foi considerada:

Aprovada Aprovada com Restrições* Reprovada

e foi-lhe atribuída nota: 8,5 (oito e meio)

*(Obrigatório o preenchimento do campo abaixo com comentários para o autor)

O discente terá 7 dias para entrega da versão final da monografia a contar da data deste documento.

JOABE BEZERRA DE JESUS JÚNIOR

JOÃO HENRIQUE CORREIA PIMENTEL

* Este documento deverá ser encadernado juntamente com a monografia em versão final.