

**FELIPE RODRIGUES DO PRADO  
JOÃO PAULO NAKAJIMA PEREIRA**

**MODULARIZAÇÃO DE SOFTWARES**

**UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ  
POUSO ALEGRE  
2015**

**FELIPE RODRIGUES DO PRADO  
JOÃO PAULO NAKAJIMA PEREIRA**

## **MODULARIZAÇÃO DE SOFTWARES**

Pesquisa para desenvolvimento do projeto  
apresentado à disciplina de TCC 1 do curso de  
Sistemas de Informação como requisito parcial  
para obtenção de créditos.

Orientador: Ms. Márcio Emílio Cruz Vono de  
Azevedo.

**UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ  
POUSO ALEGRE  
2015**

## **LISTA DE FIGURAS**

## **LISTA DE TABELAS**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
BSD	<i>Berkeley Software Distribution</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
EJB	<i>Enterprise JavaBeans</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
ICC	<i>Inatel Competence Center</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
JDBC	<i>Java Database Connectivity</i>
JEE	<i>Java Platform, Enterprise Edition.</i>
JMS	<i>Java Message Service</i>
JPA	<i>Java Persistence API</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
NTT	<i>Nippon Telegraph and Telephone</i>
OSGi	<i>Open Services Gateway initiative</i>
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SRA	<i>Systems Research and Applications Corporation</i>
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIVAS	Universidade do Vale do Sapucaí
XHTML	<i>Extensible HyperText Markup Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo geral.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3 JUSTIFICATIVA.....	9
4 QUADRO TEÓRICO.....	10
4.1 Modularização.....	10
4.1.1 Design de camadas.....	10
4.1.2 Design modular.....	10
4.1.3 Módulos.....	10
4.1.4 Granularidade.....	10
4.1.5 Mudanças.....	10
4.2 Especificação OSGi.....	10
4.3 Java.....	10
4.4 Spring Framework.....	10
4.5 Hibernate.....	10
4.6 PostgreSQL.....	10
4.7 HyperText Markup Language (HTML).....	11
4.8 JavaScript.....	11
4.9 Cascading Style Sheet (CSS).....	11
4.10 Test-Driven Development (TDD).....	11
5 QUADRO METODOLÓGICO.....	12
REFERÊNCIAS.....	13

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um *software* não envolve apenas métodos de programação. Para desenvolvê-lo é necessário preocupar-se com planejamento, engenharia, metodologia e tecnologia a ser utilizada. Esses fatores influenciam na manutenção, atualização e expansão do mesmo. Dessa forma, definir tais fatores é fundamental para que o *software* seja flexível a mudanças. Pensando dessa maneira, será demonstrado um modelo de desenvolvimento modular, utilizando a especificação OSGi.

OSGi, abreviação para *Open Services Gateway Initiative*, possibilita o desenvolvimento de *softwares* em módulos, disponibilizando o gerenciamento dos mesmos e facilidades na manutenção e expansão da aplicação.

Segundo Fernandes (2009), um sistema modular possui algumas propriedades. Deve ser autocontido, os módulos podem ser incluídos, retirados, instalados ou desinstalados. Outra propriedade é ter alta coesão. Um módulo deve cumprir apenas sua finalidade, ou seja, deve fazer somente as funções que lhe foram atribuídas. O baixo acoplamento é outra propriedade muito importante. Um módulo não precisa se preocupar com implementações de outros módulos que interagem com ele, além de permitir alterá-lo sem a necessidade de atualizar os outros.

Muitos *softwares* são desenvolvidos de maneira semelhante à modularização, divididos em partes, tendo cada parte uma responsabilidade. Porém não são realmente modularizados, ou seja, não atendem ao conceito de modularização como descrito acima. Dois exemplos de projetos de *softwares* que foram desenvolvidos utilizando a especificação OSGi e que atendem a definição de modularização, são, IDE<sup>1</sup> Eclipse, ferramenta de desenvolvimento de softwares e o GlassFish, servidor de aplicações JEE<sup>2</sup>.

O uso da modularização, com certeza, traz grandes benefícios para o desenvolvimento e manutenção de um software. Poder parar parte de uma aplicação para fazer uma manutenção ou poder instalar novas funcionalidades, garantindo que todas as outras partes restantes continuem funcionando normalmente, seria uma característica notável da aplicação.

Fernandes (2009) forneceu uma visão geral sobre OSGI, mostrando seus benefícios e

---

1 IDE – Abreviação para *Integrated Development Environment*.

2 JEE – Abreviação para *Java Platform, Enterprise Edition*.

salientando a importância da plataforma Java possuir um melhor suporte à modularidade, até demonstrando com um exemplo simples as premissas e vantagens do OSGi.

Mayworm (2010) demonstra a tecnologia OSGi no contexto de aplicações distribuídas, permitindo a disponibilização de seus serviços remotamente, integrando com diferentes *frameworks* de *middleware* para o desenvolvimento de aplicações empresariais.

Malcher (2008) apresenta um modelo de componentes adaptável para se usar em ambientes distribuídos. Também analisa alguns aspectos como modelo de distribuição, transparência, descoberta de novos módulos disponíveis, desempenho e *performance* dos mesmos. Afirma ainda que para se escolher entre um modelo de distribuição – *deployment* local ou execução remota – é necessário analisar o contexto e o objetivo da aplicação, pois cada um se adapta melhor a determinadas situações e ambientes de execução.

Portanto, após despertar um grande interesse pelo modelo de desenvolvimento modular, será realizado estudos sobre a especificação OSGi, e ainda, o desenvolvimento de uma aplicação modular que demonstre tal modelo de desenvolvimento.



## **2 OBJETIVOS**

Os objetivos desta pesquisa serão demonstrados a seguir.

### **2.1 Objetivo geral**

- Demonstrar o modelo de desenvolvimento modular utilizando a especificação OSGi para aplicações empresariais.

### **2.2 Objetivos específicos**

Para atingir o objetivo geral os seguintes objetivos específicos é apresentado:

- Pesquisar as melhores práticas e *frameworks* que contribuem para a produtividade no desenvolvimento modularizado;
- Desenvolver uma aplicação que exemplifique o modelo de desenvolvimento modularizado através da especificação OSGi;
- Obter através dos resultados uma conclusão sobre as vantagens do modelo de desenvolvimento modular.

### 3 JUSTIFICATIVA

Diante dos vários segmentos e constantes mudanças empresariais, novos *softwares* são desenvolvidos e precisam estar preparados para acompanhar as modificações que ocorrem nos processos de uma empresa. Dessa forma o desenvolvimento separado em módulos seria uma solução para atender empresas de diferentes setores em vez de criar um *software* para cada ramo empresarial. Além disso a utilização de módulos em um sistema torna mais flexível sua manutenção, pois a mesma é realizada nos módulos, não afetando o restante da aplicação.

O trabalho tem relevância na visão acadêmica diante da aprendizagem da tecnologia OSGi, além de agregar conceitos sobre o desenvolvimento de softwares de forma modularizada. E ainda, por ser pouco utilizada no mercado devido à sua complexidade de aprendizagem, reunir informações e disponibilizar uma documentação com práticas de programação e vantagens que essa tecnologia pode oferecer.

Desenvolvedores de *softwares* procuram sempre a utilização de novas práticas e tecnologias produtivas. O modelo de desenvolvimento modular através da tecnologia OSGi oferece diversos benefícios que ajudam na expansão e manutenção de uma aplicação. Isto também se torna útil para as empresas, pois para novas funcionalidades seriam criados módulos, e a manutenção do sistema seria realizada somente no módulo específico, sem a necessidade de parar o restante do sistema.

Como a adoção dessa nova prática e tecnologia proporciona a reutilização de código, conseqüentemente não haverá a necessidade do desenvolvimento repetido de funcionalidades, economizando tempo, energia elétrica e recursos computacionais, algo que se tornou de grande valor atualmente, visando o desenvolvimento harmonioso e sustentável entre o ser humano e a natureza.

## **4 QUADRO TEÓRICO**

Para que se possa desenvolver qualquer solução, é necessário o uso de algumas ferramentas, teorias e tecnologias. Abaixo serão apresentadas algumas delas, que serão utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa, bem como sua utilidade.

### **4.1 Modularização**

#### **4.1.1 Design de camadas**

#### **4.1.2 Design modular**

#### **4.1.3 Módulos**

#### **4.1.4 Granularidade**

#### **4.1.5 Mudanças**

### **4.2 Especificação OSGi**

### **4.3 Java**

### **4.4 Spring Framework**

### **4.5 Hibernate**

### **4.6 PostgreSQL**

#### **4.7 HyperText Markup Language (HTML)**

#### **4.8 JavaScript**

#### **4.9 Cascading Style Sheet (CSS)**

#### **4.10 Test-Driven Development (TDD)**

## **5 QUADRO METODOLÓGICO**

## REFERÊNCIAS