

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DANHURI RITTER JELINEK

**Aumentando a interatividade de aplicações web: um estudo de caso.**

Trabalho de Graduação.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Heuser

Porto Alegre, Dezembro de 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Graduação: Prof. Sérgio Roberto Kieling Franco

Diretor do Instituto de Informática: Prof. Luís da Cunha Lamb

Coordenador do Curso de Ciência da Computação: Prof. Raul Fernando Weber

Bibliotecária-Chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço à minha família, pois o apoio incondicional dela em todos os momentos foi de extrema importância, e sem ele, o sonho de concluir o ensino universitário pela UFRGS não teria se concretizado.

Agradeço também à minha namorada Cássia, por sempre acreditar em mim e estar sempre ao meu lado, me incentivando tanto nos momentos bons quanto nos momentos ruins desta caminhada.

Agradeço aos meus amigos, por estarem sempre dispostos a ajudar e a dividir as alegrias e as tristezas que surgiram ao longo desta jornada.

Por fim, agradeço ao Prof. Carlos Alberto Heuser, meu orientador durante este trabalho, por ser sempre muito solícito e atencioso. Agradeço por ser, além de um grande profissional e orientador, uma ótima pessoa.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 TNG: THE NEXT GENERATION OF GENEALOGY SITEBUILDING.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 O Software TNG.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Funcionalidades Abordadas.....</b>	<b>12</b>
2.2.1 Diagrama de Casos de Uso.....	13
2.2.2 Descrição dos Casos de Uso e das Interfaces do Sistema.....	13
2.2.2.1 Caso de uso: Visualisar Dados de Pessoas.....	14
2.2.2.2 Caso de uso: Alterar Nome de Pessoas.....	16
2.2.2.3 Caso de uso: Alterar Data de Eventos.....	18
2.2.2.4 Caso de uso: Alterar Local de Eventos.....	21
<b>3 EVOLUÇÃO DA ARQUITETURA DE APLICAÇÕES WEB.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 Aplicações Com Baixa Interatividade.....</b>	<b>26</b>
3.1.1 Sites em HTML Puro.....	26
3.1.2 Aplicações Web Direcionadas a Banco de Dados.....	28
<b>3.2 Aplicações Com Alta Interatividade.....</b>	<b>29</b>
3.2.1 Promovendo a Interatividade com Javascript.....	30
3.2.2 Minimizando a Troca de Dados com AJAX.....	31
3.2.3 Plugins Para Alta Interatividade.....	33
<b>4 A NOVA VERSÃO DA APLICAÇÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 A Nova Página de Pessoas.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Alterando o Nome de uma Pessoa.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3 Alterando o Sexo de uma Pessoa.....</b>	<b>38</b>
<b>4.4 Alterando a Data de um Evento.....</b>	<b>39</b>
<b>4.5 Alterando o Local de um Evento.....</b>	<b>41</b>

<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>45</b>
<b>5.1</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2</b>	<b>Limitações.....</b>	<b>46</b>
<b>5.3</b>	<b>Trabalhos Futuros.....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

HTML	HyperText Markup Language
AJAX	Asynchronous Javascript and XML
TNG	The Next Generation of Genealogy Sitebuilding
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
MVC	Model-View-Controller
DOM	Document Object model
API	Application Programming Interface
SQL	Structured Query Language
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Diagrama de casos de uso.....	13
Figura 2.2 – Captura de tela da página de uma pessoa.....	16
Figura 2.3 – Captura de tela da página de edição de dados de uma pessoa.....	19
Figura 2.4 – Captura de tela da página de edição de dados de uma pessoa.....	21
Figura 2.5 – Captura de tela da página de edição de dados de uma pessoa.....	25
Figura 3.1 – Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e um site construído em HTML puro.....	28
Figura 3.2 – Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados.....	29
Figura 3.3 – Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados que utiliza Javascript.....	32
Figura 3.4 – Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados que utiliza AJAX.....	34
Figura 3.5 – Imagem ilustrando o modo de edição <i>pop-up</i> do <i>plugin X-editable</i> .....	35
Figura 3.6 – Imagem ilustrando o modo de edição <i>inline</i> do <i>plugin X-editable</i> .....	36
Figura 4.1 – Captura de tela do sistema quando na nova versão da página de uma pessoa....	38
Figura 4.2 – Janela para edição do nome.....	39
Figura 4.3 – Janela para alteração de sexo.....	40
Figura 4.4 – Janela para alteração de data.....	41
Figura 4.5 – Janela para alteração de data com complemento “ <i>Period</i> ” selecionado.....	42
Figura 4.6 – Janela para alteração do local de um evento.....	44
Figura 4.7 – Janela para adição de uma nova localidade.....	45

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1 – Descrição do caso de uso “Visualisar Dados de Pessoas” .....	14
Tabela 2.2 – Descrição do caso de uso “Alterar Nome de Pessoas” .....	17
Tabela 2.3 – Descrição do caso de uso “Alterar Data de Eventos” .....	19
Tabela 2.4 – Descrição do caso de uso “Alterar Local de Eventos” .....	22



## RESUMO

Diferentemente das antigas e pouco interativas páginas web que apenas exibiam conteúdo estático, as aplicações web atuais altamente interativas são muito mais dinâmicas e servem aos mais diversos propósitos. Muitas das aplicações pouco interativas que ainda persistem na web foram implementadas quando não existiam tecnologias e ferramentas que viabilizassem a alta interatividade entre a aplicação e seus usuários, o que faz com que suas páginas apresentem uma interface defasada tecnologicamente e inadequada para os padrões atuais, acabando por desestimular o seu uso por parte do usuário. O presente trabalho se propõe a atualizar algumas funcionalidades chave do software TNG, já que estas apresentam problemas visto que na sua implementação original não foram utilizadas tecnologias que viabilizassem a alta interatividade. Para tanto, devem ser utilizadas bibliotecas e tecnologias recentes, que tornam possível a implementação de uma interface com a qual o usuário poderá interagir mais e de uma forma mais intuitiva, consequentemente melhorando a usabilidade do software. São demonstradas as funcionalidades de uma página pouco interativa da aplicação TNG que tiveram sua implementação refeita, bem como o resultado da implementação da nova interface para essas funcionalidades. As tecnologias e os softwares utilizados no desenvolvimento das novas versões destas funcionalidades são descritos e comentados, e para ilustrar a evolução do software, são exibidas telas da versão antiga da interface e da nova versão remodelada.

**Palavras-chave:** Aplicações web. Atualização de interface. Alta interatividade.

## **Increasing interactivity in web applications: a case study.**

### **ABSTRACT**

Unlike the old and little interactive web pages that were used only to display static content, today's highly interactive web applications are much more dynamic and serve the most diverse purposes. Many of the little interactive applications that still exist on the web have been implemented when there were no technologies and tools that would enable high interactivity between the application and its users, which makes these application's pages present a technologically outdated and inadequate interface by today's standards, ending by discouraging their use by the user. This paper aims to update some key features in the TNG software, as these features present problems since their original implementation did not use today's technologies that make high interactivity applications possible. For this update to be done, latest available libraries and technologies that make possible to implement an interface with which the user can interact more and more intuitively will be used, thus improving the usability of the software. The features of the old version of the application who had their interface revamped are shown, as the result of the implementation of the new interface to these features. The technologies and software used in the development of the new interface will be described and discussed, and to illustrate the evolution of the software, screens of the old interface version and screens of the new revamped version will be displayed.

**Keywords:** Web applications. Interface updating. High interactivity.

## 1 INTRODUÇÃO

Aplicações web pouco interativas apresentam diversos problemas de usabilidade e eficiência, dentre os quais podemos citar o consumo excessivo de banda de tráfego de dados bem como a forma pouco intuitiva e responsiva através da qual se dão as interações nestas aplicações.

A existência de alguns destes problemas é creditada ao fato de que estas aplicações foram desenvolvidas em um período em que as tecnologias necessárias para o desenvolvimento de páginas web dinâmicas eficientes e com uma interface altamente interativa e responsiva ainda não eram amplamente consolidadas na indústria, o que só veio a acontecer com a concepção e utilização extensiva de linguagens *client-side* como JavaScript, e com o surgimento de métodos como o AJAX para a troca de dados entre navegadores e servidores web de forma assíncrona.

Este trabalho tem como objetivo atualizar todas as funcionalidades relacionadas a alteração de dados de pessoas no software genealógico TNG, já que além de problemas de usabilidade, elas apresentam problemas de eficiência inerentes as tecnologias utilizadas na sua implementação. Para tanto, propõe-se uma reimplementação destas funcionalidades e de suas interfaces, levando-se em consideração as problemáticas impostas pela manipulação de datas e localidades no formato genealógico gedcom, e utilizando-se dos recursos disponibilizados por bibliotecas, softwares e tecnologias atuais, que tornam o consumo de recursos da aplicação mais eficiente e possibilitam que a utilização das funcionalidades com eles implementadas se dê de forma mais interativa, envolvendo um número menor de páginas.

No segundo capítulo deste documento é apresentada a aplicação utilizada no estudo de caso, o software TNG (The Next Generation of Genealogy Sitebuilding), e suas funcionalidades e respectivas interfaces que foram atualizadas são descritas com maior especificidade. Para a realização deste trabalho, foi estudada a evolução das arquiteturas das aplicações web, bem como as tecnologias que propiciam uma alta interatividade entre usuário e aplicação, o que é discutido no terceiro capítulo deste documento. A seguir, no quarto capítulo, é apresentada a interface atualizada e suas funcionalidades são discutidas e comparadas com a da interface antiga. E por fim, no capítulo cinco, são feitas as conclusões acerca do trabalho feito e apresentados possíveis temas para trabalhos futuros que visam dar continuidade a remodelagem total da interface da aplicação TNG.

## 2 TNG: THE NEXT GENERATION OF GENEALOGY SITEBUILDING

Neste capítulo será apresentado o software TNG (The Next Generation of Genealogy Sitebuilding), focando-se nas funcionalidades que terão sua interface remodelada.

### 2.1 O software TNG

O TNG (The Next Generation of Genealogy Sitebuilding) é definido pelo autor como uma ferramenta através da qual o usuário pode gerenciar e exibir dados genealógicos em seu próprio website (TNGSITEBUILDING, 2014). Esta aplicação web foi desenvolvida por Darrin Lythgoe e já passou por diversas atualizações, estando atualmente na versão 10.0.3. O software utiliza um sistema de banco de dados MySQL para armazenar os dados genealógicos e a linguagem de script PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) para exibi-los.

Por se tratar de uma aplicação antiga, seu desenvolvimento ocorreu em um período em que ainda não existia um cuidado sério por parte dos desenvolvedores quanto à arquitetura e as metodologias de desenvolvimento que seriam utilizadas. O software em questão não foi desenvolvido em uma arquitetura MVC ou utilizando-se de um framework de desenvolvimento PHP, por exemplo, o que acaba por dificultar bastante a manutenção do código, bem como muitas das práticas de reuso que são atualmente preconizadas. O fato de se tratar de um software antigo e pouco interativo também fornece uma explicação para a necessidade de se atualizar as interfaces de algumas funcionalidades, já que as mesmas se encontram tão desatualizadas e defasadas tecnologicamente quanto o *core* do sistema.

### 2.2 Funcionalidades abordadas

O presente trabalho teve como objetivo implementar novamente as funcionalidades de atualização de dados de pessoas do software TNG, juntamente com as suas respectivas interfaces, de maneira que sua utilização se dê de forma mais interativa e intuitiva. A seguir será apresentado um diagrama de casos de uso com o intuito de elucidar o leitor sobre quais funcionalidades do software que tiveram sua interface atualizada. O diagrama será seguido das respectivas descrições dos casos de uso, com imagens para ilustrar a interface original de cada uma das funcionalidades abordadas.

### 2.2.1 Diagrama de casos de uso

Podemos verificar através do diagrama de casos de uso, ilustrado na Figura 2.1, que todas as funcionalidades que terão sua interface atualizada, por se tratarem das funcionalidades referentes à alteração de dados, são disponíveis somente para usuários no papel de administrador do sistema. Os casos de uso “Visualisar Dados de Pessoas” e “Fazer Login como Administrador”, os únicos disponíveis para usuários no papel de visitante, são apresentados no diagrama por se tratarem do caso de uso cuja pós-condição será pré-requisito para o acontecimento de todos os demais, já que será a partir da interface gerada com a execução destes casos de uso que estarão acessíveis todas as funcionalidades disponíveis para usuários no papel de administrador. Também podemos observar que o caso de uso “Alterar Local de Eventos” estende os casos de uso “Buscar Por Locais Cadastrados” e “Adicionar Novo Local”, já que estes três casos de uso compartilham a mesma interface, através da qual todos podem ser executados.

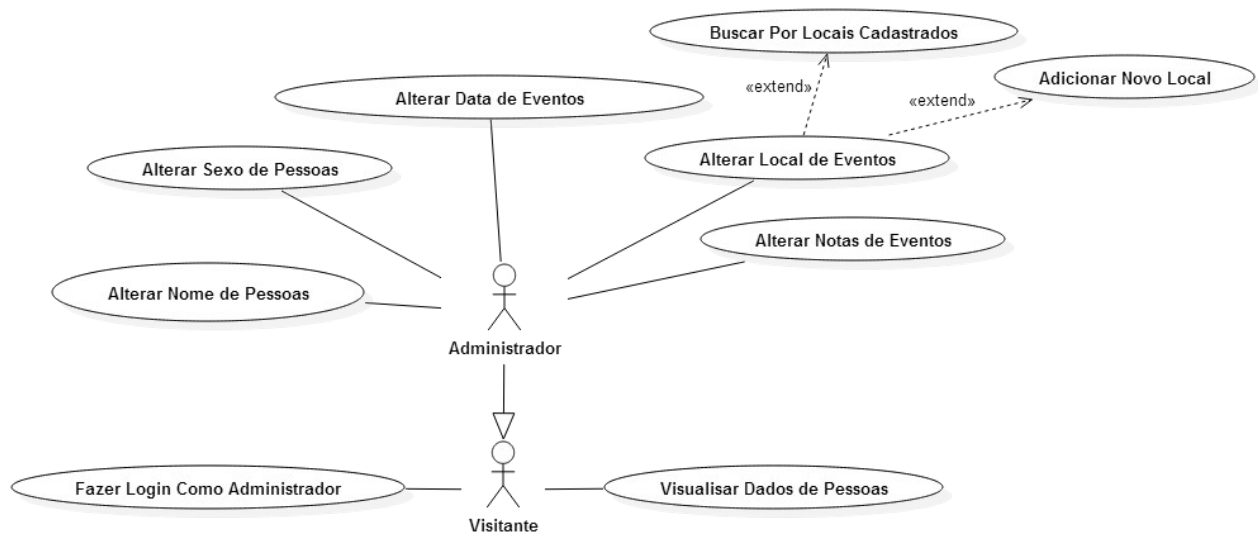


Figura 2.1 - Diagrama de casos de uso

Fonte: diagrama criado pelo autor.

### 2.2.2 Descrição dos casos de uso e das interfaces do sistema

A seguir serão descritos todos os casos de uso, com exceção do “Fazer Login Como Administrador” e do “Alterar Sexo de Pessoas”, acompanhados de imagens para ilustrar suas interfaces. O caso de uso “Alterar Sexo de Pessoas” não será descrito em detalhes com o intuito de evitar a repetição de informações e figuras, já que ele compartilha da mesma interface utilizada na realização do caso de uso “Alterar Nome de Pessoas”. O caso de uso “Fazer Login como Administrador” não será detalhado pois a interface através da qual se dá a sua execução não foi

alterada, além de não se tratar de uma interface importante no sentido de que é completamente à parte das demais, não tendo nenhuma relação direta com as interfaces de atualização de dados de pessoas. O único impacto relevante da operação de “Fazer Login como Administrador” se dá na interface do caso de uso “Visualisar Dados de Pessoas”, como será comentado na sua respectiva descrição, além de, é claro, a execução da operação “Fazer Login como Administrador” ter como pós-condição o acesso do usuário aos privilégios de administrador, permitindo que ele possa editar os dados das pessoas cadastradas no sistema.

#### 2.2.2.1 Caso de uso: Visualisar Dados de Pessoas

Tabela 2.1: Descrição do caso de uso “Visualisar Dados de Pessoas”

UC 01 - Visualisar Dados de Pessoas	
<b>Atores:</b>	Visitante
<b>Pré-condição:</b>	O visitante deve ter acesso à aplicação web TNG através de um navegador web.
<b>Pós-condição:</b>	Os dados de uma pessoa, como por exemplo o seu nome, sexo e data de nascimento, devem estar sendo exibidos para o visitante na página da pessoa, juntamente com as demais informações disponíveis.
<b>Descrição:</b>	Após acessar a aplicação web, o visitante navega até a página de uma pessoa cadastrada no sistema.
Sequência de eventos:	
Ator	Sistema
1. Acessa a aplicação web através de um navegador e clica em um <i>link</i> com o nome de uma pessoa.	
	2. Redireciona o usuário para a página da pessoa, exibindo os seus dados disponíveis. O caso de uso é encerrado.
RN 01 - Regra de negócio 01	
1. Caso o ator tenha privilégios de administrador, deverá ser exibido um <i>link</i> “Editar” na última linha da tabela com os dados da pessoa, o	

qual, ao ser clicado, redireciona o ator para a página de edição dos dados da pessoa.

Na tabela 2.1 temos o detalhamento do caso de uso “Visualizar Dados de Pessoas”, presente no diagrama para o ator no papel de visitante. Como dito na seção 2.2.1, optou-se por detalhar esse caso de uso pois sua pós-condição é pré-condição para o acontecimento de todos os demais, ou seja, é necessário que o usuário possa acessar a página de uma pessoa no sistema para que ele possa ter acesso as funcionalidades disponíveis para alterar os dados relativos a essa pessoa. Da mesma forma, o caso de uso “Fazer Login como Administrador” tem sua pós-condição como pré-condição para a execução de todos os demais caso de uso, já que para alterar dados de uma pessoa cadastrada no sistema também é necessário que ela esteja logada no sistema com um conta com privilégios de administrador.

## Ludwig Theodor Viggo Thompson

♂ 1841 - 1937 (95 anos)

🖨️ Imprimir 📌 Adicionar marcadores

<span>Pessoa</span> <span>Ancestrais</span> <span>Descendentes</span> <span>Parentesco</span> <span>Linha de tempo</span> <span>GEDCOM</span> <span>Editar</span>	
Dados da pessoa   Fontes   Mapa de eventos   Todos   PDF	
Nome	Ludwig Theodor Viggo Thompson [1]
Nascimento	24 Nov 1841 <span>Sophienthal, Denmark</span> <span>♂</span> [1, 2]
Sexo	masculino
Profissão	13 Mar 1880 <span>Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> [3] Sócio fundador da Loja Maçônica Lessing
Profissão	De 1 Jul 1880 até 30 Jun 1883 <span>Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> Arrecadador de impostos <ul style="list-style-type: none"> <li>Decisão da Câmara Municipal de Santa Cruz em 1º de junho de 1880: "Para o exercício de 1880-81 o cidadão Vigo Thompson arrematou a arrecadação dos impostos municipais pela quantia de 13:851\$000." [4]</li> <li>Decisão da Câmara Municipal de Santa Cruz em 1º de junho de 1881: "O cidadão Vigo Thompson arremata a cobrança de impostos municipais, correspondentes ao exercício a decorrer de 1º de julho até 30 de junho de 1882, pela quantia de 15:001\$000." [5]</li> <li>Observar que na época o ano fiscal encerrava no meio do ano.</li> <li>Ato da Câmara Municipal de Santa Cruz em Junho de 1882: "Arrematou a cobrança dos impostos municipais no exercício de 1882-83, por 15:004\$000, o capitão Vigo Thompson." [6]</li> </ul>
Profissão	07 Jan 1881 <span>Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> [7] Juiz de Paz
Profissão	1887 <span>Rincão São Pedro, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> [8] Fundador de colônia alemã <ul style="list-style-type: none"> <li>Rincão São Pedro era na época um distrito de Santa Maria e corresponde ao hoje município de São Pedro do Sul. É bem provável que esta colônia alemã fundada por um Thompson seja a colônia cuja sede ficava em Clara, hoje no município de Mata. [8]</li> </ul>
Residência	Clara, Mata, Rio Grande do Sul, Brasil <span>♂</span> [9, 10]
Residência	ANT 1919 <span>Propriedade de Viggo Thompson, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> [11]
Residência	1923 <span>Rua Moinho de Ventos 90, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> [12]
Falecimento	6 Jun 1937 <span>Clara, Mata, Rio Grande do Sul, Brasil</span> <span>♂</span> [13]
Sepultamento	Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil <span>♂</span> [13]
ID da pessoa	I46 <a href="#">genealogia teste db</a>
Última alteração	29 Jul 2013   <a href="#">Editar</a>

Figura 2.2 - Captura de tela da página de uma pessoa

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 2.2 é mostrada uma captura de tela do sistema quando o visitante encontra-se autenticado como administrador na página de uma pessoa cadastrada no banco de dados do sistema. A exibição desta tela é a pós-condição do caso de uso “Visualisar Dados de Pessoas”, quando o usuário já se encontra logado como administrador no sistema. Caso o usuário não estivesse logado como administrador quando da execução deste caso de uso, a única diferença na interface seria a ausência do *link* “Editar”, exibido bem à direita na última linha da tabela ilustrada na figura 2.2. A página ilustrada nesta captura de tela será a principal página do sistema afetada pelas modificações propostas neste trabalho. Na versão atual do software TNG, essa página serve basicamente o propósito de exibir informações do usuário, de forma que para o administrador fazer qualquer alteração nos dados sendo exibidos, é necessário clicar no *link* “Editar”, na última linha da tabela de informações, aguardando que o sistema o redirecione para a página de edição.

2.2.2.2 Caso de uso: Alterar nome de Pessoas

Tabela 2.2: Descrição do caso de uso “Alterar Nome de Pessoas”

UC 02 - Alterar Nome de Pessoas	
<b>Atores:</b>	Administrador
<b>Pré-condição:</b>	Realização do caso de uso UC 01 - “Visualisar Dados de Pessoas”, estando autenticado como administrador.
<b>Pós-condição:</b>	O nome da pessoa foi atualizado no banco de dados.
<b>Descrição:</b>	O ator clica no <i>link</i> “Editar” na página da pessoa e é redirecionado para a página de edição, onde ele digita o novo nome da pessoa no campo adequado e clica no botão “Salvar”.
Sequência de eventos:	
Ator	Sistema
1. Clica no <i>link</i> “Editar” na página da pessoa.	
	2. Redireciona o ator para a página de edição dos dados da pessoa.



3. Clica no campo com o nome da pessoa e o edita conforme o necessário.	
4. Clica no botão “Salvar” na base do formulário.	
	5. O sistema redireciona o usuário de volta para a página da pessoa. Os dados modificados são salvos no banco de dados, juntamente com o registro do banco de dados que armazena a data em que foi feita a última alteração em algum dos dados desta pessoa. Na página da pessoa, após o redirecionamento, ainda é exibido o nome antigo, da forma como ele era antes de ser modificado, o qual só é exibido corretamente quando a página é recarregada. O caso de uso é encerrado.
<b>RN 01 - Regra de negócio 01</b>	
1. Sempre que o nome de uma pessoa for atualizado, o registro no banco de dados que armazena a data em que uma modificação foi feita em algum dos dados da pessoa também deve ser atualizado com a data atual.	

Na tabela 2.2 temos a descrição do caso de uso “Alterar Nome de Pessoas”. Um detalhe citado na descrição deste caso de uso que merece ser mencionado é o fato de o sistema não exibir os dados atualizados da pessoa após o encerramento do processo de edição. Essa falha caracteriza um problema sério de usabilidade no software, já que ao redirecionar o ator de volta à página da pessoa sem que os dados modificados estejam atualizados, o sistema não fornece nenhum *feedback* ao usuário indicando que a edição foi bem sucedida. O usuário só perceberá que a edição de fato ocorreu e que os dados modificados foram persistidos no banco de dados caso ele recarregue manualmente a página da pessoa, clicando no botão de “Atualizar” do navegador ou pressionando a tecla F5.

**Pessoas >> Modificar Pessoa Existente**

Buscar | Incluir Novo | Revisão | Mesclar | **Editar**

Ajuda para esta área | Maximizar representação | Minimizar representação | Testar | Adicionar Mídia

**Asmus Thomson (I1190)**  
♂

Salvar | Notas | Fontes | Relacionamentos

Última Modificação: 25 Nov 2014 00:30:13 (tng\_teste\_db)

▼ **Nome**

Nome(s) Sobrenome  
Asmus Thomson

Sexo Apelido Título Prefixo Sufixo Ordem de Nome  
Masculino [ ] [ ] [ ] [ ] Default

Vivo  Manter reservadas as informações do proprietário Árvore: genealogia teste db (▼ Editar) Ramo: Nenhum Ramo (▼ Editar)

► **Eventos**

► **Pais (0)** Incluir Novo

► **Cônjuges (1)** Incluir Novo

Ao salvar:

Ir para nova família com a atual pessoa (I1190) como filho  
 Ir para nova família com a atual pessoa (I1190) como pai  
 Voltar a esta página  
 Fechar a janela

Salvar

The Next Generation of Genealogy Sitebuilding v. 10.0.2

Figura 2.3 - Captura de tela da página de edição de dados de uma pessoa

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 2.3 podemos observar a interface da página de edição de dados de uma pessoa, com a seção retrátil para edição de nome sendo exibida e as demais ocultas. Podemos notar que a edição do sexo da pessoa também é feita através da mesma seção retrátil, de forma que os casos de uso “Alterar Nome de Pessoas” e “Alterar Sexo de Pessoas” compartilham a mesma interface, e portanto apenas o primeiro será detalhado.

### 2.2.2.3 Caso de uso: Alterar Data de Eventos

Tabela 2.3: Descrição do caso de uso “Alterar Data de Eventos”

<b>UC 03 - Alterar Data de Eventos</b>	
<b>Atores:</b>	Administrador
<b>Pré-condição:</b>	Realização do caso de uso UC 01 - “Visualisar Dados de Pessoas”, estando

	autenticado como administrador.
<b>Pós-condição:</b>	A data do evento foi atualizada no banco de dados.
<b>Descrição:</b>	O ator clica no <i>link</i> “Editar” na página da pessoa e é redirecionado para a página de edição, onde ele digita a nova data do evento no campo adequado e clica no botão “Salvar”.
<b>Sequência de eventos:</b>	
<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Clica no <i>link</i> “Editar” na página da pessoa.	
	2. Redireciona o ator para a página de edição dos dados da pessoa.
3. Clica no campo com a data do evento e entra com a nova data.	
4. Clica no botão “Salvar” na base do formulário.	
	5. O sistema redireciona o usuário de volta para a página da pessoa. Os dados modificados são salvos no banco de dados, juntamente com o registro do banco de dados que armazena a data em que foi feita a última alteração em algum dos dados desta pessoa. Na página da pessoa, após o redirecionamento, ainda é exibida data antiga, da forma como ela era antes de ser modificada, a qual só é exibida corretamente quando a página é recarregada. O caso de uso é encerrado.
<b>RN 01 - Regra de negócio 01</b>	
1. Sempre que a data de um evento for atualizada, o registro no banco de dados que armazena a data em que uma modificação foi feita em algum dos dados da pessoa também deve ser atualizado com a data atual.	

## Adalberto Heuser (I426)

♂ 9 Feb 1941 - 14 Dez 2003 (62 anos)

📄 Salvar
📝 Notas
🔍 Fontes
🔗 Relacionamentos

Última Modificação: 25 Nov 2014 01:27:19 (tng\_teste\_db)

---

▶ **Nome**

---

▼ **Eventos**

**Nota:** Quando informar datas, use o formato padrão genealógico DD MMM AAAA em Inglês. Por exemplo, 10 APR 2004.

	Data	Lugar				
Nascimento:	9 Feb 1941	Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil	🔍	+	📄	🔗
Batismo:			🔍	+	📄	🔗
Falecimento:	14 Dec 2003	Recife, Pernambuco, Brasil	🔍	+	📄	🔗
Sepultamento:			🔍	+	📄	🔗
<input type="checkbox"/> Cremação						
Batismo (SUD):			🔍	+	📄	🔗
Confirmação (SUD):			🔍	+	📄	🔗
Iniciação (SUD):			🔍	+	📄	🔗
Investidura (SUD):			🔍	+	📄	🔗

Outros Eventos: Incluir Novo

---

▶ **Pais (1)** Incluir Novo

---

▶ **Cônjuges (0)** Incluir Novo

---

Ao salvar:

- Ir para nova família com a atual pessoa (I426) como filho
- Ir para nova família com a atual pessoa (I426) como pai
- Voltar a esta página
- Fechar a janela

Salvar

The Next Generation of Genealogy Sitebuilding v.10.0.2

Figura 2.4 - Captura de tela da página de edição de dados de uma pessoa

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 2.4, temos a captura de tela do sistema quando na página de edição de dados de uma pessoa, somente com a seção retrátil para edição de eventos aberta. A interface envolvida na realização deste caso de uso apresenta dois problemas de usabilidade.

De forma similar ao que ocorre no caso de uso “UC 02 - Alterar Nome de Pessoas”, após o termino do processo de edição da data do evento, o usuário é redirecionado de volta para a página da pessoa, mas a data do evento que foi editada não é exibida corretamente, já que a data exibida é a anterior à edição. A data atualizada só será exibida corretamente quando a página da pessoa for recarregada. Logo, o usuário não recebe nenhum *feedback* da aplicação sinalizando se a edição foi bem sucedida e se os dados persistiram no banco de dados ou não.

O outro problema de usabilidade nesta interface se manifesta de forma mais sutil, mas com consequências não menos severas. O campo de texto com a data, onde o usuário pode clicar e editar a data do evento, aceita texto livre, sem qualquer restrição. Na última versão do software, foi implementado um Javascript que é executado sempre que o usuário tira o foco do cursor da caixa com a data, que tem o intuito de fazer o parsing da data e formatá-la de acordo com um padrão.

O problema reside no fato de que esse Javascript para fazer o parsing não contempla todas as possíveis formas de se escrever uma data, e portanto não consegue fazer o parsing de diversos formatos de data que podem ser inseridos pelo usuário, permitindo até mesmo que o usuário insira um texto qualquer, que nem ao menos é uma data, o que acaba possibilitando o armazenamento de datas em formatos inconsistentes ou até mesmo de um texto qualquer em um campo do tipo “varchar” no banco de dados MySQL.

Estas datas inconsistentes podem implicar no não funcionamento de algumas funcionalidades do site, como por exemplo no cálculo da idade da pessoa, e, em última instância, a possibilidade de armazenar um texto qualquer em um campo de um banco de dados pode criar a brecha necessária para um ataque à aplicação do tipo *SQL Injection*.

#### 2.2.2.4 Caso de uso: Alterar Local de Eventos

Tabela 2.4: Descrição do caso de uso “Alterar Local de Eventos”

UC 04 - Alterar Local de Eventos	
<b>Atores:</b>	Administrador
<b>Pré-condição:</b>	Realização do caso de uso UC 01 - “Visualisar Dados de Pessoas”, estando autenticado como administrador.
<b>Pós-condição:</b>	O local do evento foi atualizado no banco de dados.
<b>Descrição:</b>	O ator clica no <i>link</i> “Editar” na página da pessoa e é redirecionado para a página de edição, onde ele digita o novo local do evento no campo adequado e clica no botão “Salvar”. Alternativamente, o usuário pode clicar na lupa ao lado do nome para buscar por locais já cadastrados no sistema.
<b>Sequência de eventos:</b>	
<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Clica no <i>link</i> “Editar” na página da	

pessoa.	
	2. Redireciona o ator para a página de edição dos dados da pessoa.
3. Clica no campo com o local do evento e entra com o local.	
5. Clica no botão “Salvar” na base do formulário.	
	6. O sistema redireciona o usuário de volta para a página da pessoa. Os dados modificados são salvos no banco de dados, juntamente com o registro do banco de dados que armazena a data em que foi feita a última alteração em algum dos dados desta pessoa. Na página da pessoa, após o redirecionamento, ainda é exibido o local antigo, da forma como ele era antes de ser modificado, o qual só é exibido corretamente quando a página é recarregada. O caso de uso é encerrado.
<b>Fluxo Alternativo 01:</b>	
1. Clica no <i>link</i> “Editar” na página da pessoa.	
	2. Redireciona o ator para a página de edição dos dados da pessoa.
3. Clica na lupa ao lado do nome do evento a ser modificado, busca na janela que se abrirá por uma localidade já cadastrada e a seleciona.	
	4. Fecha a janela que se abriu para a busca de uma localidade, exibindo novamente a página de edição de dados com o campo do local do evento preenchido com a localidade selecionada.
5. Modifica o nome da localidade no campo do local do evento, se necessário, e clica no botão “Salvar”	

	<p>6. O sistema redireciona o usuário de volta para a página da pessoa. Os dados modificados são salvos no banco de dados, juntamente com o registro do banco de dados que armazena a data em que foi feita a última alteração em algum dos dados desta pessoa. Na página da pessoa, após o redirecionamento, ainda é exibido o local antigo, da forma como ele era antes de ser modificado, o qual só é exibido corretamente quando a página é recarregada. O caso de uso é encerrado.</p>
<b>RN 01 - Regra de negócio 01</b>	
<p>1. Sempre que o local de um evento for atualizado, o registro no banco de dados que armazena a data em que uma modificação foi feita em algum dos dados da pessoa também deve ser atualizado com a data atual.</p>	

Na tabela 2.4 é apresentada a descrição do caso de uso “Alterar Local de Eventos”. Podemos observar que temos dois possíveis fluxos para a realização deste caso de uso. Um onde o usuário simplesmente modifica o nome do local onde ocorreu o evento diretamente, sem pesquisar por localidades já cadastradas no sistema, e outro onde o usuário clica no ícone da lupa, imediatamente à direita do nome do local, e pesquisa na janela que se abre as localidades já cadastradas no sistema, podendo então selecionar alguma das localidades retornada na busca para preencher automaticamente o campo com o nome do local do evento.

Este caso de uso, seguindo sua sequência normal de eventos, é realizado basicamente através da mesma interface usada na realização do caso de uso anterior - “Alterar Data de Eventos”. Quando é utilizado o fluxo alternativo de eventos, o ator tem contato com mais uma interface, disponibilizada através da janela que se abre para a busca de localidades já cadastradas no sistema. Esta interface é ilustrada na figura a seguir.

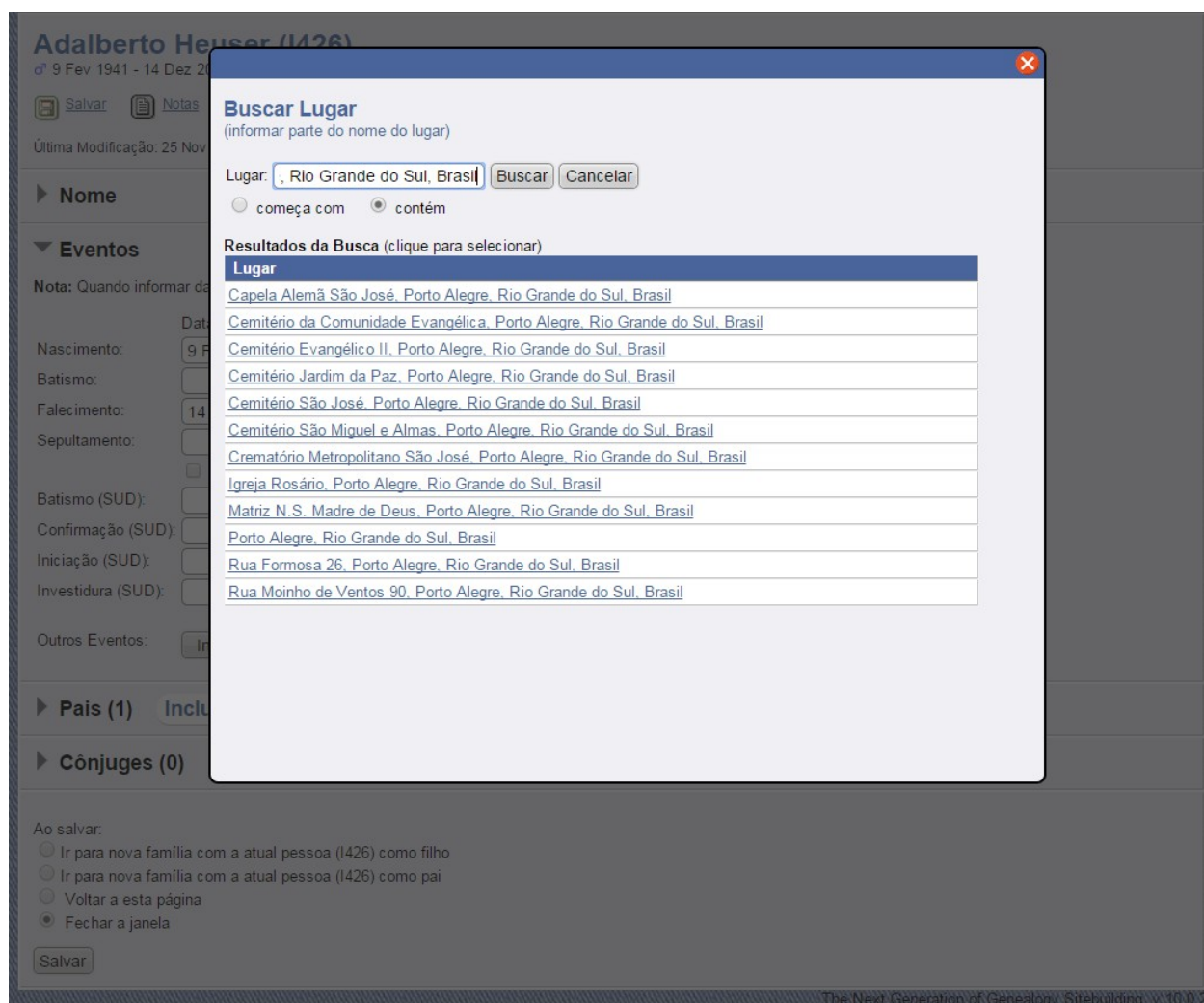


Figura 2.5 - Captura de tela da página de edição de dados de uma pessoa

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Como ilustrado pela figura 2.5, quando o usuário clica na lupa ao lado do nome do local que ele deseja editar, a janela que se abre para a busca de locais toma o primeiro plano, escurecendo a página de edição de dados da pessoa ao fundo e deixando-a em segundo plano.

Através da caixa de entrada de texto na janela que se abre é possível buscar por localidades já cadastradas, e se a busca retornar algum resultado, ele é apresentado na lista abaixo. Ao clicar em alguma das localidades listadas, a janela de busca se fecha e a página de edição dos dados da pessoa volta para o primeiro plano, com o campo referente à localidade do evento que está sendo editado preenchido automaticamente com o nome do local selecionado.

Um problema apresentado pelas interfaces utilizadas neste caso de uso, o qual afeta negativamente a usabilidade da aplicação, é relacionado ao fato de que o usuário pode inserir texto diretamente no campo de edição do local, sem que seja verificado no banco de dados se já existe uma localidade com aquele nome ou com um nome similar, o que só é feito no caso de o usuário



realizar o caso de uso através do fluxo alternativo de eventos, clicando na lupa ao lado do local e busca pelas localidades já cadastradas no sistema.

O comportamento da sequência de eventos padrão do caso de uso, onde o usuário edita o nome do local e diretamente salva a mudança, sem realizar a busca por localidades já cadastradas, pode facilitar o armazenamento no banco de dados de nomes de localidades duplicados. Isto ocorre caso o usuário entre com um nome de localidade ligeiramente diferente de um nome já existente, o que pode ocorrer devido a um erro na digitação em uma letra no nome do local, por exemplo.

Este problema facilita muito a possibilidade de existirem inconsistências no banco de dados, já que a mesma localidade pode ocorrer diversas vezes no banco de dados com nome ligeiramente diferentes, implicando no mal funcionamento de diversas funcionalidades da aplicação. No momento de recuperar todas as pessoas que tiveram eventos cadastrados em uma certa localização, por exemplo, as pessoas que tiveram o nome do local escrito com erro na grafia, mesmo que somente de uma letra, seriam ignoradas pela pesquisa.

## **3 EVOLUÇÃO DA ARQUITETURA DE APLICAÇÕES WEB**

Neste capítulo são discutidas as diferentes tecnologias empregadas na criação de aplicações web com baixa e alta interatividade, bem como as implicações quando da sua utilização.

### **3.1 Aplicações com baixa interatividade**

#### **3.1.1 Sites em HTML puro**

Originalmente, a web era uma plataforma para se acessar dados estáticos e dinâmicos codificados em HTML. A interação entre usuário e aplicação web era basicamente limitada a navegação através de hiperligações e ao preenchimento de formulários (FRATERNALI; ROSSI; FIGUEROA, 2010).

Por geralmente possuírem conteúdo estático, servindo basicamente ao propósito de exibir informações e dados com os quais o usuário tem pouquíssima ou nenhuma interação, os sites construídos completamente em HTML são um exemplo clássico de aplicação web com baixa ou nenhuma interatividade .

Um dos poucos elementos responsáveis em uma página web construída completamente em HTML são as hiperligações, usadas para fazer as ligações entre as diferentes páginas do site. Ao clicar em uma hiperligação, o usuário é redirecionado para a página referenciada por ela, podendo assim navegar entre as diferentes páginas disponíveis.

Atualmente, este modelo de site é o mais defasado tecnologicamente e possui diversos problemas de eficiência, especialmente quanto ao consumo de recursos de infraestrutura. Isto ocorre porque, neste modelo de aplicação web, a cada ação do usuário há a onerosa necessidade de se carregar uma página completa do servidor, mesmo que para mudar apenas uma linha de texto na página. Essa carga constante de páginas inteiras pode sobrecarregar os servidores ao mesmo tempo em que consome banda de tráfego excessiva, e essa situação tem a tendência de piorar rapidamente com o crescimento do número de usuários da aplicação.

Outro problema apresentado pelas antigas páginas web de conteúdo estático é relacionado a dificuldade que o usuário enfrenta quando pretende atualizar o conteúdo de uma delas. Essa é uma atividade praticamente fora do alcance dos usuários comuns, já que para tanto é necessário

modificar o código fonte da aplicação, o que demanda um conhecimento técnico, mesmo que básico, de programação web.

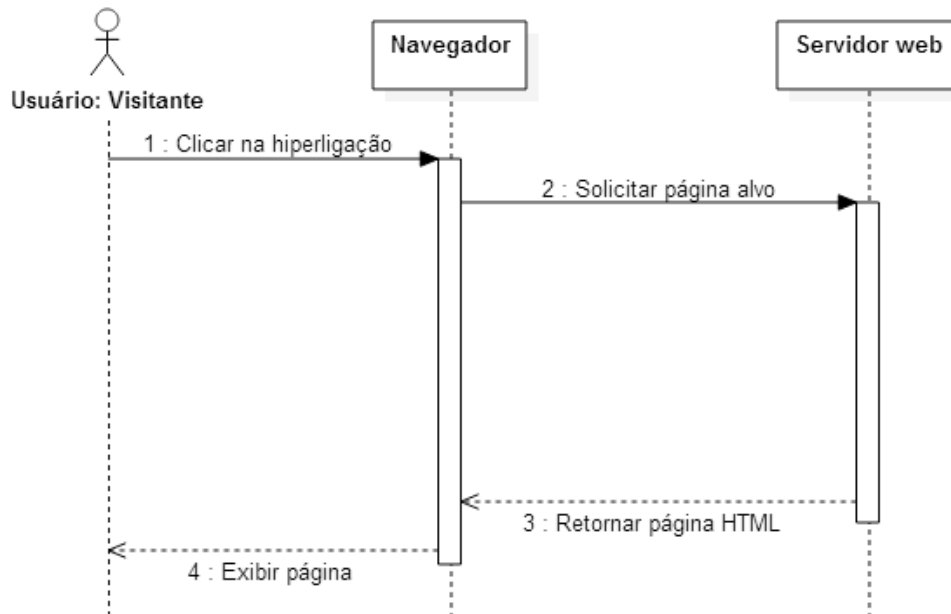


Figura 3.1 - Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e um site construído em HTML puro

Fonte: diagrama criado pelo autor.

A figura 3.1 ilustra a interação entre um usuário e uma aplicação web construída inteiramente em HTML, bem como os componentes arquiteturais envolvidos nesta interação. Basicamente o usuário pode interagir somente através de cliques nas hiperligações presentes na página, que quando acionadas, disparam uma solicitação ao servidor web, através do navegador, pela página referenciada pela hiperligação.

Podemos observar que, além do navegador web, o único objeto relevante do sistema envolvido na navegação, no contexto aqui discutido, é o servidor web, o qual retorna a página em HTML puro solicitada. Isto ocorre devido ao fato de que aplicações web deste tipo não contam com tecnologias como JavaScript, PHP ou MySQL na construção de suas páginas, e portanto o diagrama de sequência que representa a interação entre o usuário e esta aplicação não apresenta objetos como o módulo interpretador PHP e o sistema de banco de dados, já que estes não estão presentes na sua arquitetura.

### 3.1.2 Aplicações web direcionadas a banco de dados

Atualmente, existem tecnologias que visam sanar alguns dos problemas e limitações apresentados pelas aplicações web construídas puramente em HTML. Nesta seção serão discutidas duas das tecnologias mais amplamente utilizadas para esse fim, o pré-processador de hipertexto PHP e os sistemas de banco de dados.

Quando integradas às aplicações web, estas tecnologias atuam de forma a estender e complementar as funcionalidades já oferecidas pelo servidor web e pela linguagem HTML.

Por permitir o armazenamento de dados através do sistema de banco de dados, bem como o tratamento dos dados recuperados do banco ainda no lado servidor da aplicação com a linguagem de script PHP, estas tecnologias permitem a construção de aplicações web dinâmicas, de forma que seu conteúdo e comportamento podem variar a cada execução.

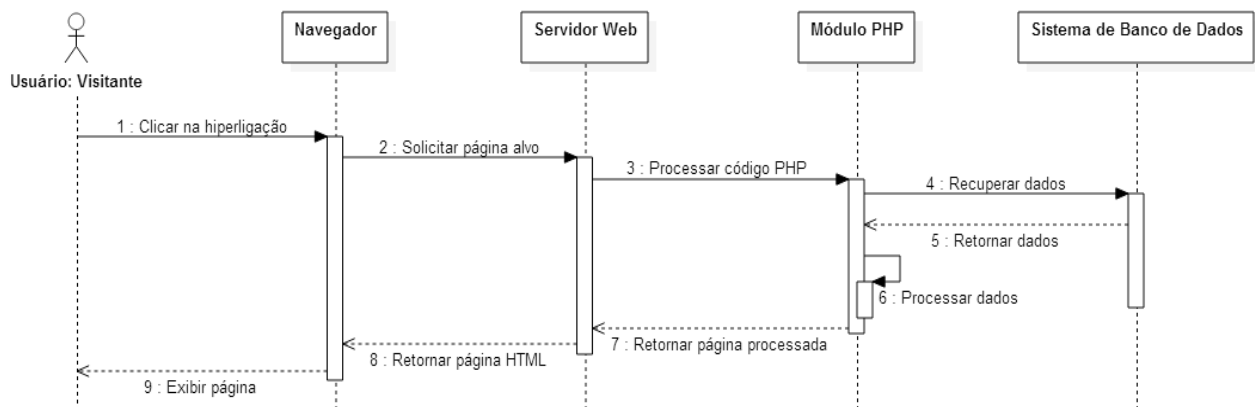


Figura 3.2 - Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados

Fonte: diagrama criado pelo autor.

Na figura 3.2 podemos observar a sequência de eventos envolvida em uma interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados, bem como os objetos que compõe a arquitetura de um sistema web deste tipo.

O sistema de banco de dados fornece uma plataforma onde é possível armazenar os dados pertinentes à aplicação, de forma estruturada e via de regra utilizando-se uma modelagem de dados baseada em relacionamentos.

O módulo PHP trabalha como uma extensão do servidor web, interpretando e executando ainda no servidor os trechos de código escritos em PHP, tornando possível manipular os dados recuperados do banco de dados e usá-los na construção da página estruturada em HTML que será enviada ao navegador. A correta utilização do PHP também traz diversos benefícios para a

arquitetura do sistema, já que possibilita o reuso de código de forma inteligente, promovendo a modularização e organização do sistema, o que por fim ainda traz o benefício de facilitar a manutenção do código.

Como durante a execução da aplicação os dados armazenados no banco podem sofrer alterações ou serem excluídos, assim como novos dados podem ser adicionados ao banco, o sistema passa a ser dinâmico, já que a cada execução os dados exibidos ou manipulados podem ser diferentes, assim como o comportamento da aplicação, já que o mesmo pode ser determinado pelos dados armazenados no banco.

Estas novas capacidades tornam possível a construção de páginas mais complexas, que podem ser criadas no momento em que são solicitadas pelo usuário, baseando-se nos dados que são recuperados do banco de dados e na codificação feita no script PHP.

Mas, apesar destas tecnologias trazerem diversos benefícios e resolverem diversos problemas do modelo de sistema web comentado na seção 3.1.1, elas ainda mantêm muito do processamento, ou quase todo, no lado servidor da aplicação.

Os sistemas web direcionados a banco de dados ainda precisam enviar para o servidor todo e qualquer dado para que, no lado servidor, ele seja processado. Toda ação do usuário segue implicando em uma troca de dados, já que neste modelo nada é processado ou executado diretamente no lado cliente da aplicação, ou seja, no navegador.

Esta troca de dados é feita através de conexões de internet, e devido a infraestrutura inerente à rede, este meio de transmissão de dados cria um gargalo no sistema, já que sua velocidade de transmissão de dados ainda é muito inferior à velocidade em que os dados podem ser processados no servidor.

Por consequência, esse modelo ainda limita muito a criação de aplicações web altamente interativas, já que para interagir o usuário executaria diversas ações, e um grande número de ações seria acompanhado de uma grande e onerosa troca de dados. Com uma espera muito grande para obter o resultado entre uma ação e outra o usuário teria uma experiência muito prejudicada, tendo a impressão de usar uma aplicação lenta e com baixa fluência, tornando a alta interatividade inviável neste cenário.

### **3.2 Aplicações com alta interatividade**

Já existem algumas tecnologias que podem ser empregadas para complementar os recursos já existentes nas aplicações web direcionadas a banco de dados, permitindo que uma parte do processamento seja feita no lado cliente da aplicação e minimizando a quantidade de dados trocados

entre cliente e servidor, consequentemente promovendo a alta interatividade entre usuário e aplicação.

### 3.2.1 Promovendo a interatividade com Javascript

O Javascript, que é uma linguagem de script interpretada que roda nos navegadores web, é uma destas tecnologias. Os trechos de código escritos em JavaScript são embutidos no código HTML da página, e quando alguma ação é executada pelo usuário durante a navegação estes script são disparados, e podem ser utilizados para, por exemplo, alterar o conteúdo ou a estrutura da página, sem que haja a necessidade de troca de dados entre cliente e servidor.

Utilizando-se do suporte dado pelo Modelo de Objeto de Documento, do inglês *Document Object model - DOM*, que é uma convenção utilizada para a representação e manipulação de objetos em documentos HTML, podemos endereçar os componentes da página web e manipulá-los com o Javascript. Com a união destas duas tecnologias é possível fazer modificações na página web, de forma que o Javascript é rodado diretamente pelo navegador, acessando o DOM da página e permitindo, por exemplo, que formulários sejam validados, novas janelas sejam abertas e que a estrutura e o conteúdo da página sejam manipulados, tudo isso sem a troca de dados entre cliente e servidor.

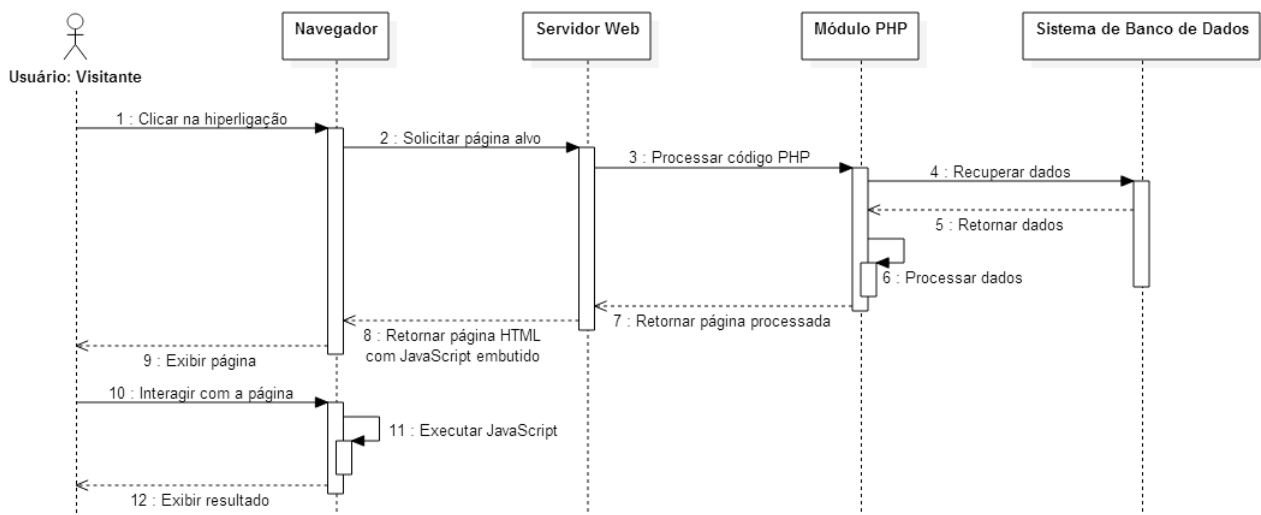


Figura 3.3 - Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados que utiliza Javascript

Fonte: diagrama criado pelo autor.

A figura 3.3 ilustra como o Javascript promove uma maior interatividade entre o usuário e a aplicação sem que seja necessária a troca de dados entre os lados cliente e servidor.

Podemos observar através do diagrama que, uma vez que a página foi carregada e retornada ao navegador com o Javascript embutido, o usuário já pode tirar proveito das funcionalidades desta tecnologia. Quando ele interage com a página, clicando em botões ou arrastando elementos, por exemplo, o Javascript associado com este evento é disparado, e os objetos da página afetados pela interação, os quais são endereçados pelo Javascript através do DOM, são manipulados conforme programado no script, e tudo isto é processado pelo navegador de forma independente do servidor.

Com a aceitação e a adoção extensiva do Javascript para o desenvolvimento de aplicações web mais interativas, surgiram diversas APIs e bibliotecas com o intuito de simplificar e facilitar a sua utilização. A mais bem sucedida destas bibliotecas é a JQuery (JQUERY, 2014), lançada em dezembro de 2006.

A biblioteca JQuery, dentre outros benefícios, facilita a aplicação do Javascript para a criação de animações e diminui o código fonte, além de facilitar o seu entendimento, e sua rápida aceitação por parte dos desenvolvedores levou ao desenvolvimento de diversos plugins utilizando-se os recursos disponibilizados por ela.

### **3.2.2 Minimizando a troca de dados com AJAX**

Por si só, o Javascript já é bastante poderoso, e pode ajudar a minimizar a troca de dados entre cliente e servidor passando uma parte do processamento de informações para o navegador.

Mas quando existe a necessidade de se trocar dados entre cliente e servidor, para recuperar ou armazenar no banco de dados informações que podem modificar o conteúdo ou a estrutura de somente uma pequena parte da página, o JavaScript sozinho não é de grande valia. Quando ocorre uma situação deste tipo, novamente existe a necessidade de se recarregar toda a página, mesmo que para modificar apenas uma pequena parte da mesma, o que implica no tráfego de muitos dados inúteis e redundantes.

Como solução para esse problema surgiu o AJAX, acrônimo em língua inglesa de “Asynchronous Javascript and XML”, em português “Javascript Assíncrono e XML”, que pode ser definido como o uso conjunto de diversas tecnologias com o objetivo de possibilitar a troca de dados de forma assíncrona entre cliente e servidor, ou seja, possibilitar que a aplicação web troque dados em segundo plano, sem que isso interfira na exibição e no comportamento da página sendo visualizada pelo usuário.

Neste novo modelo de aplicação web, a interface é vista como uma composição de elementos individuais, que podem ser atualizados ou substituídos independentemente, de forma que a página não precisa ser recarregada a cada ação do usuário (MESBAH, 2007).

Utilizando AJAX é possível que a aplicação web acesse informações do banco de dados e, utilizando-se das funcionalidades de manipulação da página disponibilizadas pelo Javascript e pelo DOM, modifique o conteúdo ou a estrutura da página somente onde necessário assim que a resposta do servidor for recebida.

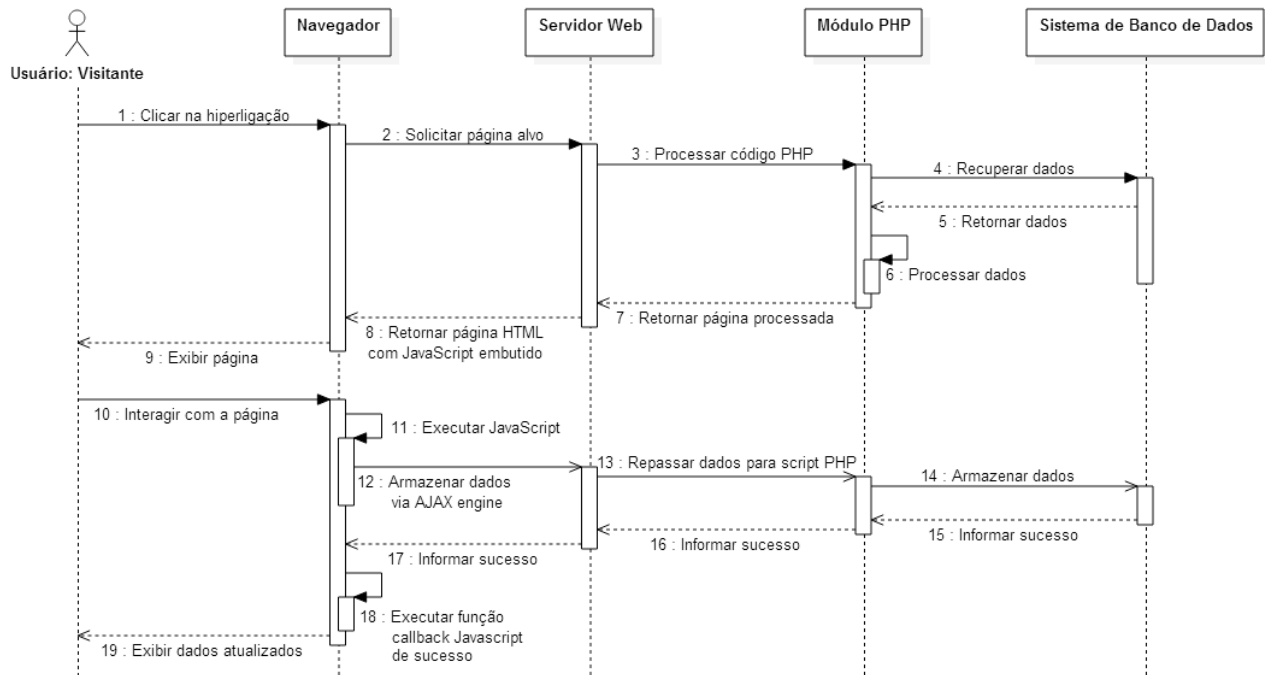


Figura 3.4 - Diagrama de sequência ilustrando a interação entre um usuário e uma aplicação web direcionada a banco de dados que utiliza AJAX

Fonte: diagrama criado pelo autor.

No diagrama de sequência ilustrado pela figura 3.4 podemos observar como ocorre um armazenamento de dados no banco quando feito através de AJAX. Pelo diagrama também podemos evidenciar a natureza assíncrona desta operação.

Podemos observar que, após o usuário interagir com a aplicação executando alguma ação que requisita o armazenamento de dados no banco, como clicar em um botão para salvar a edição feita em um nome, por exemplo, é disparado o Javascript associado a essa ação. O Javascript então inicializa a operação de armazenamento de dados de forma assíncrona via AJAX, seguindo após isto com a execução do resto do script normalmente. De fato, a execução do Javascript, no caso ilustrado no diagrama da figura 3.4, termina antes que o navegador receba uma resposta sobre a situação da requisição.

Assim que o navegador recebe uma resposta do servidor informando sobre o sucesso da operação de armazenamento de dados, a função callback de sucesso, que é definida no momento em que é feita a solicitação AJAX, é disparada. A função callback de sucesso é responsável por, através



do Javascript, executar as operações necessárias caso os dados tenham sido armazenados com sucesso.

No caso da operação AJAX tratar do armazenamento no banco de dados de um nome que foi editado, como exemplificado anteriormente, a função callback seria responsável por atualizar na página web as ocorrências deste nome, tornando a visão dos dados na página da pessoa consistente com os dados armazenados no banco.

Fica clara então a maneira como a tecnologia disponibilizada pelo AJAX pode minimizar a quantidade de dados trafegados, já que através dela podemos acessar o banco de dados e, a partir da resposta obtida com esse acesso, modificar a página sendo visualizada pelo usuário sem que ela necessite ser completamente recarregada.

### 3.2.3 Plugins para alta interatividade

Unindo todas as tecnologias apresentadas neste capítulo tem-se todas as ferramentas mais recentes disponíveis para o desenvolvimento de aplicações web de alta interatividade.

Mas, para facilitar ainda mais a vida do desenvolvedor, existem *plugins* que, fazendo uso de todas estas tecnologias, disponibilizam meios para facilitar a implementação de funcionalidades com objetivos específicos.

Um destes *plugins* é o X-editable (X-EDITABLE, 2014), composto por uma biblioteca que possibilita a criação de elementos editáveis em páginas web de forma fácil e conveniente. Este *plugin* tem a capacidade de ser integrado com diversas bibliotecas, como JQuery, JQuery UI (JQUERYUI, 2014) e Twitter Bootstrap (GETBOOTSTRAP, 2014).

O *plugin* X-editable ainda fornece a possibilidade de se fazer a edição de dois modos diferentes: o *pop-up* e o *inline*. O primeiro utiliza janelas *pop-ups* que se abrem quando o usuário clica no elemento a ser editado, e o segundo transforma o elemento a ser editado em um campo para entrada de texto na própria linha da página onde o elemento se encontra.

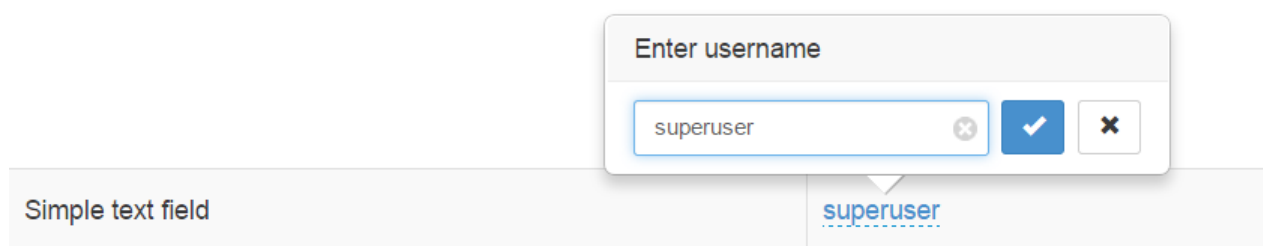


Figura 3.5 - Imagem ilustrando o modo de edição *pop-up* do *plugin* X-editable

Fonte: imagem retirada e adaptada do site do plugin.

A figura 3.5 ilustra o modo de edição *pop-up* do *plugin X-editable*. Ao clicar na hiperligação “superuser”, uma janela *pop-up* se abre próxima à hiperligação, exibindo um campo para entrada de texto preenchido com o texto a ser editado. A janela exibe dois botões: um em formato de “v” através do qual o usuário pode confirmar a edição e outro em formato de “x” através do qual o usuário pode cancelar a edição. Por padrão, ao se clicar fora da janela *pop-up* aberta, a edição é cancelada e a janela se fecha.

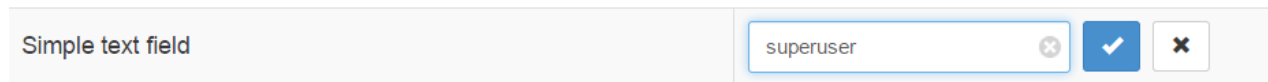


Figura 3.6 - Imagem ilustrando o modo de edição *inline* do *plugin X-editable*

Fonte: imagem retirada e adaptada do site do plugin.

Na figura 3.6 podemos observar o funcionamento do *plugin* no modo *inline*. Na imagem é ilustrado o campo para edição de texto exibido após o usuário clicar na hiperligação “superuser”. Quando neste modo de edição, o *plugin* transforma o elemento sendo editado em uma caixa para entrada de texto na própria linha do elemento, a qual é preenchida automaticamente com o texto do elemento sendo editado. Os botões para confirmar e cancelar a edição também são exibidos na linha do elemento, imediatamente ao lado da caixa para edição.

Por fim, os elementos podem ser editados com este *plugin* utilizando-se diversas formas de entrada de dados diferentes, desde entradas de texto comum, entradas do tipo *select*, entrada de datas através de *datepickers*, entrada de dados do tipo *checkboxlist*, entre outras.

A utilização de *plugins* como o X-editable traz diversos benefícios para as aplicações web, já que diminui o número de páginas necessárias para o processo de edição de dados e, utilizando AJAX, diminui o tráfego de dados necessários para tanto. Além disto, o X-editable também possibilita a criação de formulários menores e mais legíveis, através dos quais o usuário pode fazer a edição de dados de forma mais intuitiva, o que acaba por aprimorar a usabilidade da aplicação e causa um impacto positivo na experiência do usuário.

## **4 A NOVA VERSÃO DA APLICAÇÃO**

Neste capítulo será apresentado o resultado da implementação da nova versão altamente interativa das funcionalidades e suas respectivas interfaces apresentadas no capítulo 2.

Como o software TNG em sua totalidade já é extenso e bastante complexo, surge a necessidade de se fazer a manutenção de apenas algumas partes pontuais do sistema, já que para se reescrever completamente a aplicação, fazendo uso de modernas técnicas e metodologias de desenvolvimento, seria necessário um investimento muito maior de tempo e mão-de-obra.

### **4.1 A Nova Página de Pessoas**

A página da aplicação web mais afetada pelas modificações feitas durante a realização deste trabalho, conforme comentado no capítulo 2, foi a página utilizada pelo sistema para a exibição dos dados de uma pessoa.

Isto ocorreu porque, além da necessidade de se corrigir as falhas de usabilidade da aplicação durante a atualização de dados de pessoas, também era conveniente que isto fosse feito com vistas a aprimorar a interatividade entre o usuário e a aplicação, fornecendo uma maneira mais fácil e intuitiva de se passar por este processo.

Para tanto, decidiu-se que as atualizações dos dados das pessoas deveriam ser possíveis através das próprias páginas das pessoas, de maneira mais rápida e conveniente, sem que fosse necessário que o usuário executasse um grande número de passos ou que ele fosse redirecionado entre diversas páginas para tanto.

**OUR FAMILY HISTORY**

Início | Buscar | Sair (Editar Perfil: danhuri) | Buscar | Mídia | Info

## Ludwig Theodor Viggo Thompson

♂ 1842 - 1937 (94 anos) | Imprimir | Adicionar marcadores

Pessoa | Ancestrais | Descendentes | Parentesco | Linha de tempo | GEDCOM | Editar

Dados da pessoa | Fontes | Mapa de eventos | Todos | PDF

Nome	Ludwig Theodor Viggo Thompson [1]	
Nascimento	25 Dez 1842	Newlocoinooco, Sophienthal, Denmark ♀ [1, 2]
Sexo	masculino	
Occupation	13 Mar 1880	Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [3]
	Sócio fundador da Loja Maçonica Lessing	
Occupation	De 1 Jul 1880 até 30 Jun 1883	Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil ♀
	Arrecadador de impostos	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decisão da Câmara Municipal de Santa Cruz em 1º de junho de 1880: "Para o exercício de 1880-81 o cidadão Vigo Thompson arrematou a arrecadação dos impostos municipais pela quantia de 13:851\$000." [4]</li> <li>Decisão da Câmara Municipal de Santa Cruz em 1º de junho de 1881: "O cidadão Vigo Thompson arremata a cobrança de impostos municipais, correspondentes ao exercício a decorrer de 1º de julho até 30 de junho de 1882, pela quantia de 15:001\$000." [5]</li> <li>Observar que na época o ano fiscal encerrava no meio do ano.</li> <li>Ato da Câmara Municipal de Santa Cruz em Junho de 1882: "Arrematou a cobrança dos impostos municipais no exercício de 1882-83, por 15:004\$000, o capitão Vigo Thompson." [6]</li> </ul>	
Occupation	07 Jan 1881	Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [7]
	Juiz de Paz	
Occupation	1887	Rincão São Pedro, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [8]
	Fundador de colônia alemã	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rincão São Pedro era na época um distrito de Santa Maria e corresponde ao hoje município de São Pedro do Sul. É bem provável que esta colônia alemã fundada por um Thompson seja a colônia cuja sede ficava em Clara, hoje no município de Mata. [8]</li> </ul>	
Residence	Clara, Mata, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [9, 10]	
Residence	ANT 1919	Propriedade de Viggo Thompson, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [11]
Residence	1923	Rua Moinho de Ventos 90, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [12]
Falecimento	6 Jun 1937	Clara, Mata, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [13]
Sepultamento	Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil ♀ [13]	
ID da pessoa	I46	Heusers Genealogy
Última alteração	5 Nov 2014   Editar	

Figura 4.1 - Captura de tela do sistema quando na nova versão da página de uma pessoa

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 4.1 é exibida uma captura de tela que ilustra a página de uma pessoa, após a implementação das atualizações propostas neste trabalho. Pode-se observar que a estrutura da página se mantém praticamente a mesma, mas agora todos os dados da pessoa, com exceção das notas relacionadas aos eventos, passaram a ser hiperligações.

Isto ocorreu porque é através do clique nestas hiperligações que são disparados os scripts que implementam as funcionalidades que permitem ao usuário a edição dos dados. Desta forma, quando o usuário clica na hiperligação com o nome da pessoa, por exemplo, será aberta uma janela

próxima ao nome, contendo uma caixa para edição de texto, através da qual o usuário poderá modificar o nome e salvar as alterações feitas.

## 4.2 Alterando o Nome de uma Pessoa

Na figura 4.2 podemos observar a nova interface envolvida no processo de edição do nome de uma pessoa.



Figura 4.2 - Janela para edição do nome

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Com a atualização feita nesta funcionalidade da aplicação, não é mais necessário que o usuário vá até a página de edição de dados, já que tornou-se possível editar o nome da pessoa diretamente na página da pessoa, apenas clicando no nome da mesma.

Durante o processo de edição do nome, que se inicia com o usuário clicando no nome e se estende até o momento em os dados são armazenados no banco e atualizados na página da pessoa, estão envolvidas todas as tecnologias discutidas no capítulo 3.

Quando o usuário clica no nome, é acionado o *plugin* X-editable, que usando Javascript, abre uma janela *pop-up* para a edição do nome. O estilo da janela, ou seja, seu formato, cores e fontes, é definido fazendo proveito de templates implementados pela biblioteca JQuery UI, que fornece componentes para a construção de interfaces baseadas nas funcionalidades oferecidas pela biblioteca JQuery. Quando o usuário confirma a edição, o armazenamento dos dados é feito via AJAX. E assim que uma resposta é obtida do servidor, o mecanismo do AJAX dispara a execução da função callback apropriada, que em caso de sucesso atualiza na página, novamente através do Javascript, as ocorrências do nome da pessoa, e em caso de falha exibe uma mensagem, também com uso de Javascript, informando o usuário de que a operação de edição não pôde ser concluída.

Com a implementação da nova interface para o processo de alterar o nome de uma pessoa, foi resolvido o principal problema apresentado por essa funcionalidade na versão anterior do software: a falta de um *feedback* apropriado para o usuário.

Na nova versão, o usuário recebe um *feedback* claro da aplicação sinalizando o sucesso ou a falha do processo de edição. No caso de sucesso, todas as ocorrências do nome da pessoa na página são atualizadas tão logo quanto for sinalizado pelo servidor que o armazenamento do nome editado foi concluído com sucesso. Analogamente, em caso de falha, assim que o navegador receber a mensagem do servidor informando que ocorreu um erro no processo de armazenamento no banco de dados, uma janela é aberta informando isto ao usuário.

Outra melhoria, que trás um impacto positivo para a usabilidade do software, é que a edição agora pode ser feita em menos passos, sem a necessidade de se carregarem novas páginas, de forma mais rápida e conveniente. Isso também implica em uma utilização mais inteligente de recursos de infraestrutura pela aplicação, já que menos dados tem de ser trafegados quando a edição de nome é feita através da nova interface.

### 4.3 Alterando o Sexo de uma Pessoa

Nome	Ludwig Theodor Vigg	
Nascimento	25 Dez 1842	Soc
Sexo	masculino	
Occupation	13 Mar 1880	Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil [3]
	Sócio fundador da Loja Maçonica Lessing	
Occupation	De 1 Jul 1880 até 30 Jun 1883	Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil

Editar sexo

masculino ▼

masculino

feminino

Figura 4.3 - Janela para alteração de sexo

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 4.3 podemos observar a janela para alteração do sexo de uma pessoa. De forma similar ao que acontece no processo de alteração de nome de uma pessoa, este processo agora é feito diretamente na página da pessoa, sem a necessidade de navegar entre diferentes páginas.

Para a alteração do sexo, a forma de entrada de dados escolhida foi uma lista retrátil do tipo *select*, já que para este atributo só existem duas escolhas possíveis, sexo masculino ou sexo feminino.

Na versão antiga da aplicação, antes que fossem implementadas as modificações propostas por este trabalho, esta funcionalidade apresentava o mesmo problema de todas as demais funcionalidades relacionadas à atualização de dados: o usuário não recebia nenhum *feedback* da aplicação sinalizando o sucesso ou não da edição.

Com a nova versão, assim que o usuário clica no botão confirmando que deseja salvar a mudança, a janela para edição se fecha e o campo com o sexo da pessoa é atualizado com o valor selecionado. Caso ocorra algum erro durante o processo de atualização, a aplicação retorna uma mensagem de erro na própria janela para alteração de sexo. Desta forma, o usuário tem uma resposta praticamente imediata da aplicação, sinalizando se a alteração de sexo foi efetuada com sucesso ou não.

#### 4.4 Alterando a Data de um Evento

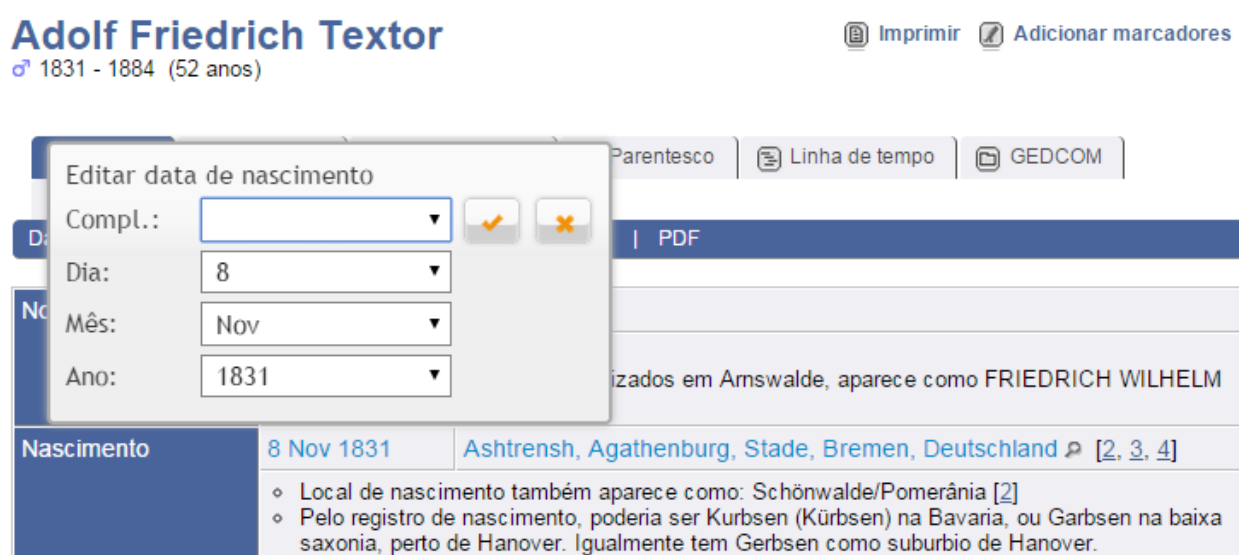


Figura 4.4 - Janela para alteração de data

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 4.4 é apresentada a janela para alteração da data de um evento de uma pessoa. Podemos ver pela figura que, de forma similar ao que acontece na alteração de sexo, a forma de entrada de dados se dá através de listas retráteis do tipo *select*, sendo que para cada componente da data, isto é, para dia, mês e ano, existe uma lista retrátil diferente.

Também foi definido um campo “Complemento”, onde o usuário pode escolher um dentre os diferentes formatos de datas definidos pelo formato *gedcom*. O formato *gedcom* é um formato desenvolvido para o armazenamento digital de dados genealógicos, sendo o formato padrão utilizado pela grande maioria das aplicações genealógicas, assim como o TNG, para a exportação e importação destes dados.

Os diferentes complementos para definição de datas no padrão *gedcom* disponíveis na aplicação, são: “*simple*”, “*before*”, “*after*”, “*between*”, “*about*”, “*calculated*”, “*estimated*”, “*interpreted*” e “*period*”. Cada um dos complementos adiciona um diferente significado à data, que é interpretada de acordo com o complemento que a acompanha, caso houver.

Editar data de falecimento	
Compl.:	Period
DE:	
Dia:	14
Mês:	Dec
Ano:	2003
ATÉ:	
Dia:	14
Mês:	Jan
Ano:	2004

Falecimento	De 14 Dez 2003 até 14 Jan 2004	Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil
ID da pessoa	I426	<a href="#">Heusers Genealogy</a>
Última alteração	2 Dez 2014   <a href="#">Editar</a>	

Figura 4.5 - Janela para alteração de data com complemento “*Period*” selecionado

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Quando seleciona-se o complemento “*Period*” na momento de atualizar a data, como é ilustrado pela figura 4.5, esta passa a ser tratada como um período de tempo, e portanto é necessário que se defina a data inicial e a data final deste período. Este complemento é útil nos casos onde uma pessoa tem um evento relacionado a ocupação de um cargo em determinado emprego, por exemplo, e sabe-se o período durante o qual a pessoa exerceu essa ocupação.

A figura 4.5 é apresentada pois ilustra a forma como a janela para edição de data se comporta quando são selecionados os diferentes complementos disponíveis. Se para dado complemento for necessário a definição de uma data inicial e uma data final, a janela para edição de data se modificará, adaptando-se para atender aos requisitos definidos para aquele tipo de data.

A modificação em tempo real da estrutura e do conteúdo da janela para edição de data, que é feita utilizando-se Javascript, exemplifica perfeitamente como as capacidades oferecidas por esta tecnologia possibilitam a criação de uma interface mais interativa para aplicações web. As alterações na janela são processadas rapidamente pelo navegador, de forma independente do servidor, e a interação é feita sem que seja necessário o carregamento de outras páginas e sem a necessidade de troca de dados redundantes, colaborando para um menor consumo de banda da aplicação.

Antes que as atualizações no software descritas nesta seção fossem implementadas, a alteração da data de um evento era uma das funcionalidades que apresentava mais problemas.



Usando a antiga interface da página para edição de dados da pessoa, a alteração da data dos eventos era feita através de uma entrada de texto simples, onde era possível escrever a data de diversas maneiras diferentes. O usuário podia escrever a data separando os diferentes campos com hífen, ou com pontos, ou com espaços em branco, ou com barras normais ou invertidas, ou até mesmo entrar com um texto que nem sequer era uma data.

Ao mesmo tempo, o usuário deveria saber de antemão quais as tags disponíveis para definir um complemento para a data, já que nenhuma opção para tanto era exibida, e portanto para definir uma data como um período de tempo, por exemplo, o usuário deveria saber que a data inicial do período deveria ser precedida da tag “from”, e que a data final deveria ser precedida da tag “to”, formando uma string de data no formato “from 22.11.2014 to 31.11.2014”.

Na nova interface, a forma como a edição da data foi implementada segue as boas práticas de programação web, já que a definição do valor de cada um dos campos da data se dá através de uma entrada de dados do tipo *select*, e desta forma retira-se do usuário a responsabilidade de saber quais os formatos de data tratáveis pela aplicação, o que só era possível de saber através de tentativas e erros, e quais os formatos de datas definidos pelo padrão *gedcom*.

Com a nova abordagem para entrada de data através de *selects*, todas as possíveis combinações de formato de data que o usuário fizer resultarão em uma data em formato válido, e da mesma forma, qualquer data entrada pelo usuário será armazenada de forma consistente no banco de dados, prevenindo qualquer mal funcionamento do software que datas fora do padrão previsto podem causar.

Como a nova forma de fazer entrada de datas não permite que o usuário armazene no banco de dados um texto qualquer, como uma string formando um comando SQL, por exemplo, também previne-se ataques à aplicação do tipo *SQL Injection*, colaborando para tornar a aplicação web mais segura e robusta.

#### **4.5 Alterando o Local de um Evento**

Na figura 4.6 podemos ver, ocupando o primeiro plano da tela, a janela para alteração do local onde ocorreu um evento. Esta é a janela é aberta quando o usuário clica no local de algum evento sendo exibido na página da pessoa.

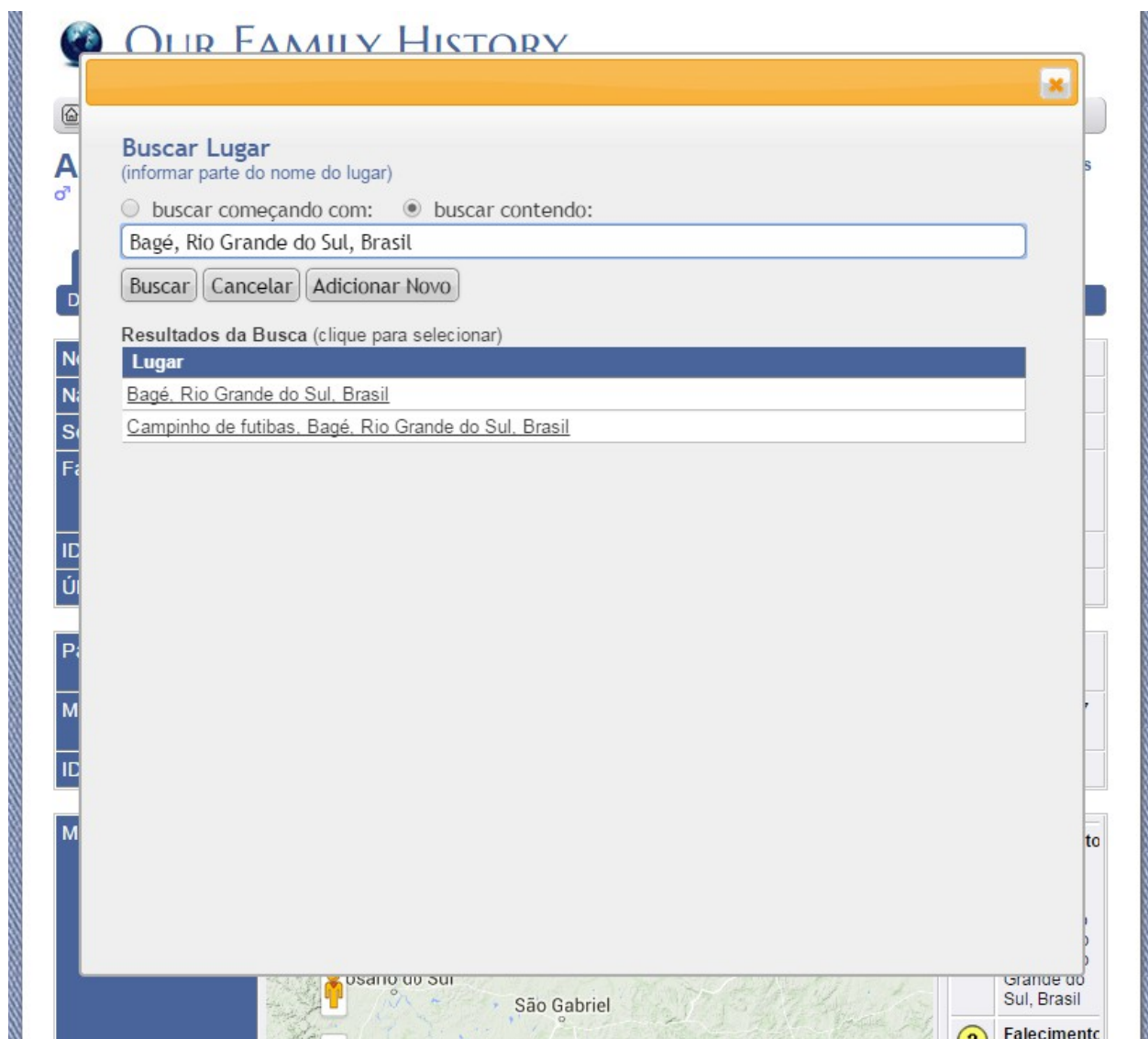


Figura 4.6 - Janela para alteração do local de um evento

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na versão atualizada da aplicação, todas as funcionalidades oferecidas pela versão anterior foram mantidas, e algumas novas foram acrescentadas, como a opção de adicionar uma nova localidade no sistema.

Desta forma, através da nova interface o usuário tem duas opções: ou ele pode buscar e selecionar uma dentre as localidades já cadastradas no sistema, ou, caso a localidade onde ocorreu o evento ainda não esteja cadastrada, ele pode adicioná-la.

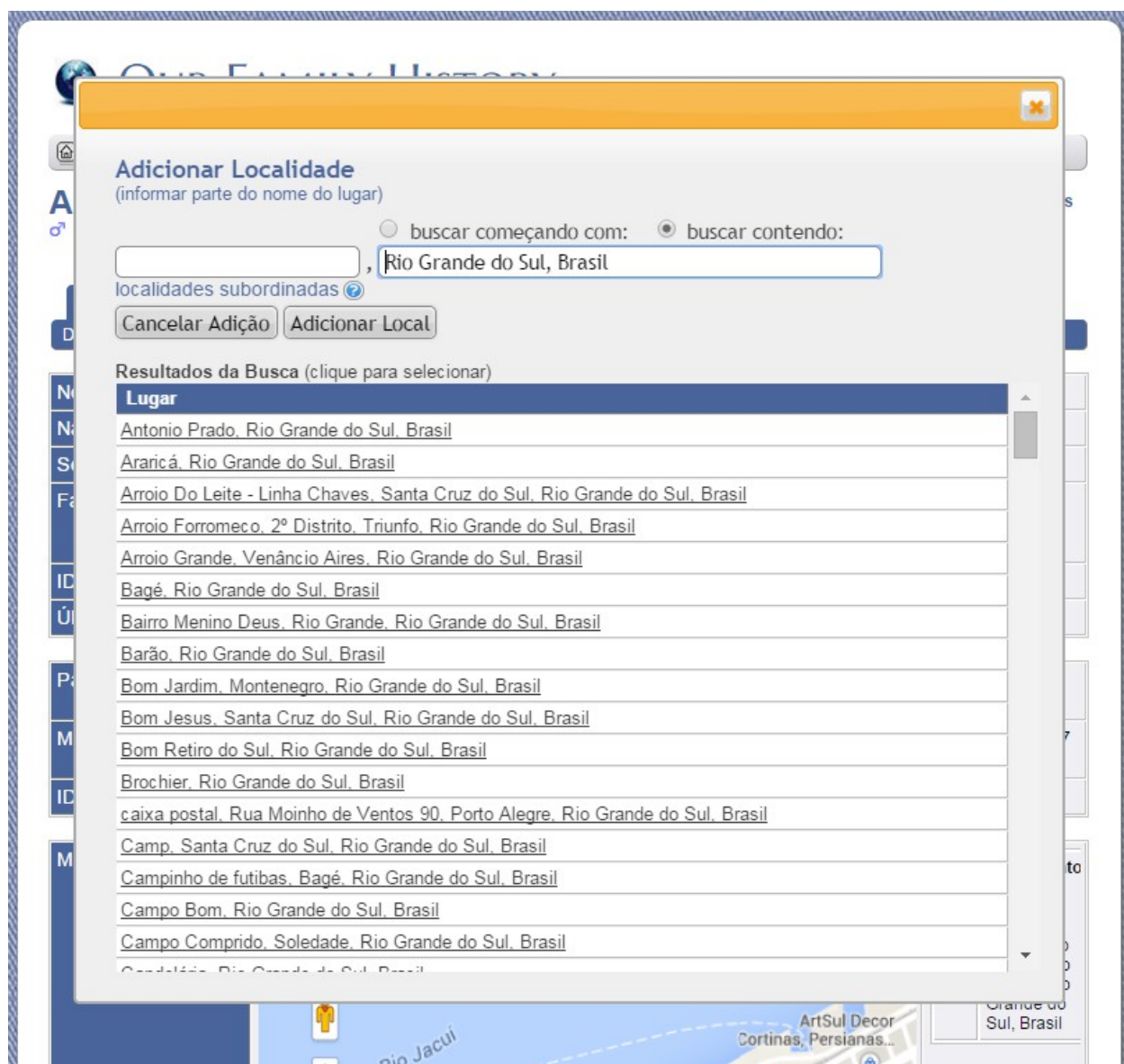


Figura 4.7 - Janela para adição de uma nova localidade

Fonte: imagem salva pelo autor durante utilização do software TNG.

Na figura 4.7 podemos observar a estrutura que a janela para edição de local assume quando clicamos no botão “Adicionar Novo” presente no estado inicial da janela, conforme ilustrado na figura 4.6. Quando pressionado, este botão modifica a estrutura e o conteúdo da janela, utilizando dos recursos do Javascript, de forma que uma nova funcionalidade é disponibilizada para o usuário: a adição de uma nova localidade.

Na versão anterior da aplicação, esta funcionalidade só podia ser acessada através da seção administrativa do site, no painel do administrador. Para se alcançar esta seção do site a partir da página da pessoa, o usuário tinha de executar um grande número de passos, navegando por diversas

páginas da seção administrativa até que pudesse acessar a funcionalidade de adicionar uma nova localidade.

Como a atividade de adicionar uma nova localidade é feita com frequência, com a implementação da nova versão decidiu-se adicionar esse recurso à interface para alterar o local de um evento. Por ser interessante que pudesse ser feita de uma maneira mais fácil, ela tornou-se mais acessível, podendo ser feita de forma mais conveniente e rápida diretamente através da página da pessoa.

## 5 CONCLUSÃO

Aplicações web pouco interativas não apresentam uma boa eficiência quanto ao consumo de recursos e também não apresentam um design responsivo e uma navegação fluída, o que tem um impacto negativo na sua usabilidade. Como existem aplicações pouco interativas de grande porte que, apesar de suas limitações, ainda tem um grande número de usuários, surge a necessidade de se fazer atualizações pontuais em suas funcionalidades, já que para se reescrever completamente a aplicação do zero seria necessário um investimento muito grande de tempo e mão-de-obra.

A necessidade de se atualizar as funcionalidades relacionadas a edição de dados de pessoas na aplicação TNG foi o que motivou a realização deste trabalho, que visou implementar novamente estas funcionalidades fazendo uso de tecnologias modernas que promovem a alta interatividade e contribuem para melhorar a usabilidade do software.

Em um primeiro momento, quando definia-se qual o comportamento esperado para a nova versão da aplicação, optou-se por permitir a edição dos dados através da própria página da pessoa, já que esta era a forma mais conveniente para o usuário. Após esta tomada de decisão, foram pesquisadas quais tecnologias e softwares que poderiam ser utilizados para implementar as funcionalidades de forma que o usuário pudesse utilizá-las da maneira mais intuitiva e responsiva possível.

Com esta pesquisa chegou-se até o plugin X-editable, que utilizando os recursos oferecidos por tecnologias como Javascript, JQuery e AJAX, oferece uma biblioteca para facilitar e agilizar a criação de elementos editáveis altamente interativos em páginas web.

Utilizando o plugin e todas as tecnologias citadas, iniciou-se a implementação da nova versão das funcionalidades. Ao longo do desenvolvimento, foram feitas algumas reuniões para a validação junto ao cliente das novas interfaces, de forma a garantir que as expectativas quanto ao comportamento do software fossem satisfeitas.

### 5.1 Resultados

Em relação ao aumento de interatividade, o projeto alcançou os seus objetivos. Com o auxílio das tecnologias citadas durante o trabalho foi possível aumentar a interatividade entre o

usuário e a aplicação, visto que na nova versão do software TNG apresentada, a utilização de todas as funcionalidades para alteração de dados de pessoas se dá diretamente através da página da pessoa, centralizando todas as funcionalidades relacionadas e possibilitando que o usuário faça toda a operação de alteração de dados sem que seja necessário navegar entre diferentes páginas. Ao mesmo tempo foi possível otimizar o consumo de recursos da aplicação, o que torna o resultado final da nova implementação das funcionalidades satisfatório.

Porém, em relação aos objetivos iniciais traçados, o projeto não alcançou todos os objetivos, já que inicialmente definiu-se que todas as funcionalidades relacionadas a alteração de dados de pessoas seriam atualizadas, porém uma delas não foi: a de alteração de notas relacionadas a eventos.

## **5.2 Limitações**

O design das novas interfaces e a usabilidade das novas versões das funcionalidades foram avaliados e validados somente por um usuário. Então, seria interessante apresentar a evolução destas funcionalidades para a comunidade de usuários ativos do software TNG, de maneira a validar o sucesso da nova implementação de forma mais fidedigna.

## **5.3 Trabalhos Futuros**

Como evolução natural deste trabalho, seria interessante dar continuidade ao projeto de forma a alcançar todos os seus objetivos traçados inicialmente, isto é, implementar, de forma similar as demais, a funcionalidade de alterar notas de eventos.

Outro trabalho futuro, que também pode ser considerado uma evolução natural deste, seria dar continuidade ao processo de remodelagem do software, de forma a implementar todas as funcionalidades de edição de dados de pessoas novamente, tornando o processo de manutenção de dados na aplicação mais interativo e fácil, impactando de forma positiva na experiência do usuário e melhorando a usabilidade do software.

## REFERÊNCIAS

- FRATERNALI, P.; ROSSI, G.; FIGUEROA, F. **Rich Internet Applications**. IEEE Internet Computing, v. 14, n. 3, p. 9-12, 2010.
- MESBAH, A. **Ajaxifying Classic Web Applications**. Software Engineering - Companion, 2007. ICSE 2007 Companion. 29th International Conference on, p.81-81, 2007.
- TNG, Disponível em <http://www.tngsitebuilding.com/>. Acesso em dez. 2014
- JQuery, Disponível em <http://jquery.com/>. Acesso em dez. 2014
- X-editable, Disponível em <http://vitalets.github.io/x-editable/>. Acesso em dez. 2014
- JQuery UI, Disponível em <http://jqueryui.com/>. Acesso em dez. 2014
- Twitter Bootstrap, Disponível em <http://getbootstrap.com/>. Acesso em dez. 2014