

COMPARATIVO ENTRE FRAMEWORKS DE JAVASERVER FACES: APACHE TOBAGO, PRIMEFACES E RICHFACES

Andrey Carmisini¹, Adilson Vahldick^{1,2}

¹Universidade Regional de Blumenau

²Universidade do Estado de Santa Catarina

acarmesini@gmail.com, adilsonv77@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta alguns conceitos relacionados aos frameworks Apache Tobago, PrimeFaces e RichFaces baseados na tecnologia Java Server Faces (JSF). Em seguida é realizada uma comparação entre eles considerando os seguintes aspectos: disponibilidade de componentes, documentação e suporte, frequência de atualizações e configurações de uso. Por fim é apresentado qual dos três *frameworks* analisados é o melhor e mais completo para o desenvolvimento de aplicações com JSF.

Palavras-chave: Apache Tobago. JavaServer Faces. PrimeFaces. RichFaces.

Abstract

This paper presents some concepts related to JavaServer Faces (JSF) frameworks Apache Tobago, PrimeFaces and RichFaces. The paper also presents a comparison between them by considering the following aspects: availability of components, documentation and support, frequency of updates and usage settings. Finally is presented which of the three analyzed frameworks is the best and most complete for application development with JSF.

Keywords: Apache Tobago. JavaServer Faces. PrimeFaces. RichFaces.

1. Introdução

Com o avanço dos sistemas de informação na internet surge à necessidade de se desenvolver aplicações web cada vez mais complexas, as quais envolvem fatores como conversões, validações, persistência no banco de dados, mecanismos de segurança, acessibilidade, suporte a Cascading Style Sheets (CSS), suporte a criação e uso de *templates*, entre diversas outras funcionalidades. Para auxiliar no desenvolvimento de alguns destes fatores existe o *framework* Java Server Faces (JSF).

O JSF (ORACLE, 2012) é um *framework* para desenvolvimento de aplicações web com Java que implementa o padrão Model View Controller (MVC), baseado na configuração de um controlador para o fluxo de informações entre as camadas de visão e web. O principal objetivo é tornar mais ágil o desenvolvimento de aplicações web, aumentando a produtividade e minimizando a complexidade de manutenção. Além disto,

também oferece uma infraestrutura para a criação de novos componentes.

Atualmente, muitos desenvolvedores web se concentram mais com as funcionalidades do que com a parte visual dos componentes. Sendo assim, no presente artigo serão apresentados os três *frameworks*: Apache Tobago, PrimeFaces e RichFaces.

De acordo com Devrates (2012), o PrimeFaces (PRIMEFACES, 2012a) assumiu a liderança com a pontuação de 9.4, como o *framework* favorito dos desenvolvedores para criação de interfaces em Java. O RichFaces é um dos *frameworks* da comunidade JBoss, que é amplamente conhecida por ter criado o servidor de aplicação JBoss AS (JBoss, 2012) baseado na plataforma J2EE com inúmeros recursos web disponíveis (RICHFACES, 2012a). O Apache Tobago (FOUNDATION, 2012d) é um dos *frameworks* da Apache Software Foundation conhecida por seus inúmeros projetos como: Tomcat (FOUNDATION, 2012e), Ant (FOUNDATION, 2012a), entre outros.

Inúmeros *frameworks* de desenvolvimento web estão disponíveis na internet, porém a maioria destes não apresentam informações comparativas.

Neste artigo serão apresentados os componentes, documentação e suporte, frequência de atualização, configurações de uso e os requisitos não funcionais, demonstrando, assim qual dos três *frameworks* é o melhor e mais completo para o desenvolvimento de aplicações web.

A seguir na seção 2 é descrito o Tobago, na seção 3 se comenta o PrimeFaces, na seção 4 é apresentado o RichFaces, na seção 5 é realizada uma análise no sentido de comparar à configuração de cada *framework*, quantidade de componentes disponíveis, documentação e suporte, frequência de atualizações e verificar as diferenças e as igualdades existentes em cada um e, por fim, na seção 6 as conclusões.

2. Apache Tobago

Segundo Foundation (2012b), o Tobago é executado no MyFaces que é um projeto da Apache Software Foundation e possui vários subprojetos relacionados com a tecnologia JSF.

O projeto MyFaces vem crescendo rapidamente e hoje vai muito além da especificação JSF. Há vários dos subprojetos que fornecem componentes adicionais, trazendo suporte a *Asynchronous Javascript And XML* (AJAX) e à vinculação com dados, entre outras funcionalidades importantes no desenvolvimento web (XAVIER, 2012).

O *framework* Tobago possui um conjunto de componentes JSF que funcionam sobre a implementação do MyFaces. “O Tobago fornece um gerenciador de layouts que organiza automaticamente os componentes na página, não sendo necessário o uso de tabelas para esse objetivo.” (XAVIER, 2012).

As seguintes características tornam o Tobago diferente dos outros *frameworks* (FOUNDATION, 2012d):

- a) o foco do Tobago é a criação de aplicações de negócios, sem a necessidade de design HyperText Markup Language (HTML). O desenvolvimento de páginas Tobago segue mais o desenvolvimento de interfaces de usuário convencionais do que a criação de páginas web;
- b) os componentes de interface do usuário são abstraídos de HTML e qualquer informação de layout que não pertencem à estrutura da página. O formato de saída final é determinado pelo cliente / usuário-agente;
- c) um mecanismo de temas torna fácil mudar a aparência e para fornecer implementações especiais para determinados navegadores;
- d) um gerenciador de layout é usado para organizar os componentes automaticamente.

O desenvolvimento do Tobago começou em 2002. Na versão atual, 1.5.7 do *framework* existem em torno de oitenta componentes para o JSF 2.0. Também são disponibilizados quatro diferentes *themes*, sendo que o *framework* permite ao desenvolvedor editar os mesmos ou criar novos (FOUNDATION, 2012d).

3. PrimeFaces

Segundo Venturini e Marchi (2011), o PrimeFaces oferece um conjunto de componentes com versões estáveis e de código aberto para o JSF 2.0 e permite que sejam inseridos em seu conjunto, outros componentes através de especificações em JSF. Ele está organizado em três módulos:

- a) User Interface (UI) Components – compreende os componentes que contém as funcionalidades encapsuladas de AJAX, Javascript e gráficos animados;
- b) Optimus – módulo que oferece soluções para facilitar desenvolvimento com JSF. Também contém componentes de extensões de segurança;

- c) FacesTrace – módulo encarregado das funções relacionadas ao desempenho das aplicações baseadas em JSF.

Segundo Feitosa (2010), “PrimeFaces é uma biblioteca enxuta e com um único arquivo, não sendo necessário nenhuma configuração e não tem nenhuma dependência”. O *framework* permite muitas possibilidades de criação de *layout* para aplicações web e temas gráficos que podem ser alterados facilmente, evitando a necessidade de utilizar componentes baseados em outras tecnologias.

Segundo PrimeFaces (2012a), o *framework* é considerado melhor do que muitos outros, tendo em vista que:

- a) simplicidade e desempenho: PrimeFaces é leve, todas as decisões tomadas são baseadas em manter o PrimeFaces tão leves quanto possível;
- b) facilidade de uso: os componentes do PrimeFaces são desenvolvidos com um princípio de design que afirma que “Uma boa UI deve ocultar a complexidade, mas manter a flexibilidade”;
- c) possui o Mobile UI kit para criar aplicações web móveis para dispositivos portáteis baseados em navegadores *webkit*, por exemplo, iPhone, Palm, Android Phones, Nokia S60 entre outros;
- d) possui um rico conjunto de componentes de interface: DataTable, AutoComplete, HTMLEditor, gráficos e etc.;
- e) não é necessária nenhuma configuração extra de XML e não há dependências;
- f) os componentes são construídos com AJAX no padrão JSF 2.0;
- g) possui mais de 30 temas de *templates*;
- h) possui boa documentação com exemplos práticos.

4. RichFaces

O RichFaces é um *framework* de código aberto que incorpora AJAX nas aplicações. Este permite integrar AJAX no desenvolvimento do negócio da aplicação e os componentes são disponibilizados como objetos, prontos para serem utilizados, a fim de criar aplicações web que permitam uma interação entre o usuário e a aplicação mais rentável e rápida (RICHFACES, 2008).

O RichFaces é totalmente integrado no ciclo de vida do JSF, incluindo, ciclos de vida, validações, conversões e gestão de recursos estáticos e dinâmicos. Este *framework* difere de outros baseados em AJAX uma vez que, por esta ferramenta conter suporte AJAX orientado à página, ao contrário da tradicional orientação ao componente (COELHO; ALPOIM; LOPES, 2008 p. 16).

Segundo Santos e Lemos (2010, p. 32), o *framework* além do suporte à funcionalidade AJAX, fornece um suporte avançado para a gestão de recursos diversos como fotos, código *JavaScript* e CSS. Também possui com uma série de *skins* para serem utilizados e que podem ser facilmente alterados, conforme a necessidade da aplicação web.

Segundo Coelho, Alpoim e Lopes (2008 p. 16), algumas características do RichFaces são:

- a) maior flexibilidade no aspecto visual, uma vez que se baseia em componentes gráficos personalizados, permitindo que seja dada mais importância ao negócio da aplicação;
- b) um vasto número de componentes que permitem uma maior flexibilidade no desenvolvimento de aplicações web, assim como poderosas funcionalidades com componentes UI;
- c) capacidade de criar novos componentes com suporte AJAX, através do Component Development Kit (CDK) que inclui facilidades na geração de código e *templates*. Com

isto é possível reduzir ou eliminar rotinas na criação de componentes, permitindo menos esforço e tempo no desenvolvimento;

- d) permite também suporte avançado de gestão a diferentes tipos de recursos, figuras, *JavaScript* e *CSS*;
- e) gera automaticamente casos de teste, à medida que os componentes são desenvolvidos, não testando apenas os componentes nas aplicações.

5. Análise dos frameworks

A seguir são descritas as análises realizadas entre os *frameworks* Apache Tobago 1.5.7, PrimeFaces 3.4 e o RichFaces 4.2.0. Os componentes são importantes para o desenvolvimento de uma aplicação web: quanto mais componentes o *framework* disponibilizar, maiores serão as opções para o desenvolvedor utilizar. A documentação e suporte auxiliam no desenvolvimento de novos componentes, como também na utilização dos já existentes. Na frequência de atualização apresentam-se as correções dos erros e atualizações de novos componentes, o que mostra a continuidade no projeto. Na configuração para o uso do *framework* verifica-se a simplicidade e rapidez de instalação e utilização do *framework*. E por fim, são apresentados os requisitos não funcionais dos *frameworks*, suas características e compatibilidades.

5.1 Componentes

Os componentes são responsáveis pela visualização e funcionalidades nas aplicações web, quanto maior o número de componentes, mais opções o desenvolvedor terá disponível. Na Tabela 1 demonstra-se um agrupamento dos componentes de cada *framework*.

	Apache Tobago	PrimeFaces	RichFaces
AJAX Core	3	13	15
Menus	3	10	4
Entradas	10	23	11

Saídas/Painéis	5	12	8
Iteração dados	6	11	7
Gráficos	0	11	0
Temas	4	36	12
Diversos	0	24	13
Total	31	140	71

Tabela 1 – Agrupamento de componentes

A seguir são explanados cada agrupamento:

- a) **AJAX Core:** refere-se aos componentes que utilizam juntamente AJAX e *JavaScript* possibilitando uma comunicação entre o componente da aplicação web e o servidor em tempo real;
- b) **Menus:** trata dos componentes que implementam as funcionalidades de menu;
- c) **Entradas:** os componentes de entrada são utilizados para interagir com o usuário enviando informações para o processamento no servidor;
- d) **Saídas/Painéis:** os componentes de saída são usados para interagir com o usuário e apresentar os resultados da interação que foram processados no servidor;
- e) **Iteração dados:** são os componentes para exibição em diferentes formas de tabelas;
- f) **Gráficos:** são os componentes que exibem as informações em formato gráfico, tais como gráficos de pizza, barras e linhas;
- g) **Temas:** em relação à *templates* e *skins* disponíveis;
- h) **Diversos:** são os componentes com determinadas funções específicas, por exemplo, Google Maps.

Nas Figuras 1, 2 e 3 são ilustrados, um exemplo, da utilização do componente de calendário em cada um dos três *frameworks*.

```
<ui:composition
  xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
  xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
  xmlns:tc="http://myfaces.apache.org/tobago/compone
nt"
  xmlns:tx="http://myfaces.apache.org/tobago/extensi
on"
  xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets">
  <h:head />
  <h:form >
    <tc:panel>
      <tx:date
        value="#{overviewController.basicDate}"
        tabIndex="4"
        label="#{overviewController.basic_dateLabel}"
        required="true"
      </tx:date>
    </tc:panel>
  </h:form>
</ui:composition>
```

Figura 1 – Calendário no Tobago

```
<ui:composition
  xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
  xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
  xmlns:p="http://primefaces.org/ui"
  xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets">
  <h:head />
  <h:form >
    <p:panel>
      <p:calendar
        value="#{overviewController.date}" />
    </p:panel>
  </h:form>
</ui:composition>
```

Figura 2 – Calendário no PrimeFaces

```
<ui:composition
  xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
  xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
  xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
  xmlns:a4j="http://richfaces.org/a4j"
  xmlns:rich="http://richfaces.org/rich">
  <h:head />
  <h:form >
    <rich:panel>
      <rich:calendar
        value="#{overviewController.date}" />
    </rich:panel>
  </h:form>
</ui:composition>
```

Figura 3 – Calendário no RichFaces

Verifica-se que no Primefaces e Richfaces são necessários menos código fonte para a utilização do componente de calendário. Enquanto o Tobago necessita de mais código fonte.

5.2 Documentação e suporte

A documentação e suporte é extremamente necessária para a utilização de um *framework*, quanto mais documentação e tutorias disponíveis, melhor se torna o *framework* para o desenvolvimento. Na Tabela 2 são apresentados alguns itens da documentação e suporte de cada *framework*.

	Apache Tobago	PrimeFaces	RichFaces
Tutoriais	10	949	1260
Demonstrações	Possui	Possui	Possui
Documentação da API	Possui	Possui	Possui
Fórum	Não Possui	Total de posts 73864	Total de posts 20053

Tabela 2 – Agrupamento de componentes

A seguir são descritos os itens da Tabela 2:

- Tutoriais:** foi utilizado o termo “tutorial nome_do_framework” na busca do Google;
- Demonstrações:** no site de cada *framework* existe uma demonstração dos componentes disponíveis;
- Documentação da API:** no site de cada *framework* é fornecido a documentação da API e o manual do usuário com todos os componentes disponíveis;
- Fórum:** foram contabilizados todos os posts em cada fórum, disponibilizado no site de cada *framework*.

Com a análise realizada verifica-se que o Tobago possui poucos tutoriais, documentação e também não possui fórum. O RichFaces possui muitos tutoriais e um fórum para ajudar a sanar as dúvidas dos usuários. No PrimeFaces, além dos tutoriais, em seu fórum possui um maior número de postagens.

5.3 Frequência de atualização

Os objetivos mais comuns das atualizações são agregar novas funções aos *frameworks*, além da correção de bugs. Quanto maior o número de problemas corrigidos e novas funções, melhor o *framework*. Na Tabela 3 são apresentadas as quantidade de atualizações e problemas de cada *framework*.

	Apache Tobago	PrimeFaces	RichFaces
Primeira versão	Versão 1.0.7 em 08/05/2006	Versão 0.8.1 em 23/02/2008	Versão 3.1.0 em 12/09/2007

Atualizações	34 Fonte: FOUNDATION, 2012c.	9 Fonte: PRIMEFACES, 2012b	57 Fonte: RICHFACES, 2012b.
Erros corrigidos em cada nova liberação de versão	464 Fonte: FOUNDATION, 2012c.	Mais de 1000 Fonte: PRIMEFACES, 2012b	Mais de 1000 Fonte: RICHFACES, 2012b.
Problemas/Bugs encontrados e/ou corrigidos	Abertos: 157 Reabertos: 3 Resolvidos: 114 Fechados: 891 Em andamento: 14 Total: 1179 Fonte: FOUNDATION, 2012c.	Abertos: 462 Reabertos: 393 Fechados e Resolvidos: 2229 Em andamento: 66 Total: 3150 Fonte: PRIMEFACES, 2012b.	Abertos: 2026 Reabertos: 107 Resolvidos: 3054 Fechados: 7019 Em andamento: 5 Total: 12211 Fonte: RICHFACES, 2012b.
JSF 2.0	Disponível desde a versão 1.5.x contabilizando 15 versões	Disponível desde a versão 3.0 contabilizando 8 versões.	Disponível desde a versão 4.0 contabilizando 3 versões.

Tabela 3 – Quantidade de atualizações e problemas

A seguir são explanados os itens da Tabela 3:

- Primeira versão:** número da primeira versão e a data do lançamento;
- Atualizações:** foram contabilizadas todas as atualizações liberadas, desde o início, em cada *framework*;
- Erros corrigidos em cada nova liberação de versão:** foram contabilizados os erros corrigidos desde o início, anunciados no site do *framework* a cada liberação de versão;
- Problemas/Bugs encontrados e/ou corrigidos:** foram contabilizados os problemas atualmente abertos, reabertos, resolvidos, fechados e em andamento;
- JSF 2.0:** foram contabilizadas quantas versões foram disponibilizadas para o JSF 2.0.

Com a análise realizada verifica-se que o Tobago possui poucas correções e dúvidas sanadas no site, sua comunidade ainda é pequena comparando com o PrimeFaces e RichFaces. No RichFaces existe uma grande contribuição dos desenvolvedores, porém, somente a partir das últimas três versões que

o *framework* obteve suporte ao JSF 2.0. Já o PrimeFaces, por ser o mais novo entre os três analisados, possui uma grande comunidade de desenvolvedores e desde suas primeiras versões suporta o JSF 2.0.

5.4 Configurações para o uso do *framework*

As configurações para o uso de cada *framework* demonstram a quantidade de bibliotecas e o tamanho. Quanto menor a quantidade de bibliotecas mais fácil e rápida é a configuração do *framework*. Na Tabela 4 é apresentada a configuração para o uso de cada *framework*.

	Apache Tobago	PrimeFaces	RichFaces
Quantidade de biblioteca(s)	19	1	8
Tamanho da(s) biblioteca(s)	3.2 (MB)	1.7 (MB)	8.2 (MB)
Há necessidade de configuração do <code>web.xml</code>	Sim	Não	Sim

Tabela 4 – Configuração para o uso de cada *framework*

A seguir são descritos os itens da Tabela 4:

- Quantidade de bibliotecas:** foram contabilizadas as bibliotecas mínimas para cada *framework*;
- Tamanho da(s) biblioteca(s):** foram contabilizados o tamanho, em megabytes, das bibliotecas mínimas necessárias;
- A Há necessidade de configuração do `web.xml`:** é apresentado quais *frameworks* necessitam da configuração no arquivo `web.xml`.

Com a análise realizada verifica-se que o PrimeFaces necessita somente de uma biblioteca, seguido do RichFaces o qual necessita de oito bibliotecas e a configuração do arquivo `web.xml` e, por fim, o Tobago o qual necessita de dezenove bibliotecas e também a configuração do arquivo `web.xml`.

5.5 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais são apresentados às características de cada *framework* e as suas compatibilidades. Na Tabela 5 apresenta-se uma comparação entre os *frameworks* (JSFMATRIX, 2008).

	Apache Tobago	PrimeFaces	RichFaces
JSF	JSF 1.1, JSF 1.2 e JSF 2.0 (porem é necessário desabilitar o Facelets ViewHandler)	JSF 1.2 e JSF 2.0	JSF 1.1, e JSF 2.0
Suporte ao JSF Implementations e Frameworks	MyFaces: 1.2, 2.0; Sun RI: 1.2, 2.0; Facelets 1.1 (adicionar o tobago-facelets extension);	MyFaces 2; Mojarra 2 e maior; Todas as implementações JSF;	Sun JSF-RI - 1.2_x e 2.x MyFaces 1.2.x e 2.x Facelets 1.1.x Seam 2.x
Licença	Apache License (Grátis)	Apache License V2 (Grátis)	LGPL (Grátis)
Versão Java	Java 5 e maior	Java 5 e maior	Java 5 e maior
Servidores	Tomcat: 5.5, 6.0 - 7.0 Jetty: 6 - 7 WebLogic: 9.2 - 10.3 WebSphere : 6.1 - 7	Qualquer servidor com JSF 1.2, 2.0	Apache Tomcat: 5.5 - 6.0 WebLogic: 9.1 - 10.0 Resin: 3.1.x Jetty: 6.1.x Glassfish: V2, V3 JBoss: 4.2.x - 5 WebSphere: 7.0. e maior Geronimo: 2.0 e maior
Aplicações para dispositivos móveis	Não possui	Possui	Possui
Compatibilidade de navegadores	IE: 6 e maior Firefox: 2 e maior; Safari: 4.0 e maior; Chrome: 5,...,17 e Opera 10	IE: 7 e maior Firefox, Safari, Chrome e Opera.	IE: 6 e maior Firefox: 3 e maior Safari: 3.0 e maior Chrome e Opera: 9.5

Tabela 5 – Comparação entre os *frameworks*

A seguir são descritos os itens da Tabela 5:

- JSF:** são apresentadas as versões suportadas do JSF;
- Suporte ao JSF Implementations e Frameworks:** são apresentadas os projetos que implementam as especificações JSF para cada *framework*;
- Licença:** são apresentadas as licenças de cada *framework*;
- Versão Java:** é apresentada a versão mínima do Java;
- Servidores:** são apresentadas as versões dos servidores compatíveis para cada *framework*;
- Aplicações para dispositivos móveis:** é apresentado qual *framework* possui ou não funcionalidades para dispositivos móveis;
- Compatibilidade de navegadores:** são apresentadas as versões compatíveis.

Com a análise realizada verifica-se que o PrimeFaces é o *framework* mais completo, sendo que é executado em qualquer servidor que suporte o JSF 1.2 e 2.0. O RichFaces também possui um grande número de servidores e navegadores compatíveis. Por último, o Tobago, possui poucos servidores, além de ser o único a não possuir funcionalidades para dispositivos móveis.

6. Considerações Finais

No presente artigo, desenvolveu-se um estudo entre os *frameworks* de JSF: Apache Tobago, PrimeFaces e RichFaces. Foram escolhidos com base em popularidade, segundo consultas realizadas no Google. Este estudo trouxe subsídios para realizar uma análise entre os três *frameworks*, apresentando os aspectos, disponibilidade de componentes, documentação e suporte, frequência de atualizações e configuração de uso.

No *framework* Tobago verificou-se que possui muitas bibliotecas o que dificulta a sua configuração, também contém poucos componentes disponíveis, poucas referências

e conteúdos na internet. O RichFaces também possui várias bibliotecas para a configuração do *framework*, porém possui mais componentes que o Tobago, além de possuir vários blogs e uma documentação bem completa.

O PrimeFaces superou o Tobago e o RichFaces, por possuir uma maior coleção de componentes, uma comunidade de desenvolvedores mais ativa, mais funcionalidades e melhor documentação. Além de ser o mais prático, com apenas uma única biblioteca, sem dependências e nada para configurar.

Referências

COELHO, H.; ALPOIM, S.; LOPES, M. **Desenvolvimento de aplicação web em J2EE**. Braga, 2008. Disponível em: <http://sites.google.com/site/henrikecoelho/op3TP.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2012.

DEVBRATES. **Open source reviews by real users**. 2012. Disponível em: <http://devbrates.com/stats/index>. Acesso em: 13 set. 2012.

FEITOSA, Diego Bomfim. **Visão geral sobre Primefaces**. Sergipe, 2010. Disponível em: <http://williamgamers.wordpress.com/2012/06/04/visao-geral-sobre-primefaces/>. Acesso em: 20 ago. 2012.

FOUNDATION, Apache Software. **Apache Ant**. 2012a. Disponível em: <http://ant.apache.org/>. Acesso em: 02 out. 2012.

_____. **Apache MyFaces Project**. 2012b. Disponível em: <http://myfaces.apache.org/index.html>. Acesso em: 21 ago. 2012.

_____. **Apache MyFaces Tobago issues**. 2012c. Disponível em: <https://issues.apache.org/jira/browse/TOBAGO?selectedTab=com.atlassian.jira.plugin.system.project%3Aissues-panel>. Acesso em: 10 set. 2012.

_____. **Apache Tobago**. 2012d. Disponível em: <http://myfaces.apache.org/tobago/>. Acesso em: 20 ago. 2012.

_____. **Apache Tomcat**. 2012e. Disponível em: <http://tomcat.apache.org/>. Acesso em: 02 out. 2012.

JBOSS. **JBoss application server**. 2012. Disponível em: <http://www.jboss.org/jbossas>. Acesso em: 02 out. 2012.

JSFMATRIX. **The JSF matrix (reborn)**. 2008. Disponível em: <http://www.jsfmatrix.net/>. Acesso em: 25 ago. 2012.

ORACLE. **JavaServer Faces technology overview**. 2012. Disponível em: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview-140548.html>. Acesso em: 10 set. 2012.

PRIMEFACES. **Primefaces**. 2012a. Disponível em: <http://www.primefaces.org/>. Acesso em: 21 ago. 2012.

_____. **Primefaces issues**. 2012b. Disponível em: <http://code.google.com/p/primefaces/issues/list?can=1&q=&colspec=ID%20Stars%20Type%20Status%20Priority%20TargetVersion%20Reporter%20Owner%20Summary&num=100&start=100>. Acesso em 10 set. 2012.

RICHFACES. **RichFaces**. 2012a. Disponível em: <http://www.jboss.org/richfaces/>. Acesso em: 25 ago. 2012.

_____. **RichFaces developer guide**. 2008. Disponível em: http://docs.jboss.org/richfaces/latest_3_3_X/en/devguide/html/Introduction.html. Acesso em: 20 ago. 2012.

_____. **RichFaces issues**. 2012b. Disponível em: <https://issues.jboss.org/browse/RF#selected>

Tab=com.atlassian.jira.plugin.system.project%3Aissues-panel. Acesso em: 10 set. 2012.

SANTOS, E. F. F.; LEMOS, L. L. **Desenvolvimento ágil de software com arquitetura multicamadas para aplicações Java web.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Banco de Dados) – Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos, São José dos Campos, 2010. 108 p. (BDR2LeiaEdinei.pdf, 1900kb). Disponível em: <http://fatecsjc.edu.br/trabalhos-de-graduacao/wp-content/uploads/2012/04>. Acesso em: 22 ago. 2012.

VENTURINI, D.; MARCHI, K. R. da C. **Desenvolvimento web utilizando Primefaces.** Paranavaí, 2011. Disponível em <http://web.unipar.br/~seinpar/artigos/Danilo-Venturini.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2012.

XAVIER, F. C. **JSF com Myfaces e Tomahawk.** Java Magazine, São Paulo, n. 47. 2007. Disponível em: <http://www.devmedia.com.br/artigo-java-magazine-47-jsf-com-myfaces-e-tomahawk/8559>. Acesso em: 21 ago. 2012.