

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA  
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - SE/8**

Luan Ferreira Cardoso, Ricardo Sollon Zalla, Venicius Gonçalves da  
Rocha Junior

**DevOps: aproximando a área de desenvolvimento da  
operacional**

Rio de Janeiro  
11 de maio de 2016

Luan Ferreira Cardoso, Ricardo Sollon Zalla, Venicius Gonçalves da Rocha  
Junior

## **DevOps: aproximando a área de desenvolvimento da operacional**

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia de Computação do Instituto Militar de Engenharia como Verificação Especial do Projeto de Fim de Curso.

Instituto Militar de Engenharia

Orientador: Clayton Escouper das Chagas

Rio de Janeiro

11 de maio de 2016

c2016

Instituto Militar de Engenharia  
Praça General Tibúrcio, 80 - Praia Vermelha  
Rio de Janeiro - RJ CEP: 22290-270

Este exemplar é de propriedade do Instituto Militar de Engenharia, que poderá incluí-lo em base de dados, armazenar em computador, microfilmear ou adotar qualquer forma de arquivamento.

É permitida a menção, reprodução parcial ou integral e a transmissão entre bibliotecas deste trabalho, sem modificação de seu texto, em qualquer meio que esteja ou venha a ser fixado, para pesquisa acadêmica, comentários e citações, desde que sem finalidade comercial e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade dos autores e do orientador.

Cardoso, Luan; Zalla, Ricardo e Gonçalves, Venicius  
S586d DevOps: aproximando a área de desenvolvimento da operacional / Luan  
Ferreira Cardoso, Ricardo Sollon Zalla, Venicius Gonçalves da Rocha Junior.  
- Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 2016.

38f. : il., graf., tab. : -cm.

Projeto de Fim de Curso - Instituto Militar de Engenharia  
Orientador: Clayton Escouper das Chagas.

1 - DevOps 2 - Desenvolvimento e Operação

CDU ????.???.

Luan Ferreira Cardoso, Ricardo Sollon Zalla, Venicius Gonçalves da Rocha  
Junior

## **DevOps: aproximando a área de desenvolvimento da operacional**

Trabalho apresentado ao Curso de Engenharia de Computação do Instituto Militar de Engenharia como Verificação Especial do Projeto de Fim de Curso.

Trabalho aprovado. Rio de Janeiro, 11 de maio de 2016:

---

**Prof. Clayton Escouper das Chagas,**  
M. Sc.

---

**Prof. Ricardo Choren Noya**  
Convidado, D. c.

---

**Prof. Humberto ...**  
Convidado, M. c.

Rio de Janeiro

11 de maio de 2016

# Sumário

	<b>Lista de ilustrações</b>	<b>7</b>
	<b>Lista de tabelas</b>	<b>8</b>
	<b>Lista de abreviaturas e siglas</b>	<b>9</b>
	<b>Lista de símbolos</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	Motivação	13
1.2	Objetivo	13
1.3	Justificativa	14
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
2.1	Modelo do cardoso!!!!	15
2.2	Modelo baseado no livro Caixa de Ferramentas DevOps	15
2.2.1	Ferramentas básicas: SSH, Git	15
2.2.1.1	SSH	15
2.2.1.2	Git	15
2.2.2	Vagrant e Virtualbox	19
2.2.3	Ansible	23
2.2.4	Instalando Wordpress em uma máquina	26
2.3	Modelo baseado no IBM Bluemix	26
2.3.1	Introdução ao Bluemix	26
2.3.2	Devops e Bluemix	27
2.3.3	Serviços de DevOps disponíveis	27
2.3.4	Serviços	29
2.3.5	Características	30
2.3.6	Requisitos Mínimos	32
2.3.7	Desenvolvimento e gerenciamento de app em Java	32
<b>3</b>	<b>FERRAMENTAS</b>	<b>34</b>
3.1	Bancos de dados	34
3.1.1	Oracle	34
3.1.2	MySQL	34
3.1.3	MSSQL	34
3.1.4	Postgresql	34

3.1.5	MongoDB . . . . .	34
3.1.6	DB2 . . . . .	34
3.1.7	Cassandra . . . . .	34
<b>3.2</b>	<b>Integração contínua . . . . .</b>	<b>34</b>
3.2.1	Jenkins . . . . .	34
3.2.2	Bamboo . . . . .	34
3.2.3	Travis CI . . . . .	34
3.2.4	Codeship . . . . .	34
3.2.5	Snap CI . . . . .	34
3.2.6	Circle CI . . . . .	34
3.2.7	TeamCity . . . . .	34
3.2.8	Shippable . . . . .	34
3.2.9	CruiseControl . . . . .	34
3.2.10	Continuum . . . . .	34
3.2.11	Continua CI . . . . .	34
3.2.12	Gump . . . . .	34
<b>3.3</b>	<b>Deployment . . . . .</b>	<b>34</b>
3.3.1	Ssh . . . . .	34
3.3.2	Deployment Manager . . . . .	34
3.3.3	SmartFrog . . . . .	34
3.3.4	Capistrano . . . . .	34
<b>3.4</b>	<b>Núvem, IaaS( Infrastructure as a Service), PaaS( Plataform as a Service) . . . . .</b>	<b>34</b>
3.4.1	Amazon AWS . . . . .	34
3.4.2	Azure . . . . .	34
3.4.3	Heroku . . . . .	34
3.4.4	Rackspace . . . . .	34
<b>3.5</b>	<b>Monitoramento . . . . .</b>	<b>34</b>
3.5.1	Kibana . . . . .	34
3.5.2	New Relic . . . . .	34
3.5.3	Nagios . . . . .	34
3.5.4	Ganglia . . . . .	34
<b>3.6</b>	<b>SCM . . . . .</b>	<b>34</b>
3.6.1	Git . . . . .	34
3.6.2	Subversion . . . . .	34
3.6.3	Github . . . . .	34
3.6.4	Bitbucket . . . . .	34
<b>3.7</b>	<b>Gerencia de repositórios . . . . .</b>	<b>34</b>
3.7.1	Archiva . . . . .	34

3.7.2	Nexus . . . . .	34
3.7.3	Artifactory . . . . .	34
3.7.4	NuGet . . . . .	34
<b>3.8</b>	<b>Configuração e provisionamento . . . . .</b>	<b>34</b>
3.8.1	Chef . . . . .	34
3.8.2	Puppet . . . . .	34
3.8.3	Ansible . . . . .	34
3.8.4	Salt . . . . .	34
3.8.5	BladeLogic . . . . .	34
3.8.6	Vagrant . . . . .	34
3.8.7	TerraForm . . . . .	34
3.8.8	Cobbler . . . . .	34
3.8.9	Bcfg2 . . . . .	34
3.8.10	CFEngine . . . . .	34
<b>3.9</b>	<b>Release Managiment . . . . .</b>	<b>34</b>
3.9.1	XL Release . . . . .	34
3.9.2	UrbanCodeRelease . . . . .	34
<b>3.10</b>	<b>Logging . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>3.11</b>	<b>Build . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>3.12</b>	<b>Testing . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>3.13</b>	<b>Containerization . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>3.14</b>	<b>Colaboration . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>3.15</b>	<b>Security . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>ARQUITETURAS . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>CRONOGRAMAS . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Cronogramas Integrados . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>5.2</b>	<b>Luan Ferreira Cardoso . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO PARCIAL . . . . .</b>	<b>37</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>38</b>

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Estrutura do Bluemix . . . . .	26
Figura 2 – <i>Roadmap</i> da experiência de DevOps no Bluemix . . . . .	29
Figura 3 – Tela para adicionar ou ligar serviço no Bluemix . . . . .	30
Figura 4 – <i>Pipeline</i> no Bluemix . . . . .	31



## Lista de tabelas

# Lista de abreviaturas e siglas

Fig.	Figura
------	--------

# Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gamas
---	-------------------

# Resumo

Este trabalho está focado na análise e comparação de três modelos de estruturas DevOps encontrados na atualidade. Em uma primeira abordagem, o sistema da IBM Blue Mix será estudado, analisado, e terá suas características catalogadas para a futura comparação. Em uma segunda abordagem, será criado e testado o modelo encontrado no livro Caixa de Ferramentas DevOps: um guia para a construção, administração e arquitetura de sistemas modernos. Esse modelo usa para criar sua estrutura DevOps as seguintes ferramentas: Linux, SSH, Git, Vagrant, Ansible, exemplo da instalação de wordpress em uma máquina virtual, proxy reverso, Cassandra e EC2, Métricas e monitoração, Análise de performance em cloud com New Relic, Docker e uma última parte que fala de técnicas para se colocar software em produção. Nessa fase, os resultados também serão catalogados para as comparações e análises. Em uma terceira fase, será abordado o modelo encontrado no livro DevOps na pratica: entrega de software confiável e automatizada. Esse livro aborda os seguintes temas para a construção do seu ambiente DevOps: introdução às idéias pregadas pelas técnicas DevOps, uma parte falando sobre a fase de produção, uma parte falando sobre monitoramento, uma parte falando sobre infraestrutura como código, uma parte falando sobre Puppet, uma parte falando sobre integração contínua, Pipeline de entrega e uma parte que fala de tópicos avançados. Após essas implementações e catalogações, será feita uma comparação dos três modelos analisando suas características e elencando pontos positivos e negativos.

**Palavras-chave:** DevOps, desenvolvimento, operação, ambientes.

# Abstract

This work is focused on analysis and comparison of three DevOps models of structures found today. In a first approach, the IBM Blue Mix system will be studied, analyzed, and will have its characteristics cataloged for future comparison. In a second approach, the model found in the book *Caixa de Ferramentas DevOps - um guia para a construção, administração e arquitetura de sistemas modernos* will be created and tested. This model uses to create its DevOps structure the following tools: Linux, SSH, Git, Vagrant, Ansible, wordpress installation example a virtual machine, reverse proxy, Cassandra and EC2, and Metrics monitoring, cloud-performance analysis with New Relic, Docker and a last part that talks about techniques to put software in production. In this phase, results will also be cataloged for comparisons and analysis. In a third phase, the model found in the book *DevOps na pratica - entrega de software confiável e automatizada* will be created and tested. This book covers the following topics for the construction of its DevOps environment: introduction to the ideas preached by technical DevOps, a part talking about the production phase, a part talking about monitoring, a part talking about infrastructure as code, a part talking about Puppet, a part talking about continuous integration, delivery Pipeline and a part that speaks of advanced topics. After these implementations and catalogations, the three models will be compared and analysed and the positives and negatives points will be pointed.

**Keywords:** DevOps, development, operation, environment.

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação

Quando uma organização precisa de servidores e computadores, ou precisa desenvolver um software e liberá-lo para os usuários, ou ainda precisa de mais colaboração e comunicação entre as equipes devido a peculiaridades de alguns projetos, surge a necessidade de instalação e configuração de sistemas operacionais, programas e serviços que entrarão em operação ao final do projeto. Essa situação, aparentemente simples do ponto de vista de um usuário comum que instala os programas convencionais de que precisa, se transforma em uma tarefa de configuração complexa e inviável de ser feita para organizações com um número de servidores e computadores muito elevado <sup>[1]</sup>. Essa demanda por ativos computacionais pode variar muito dependendo do serviço oferecido pela organização, pode crescer dia a dia ou apresentar picos sob uma demanda específica, e para se otimizar a relação entre custo benefício, e para possibilitar uma entrega contínua e confiável <sup>[2]</sup>, se faz necessária a capacidade de automatizar o processo de desenvolvimento e implantação de tais sistemas computacionais quando for necessário.

Assim, o processo de instalação dos sistemas operacionais e dos aplicativos se torna árduo e envolve tarefas trabalhosas e repetitivas para os administradores e desenvolvedores <sup>[3]</sup>. Nesse cenário, surgiu uma tendência de tentar criar estruturas automatizadas que pudessem facilitar a integração desses processos de desenvolvimento de sistemas <sup>[1]</sup>, englobando todas as fases do processo de desenvolvimento de softwares e sistemas.

A partir desse momento, os administradores não mais ficaram responsáveis por configurar e instalar sistemas de softwares, e passaram a investir seu tempo no desenvolvimento de ferramentas que automatizem todos os passos do processo. Nesse contexto, uma área chamada DevOps <sup>[4]</sup>, que trata da integração de operação com desenvolvimento de sistemas vem se apresentando e se fortalecendo, a medida em que as demandas por estruturas de sistemas cada vez mais flexíveis e com menor custo vem crescendo.

## 1.2 Objetivo

Com o constante crescimento da comunidade DevOps, o suporte e o número de ferramentas e alternativas disponíveis estão aumentando constantemente. Assim, já é possível encontrar diversas ferramentas de DevOps, incluindo artigos, scripts e softwares, que po-

dem ser reusadas para automatizar o processo de colocar um software em produção como é possível observar em [5] e [6].

Esse trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e a comparação de estruturas de DevOps. Cada estrutura dessa deverá conter uma das ferramentas usadas em cada fase do processo de desenvolvimento e implantação de software: Bancos de dados, Integração contínua, Colocar em produção ( deployment), Nuvem, IaaS( Infrastructure as a Service), PaaS( Plataforma as a Service), BI, Monitoring, SMC, Gerencia de repositórios, Configuração e Provisionamento, Release Managment, Logging, Build, Testing, Containerization, Colaboration, Security.

Assim, serão desenvolvidas estruturas dessas completas e funcionais, e serão feitas comparações com o objetivo de tentar determinar um parâmetro que possa ser útil na determinação de qual dessas estruturas se deve usar.

### 1.3 Justificativa

Para mostrar a importância desse trabalho, é possível citar alguns casos de sucesso da implementação da metodologia DevOps e analisar as melhorias que essa nova abordagem trouxe para essas organização.

Inicialmente, pode-se citar o grupo empresarial WOTIF GROUP que atua no comércio de viagens com uma plataforma na internet, segundo [7]. Em 2013 e 2014, a organização reorganizou o seu processo de liberação de softwares, reduzindo o tempo médio de liberação de software de semanas para horas, ratificando a importância dessa nova metodologia. Em resumo, uma das principais dificuldades encontradas pela empresa era que seus diversos departamentos de engenharia queriam colaborar nas fases de desenvolvimento de infraestrutura, de teste e de colocar em produção, mas não conseguiam encontrar uma maneira de fazer isso. Assim essa organização conseguiu resolver seus problemas utilizando as técnicas de DevOps e criando uma cadeia de ferramentas que atendeu às suas expectativas.

## 2 Metodologia

### 2.1 Modelo do cardoso!!!!

### 2.2 Modelo baseado no livro Caixa de Ferramentas DevOps

#### 2.2.1 Ferramentas básicas: SSH, Git

##### 2.2.1.1 SSH

É o protocolo utilizado para conectar-se de forma segura em servidores <sup>[8]</sup>. Por meio de criptografia ele cria um canal seguro entre duas máquinas. Também pode ser utilizado para executar comandos remotamente sem entrar no shell da máquina. O Ansible, ferramenta que será usada mais afrente, só precisa de acesso por SSH.

Na maioria dos provedores, será encontrada uma opção para adicionar uma chave SSH pública. Para criar uma chave RSA local segue-se os seguintes passos:

1. Digite o comando a seguir:

```
1 ssh-keygen -t rsa
```

2. Quando for perguntado sobre uma frase digite enter duas vezes.

3. Serão criados dois arquivos:

```
1 id_rsa_devops e id_rsa_devops.pub
```

4. Os arquivos com extensão .pub são os únicos que devem ser copiados para outras máquinas e representam as chaves públicas.

##### 2.2.1.2 Git

O Git é um sistema de controle de versão gratuita. Em termos práticos, sua função é controlar mudanças em repositórios de dados <sup>[9]</sup>. Essa ferramenta controla repositórios de dados, pois, além de código-fonte de programas, também é possível controlar repositórios para a constuição de livros, e qualquer outra atividade que em que várias pessoas trabalham ao paralelamente na sua construção.

Para instalar essa ferramenta, serão seguidos os seguintes passos:



1. Para linux baseado em debian:

```
1 sudo apt-get install git-core
```

2. Para linux CentOS/RH

```
1 sudo yum install git
```

3. Para MacOSX com homebrew

```
1 brew install git
```

Após instalar o Git, execute os seguintes comandos para configurar um nome de usuário e um email:

```
1 git config --global user.name "Seu nome"
2 git config --global user.email "seu@email.com.br"
```

Nesse momento o ambiente está com o Git instalado e com nome e e-mail configurados. Será adotado agora um sistema para controlar os repositórios usados para construir o modelo de DevOps proposto.

O “Github” é um site que fornece um serviço de controle de repositórios remotos de “Git” sem custo, caso o projeto seja aberto, e com custo caso o projeto seja privados. Para começar a utilizá-lo de forma gratuita, deve-se acessar o site “github.com” e criar uma conta. Neste ponto, será necessária a chave “ssh”, que está em:

```
1 ~/.ssh/id_rsa.pub.
```

Agora, será criado um novo repositório que posteriormente será sincronizado com o repositório local que estará em cada máquina que estiver trabalhando no projeto. Para criar esse repositório, basta seguir os passos do site clicando no botão de novo repositório. Para esse projeto, será dado o nome de projeto-simples. Agora, será criado um diretório local e, posteriormente, será feita a associação desse diretório local com o repositório remoto criado anteriormente no GitHub. Para isso, deve-se seguir os passos listados abaixo:

1. Para criar o diretório local digite na linha de comando:

```
1 mkdir projeto-simples
```

2. Entre nesse diretório com:

```
1 cd projeto-simples
```

3. Com um editor de textos favorito, será criado um arquivo de exemplo, com nome de README.md, para poder ser sincronizado com o repositório remoto criado, explicando a função do projeto. Será colocado o seguinte texto no arquivo:

```
1 # README do meu projeto-simples
```

4. Esse projeto será apenas um shell script que conta itens únicos no diretório etc. Assim, será criado o seguinte script com o nome de itens\_unicos.sh:

```
1 #!/bin/sh
2 Echo "Itens unicos"
3 Ls /etc | cut -d" -f 1 | sort | uniq | wc -l
```

Nesse momento, já foi criado o projeto simples que será sincronizado com o repositório remoto no github. Agora seguiremos os passos a seguir para realizar essa sincronização:

1. Para iniciar o repositório Git no diretório local:

```
1 git init
```

2. Para adicionar todos os arquivos modificados ao conjunto de modificações que serão enviadas para serem sincronizadas com o repositório remoto:

```
1 git add .
```

3. Para criar uma mensagem, descrevendo as modificações:

```
1 git commit -m "mensagem descrevendo a altera o"
```

4. Para vincular o repositório local ao repositório remoto:

```
1 git remote add origin git@github.com:veniciusgrjr/projeto-
  simples.git
```

5. Para enviar as alterações:

```
1 git push -u origin master
```

Após isso, se a página do repositório remoto for atualizada, os arquivos locais estarão lá. Será feito agora um pequeno resumo dos comandos do Git:

- Esse comando Inicia um repositório Git no diretório atual.

```
1 Git init
```

- Adiciona um ou mais arquivos para serem enviados (commit) ao repositório.

```
1 Git add.
```

- Confirma as mudanças e cria um commit com uma mensaApós isso, faça reload da página do repositório, e os arquivos locais estarão lá.

```
1 Git commit -m "mensagem"
```

- Esse comando adiciona um “remote” ao repositório atual, chamado origin. Você poderia trabalhar sem ter um remote, não é mandatório.

```
1 Git remote ...
```

- Envia (push) as modificações para o repositório remoto. O parametro -u só é necessário na primeira execução.

```
1 Git push -u origin master
```

- Cria uma cópia o repositório dado pela URL para a máquina local em que foi digitado.

```
1 Git clone
```

- Mostra o estado atual do repositório e das mudanças.

```
1 Git status
```

Agora, o diretório local será modificado e sincronizado com o repositório no Github. Para isso, será criado um arquivo com o nome de portas.sh, com o seguinte código:

```
1 #!/bin/sh
2 echo "Lista de porta 80 no netstat"
3 netstat -an | grep 80
```

Para adicionar essa modificação ao repositório no Github:

```
1 Git add portas.sh
2 Git commit -m "add portas.sh"
3 Git push origin master
```

### 2.2.2 Vagrant e Virtualbox

Uma máquina virtual parada é uma imagem de um disco de metadados que descrevem sua configuração: processador, memória, discos e conexões externas. A mesma máquina em execução é um processo que depende de um scheduler( agendador de processos) para coordenar o uso dos recursos locais. Para gerenciar máquinas virtuais, pode-se usar as interfaces das aplicações VirtualBox, Parallels ou VMW, ou pode-se utilizar bibliotecas e sistemas que abstraem as diferenças entre essas plataformas, com interface consistente para criar, executar, parar e modificar uma máquina virtual. Para criar e gerenciar os ambientes de máquinas virtuais locais, foi escolhido o Vagrant ([www.vagrantup.com](http://www.vagrantup.com)). Para executar as máquinas virtuais, foi escolhido o VirtualBox([www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org) ).

O Vagrant gerencia e abstrai provedores de máquinas virtuais locais e públicos( VMWare, VirtualBox, Amazon AWS, DigitalOcean, entre outros). Ele tem uma linguagem específica (DSL) que descreve o ambiente e suas máquinas. Além disso, ele fornece interface para os sistemas de gerenciamento de configuração mais comuns como Chef, Puppet, CFEngine e Ansible. Ele é um software que cria e configura ambientes virtuais de desenvolvimento. Possui interface de linha de comando simples para subir e interagir com esses ambientes virtuais. Essa ferramenta ajuda na criação da infraestrutura para o projeto, usando para isso uma máquina virtual. Nesse momento surge um questionamento: será preciso uma máquina virtual para cada projeto, isso não complicaria ainda mais o projeto? A resposta é não. O Vagrant deixa muita coisa invisível, possibilitando se preocupar apenas com o código. Funciona como uma máquina virtual reduzida e portátil. Para cada projeto é possível deixar um ambiente rodando PHP 4, outro PHP 5, outro Debian, outro em CentOS...

Para instalar o Virtualbox, basta acessar o site [www.virtualbox.org](http://www.virtualbox.org), e seguir os passos de instalação. Após isso, para testar se tudo está funcionando, foi feito o download de uma ISO do ubuntu em [www.ubuntu.com/download/server](http://www.ubuntu.com/download/server) e testou-se a criação de máquinas virtuais.

Para instalar o Vagrant, foi acessado [www.vagrantup.com](http://www.vagrantup.com) e, foram seguidos os passos da instalação. Para criar uma máquina virtual usando o Vagrant seguiu-se os paços abaixo:

1. Foi criado um diretório chamado testvm.
2. Foi criado um arquivo chamado vagrantfile e digitado nele:

```
1 # -*- mode: ruby -*-
```

```

2 # vi: set ft=ruby :
3
4 VAGRANTFILE_API_VERSION = 2
5
6 Vagrant.configure( VAGRANTFILE_API_VERSION ) do |config|
7
8     config.vm.define testvm do |testvm|
9         testvm.vm.box = ubuntu / trusty64
10        testvm.vm.network : private_network, ip :
11            192 .168.33.21
12    end
13    config.vm.provider virtualbox do |v|
14        v.customize [ modifyvm , :id, --
15            memory , 1024 ]
16    end
17 end

```

3. no diretório desse arquivo criado, para subir o servidor digitou-se:

```
1 vagrant up
```

4. Para testar, foi feita uma conexão com a máquina virtual criada digitando-se:

```
1 vagrant ssh
```

5. É importante notar que dentro da máquina o seu diretório local foi mapeado como um mount point dentro da máquina virtual, acessando o diretório vagrant digitando `cd /vagrant` é possível observar isso. É possível criar este ponto com outro nome ou deixar de criá-lo de acordo com a configuração do Vagrantfile.

6. Para destruir a máquina virtual criada, basta digitar no terminal:

```

1 vagrant destroy
2 //seguido de y, quando for perguntado se pode realmente
   destruir a máquina virtual

```

Assim, resumindo os comandos, temos:

1. Para subir a máquina virtual:

```
1 vagrant up
```

2. Para se conectar à máquina virtual:

```
1 vagrant ssh
```

3. Para destruir a máquina virtual:

```
1 vagrant destroy
```

4. Para desativar a máquina virtual:

```
1 vagrant halt
```

5. Para executar somente o provisionamento:

```
1 vagrant provision
```

Usar os processos fornecidos pelo VirtualBox, por exemplo, para criar máquinas virtuais se torna um processo demorado e difícil de ser replicado. Usando esse Vagrantfile, é possível subir( up) a mesma máquina várias vezes, em ocasiões distintas sem usar a interface do VirtualBox. É possível versionar este arquivo que descreve a máquina virtual junto com seu código e quando mudar a configuração de memória, por exemplo, esta mudança estará no histórico junto às mudanças de código.

O Vagrant e sua configuração utiliza Ruby. Existem versões distintas de APIs e nesse trabalho será utilizada a versão 2. Assim, dentro de uma instância da configuração definimos máquinas e suas características, em um bloco de código Ruby. O Vagrant implementa o conceito de provisionador com drivers para quase todos os sistemas de gerenciamento de configuração existentes. Estes sistemas vão desde receitas simples para instalar pacotes até agentes que verificam a integridade de arquivos de configuração e variáveis do sistema. Vamos utilizar um driver de provisionamento do vagrant que permite que um arquivo com comandos do shell seja executado logo após a criação da máquina virtual. Assim será criado o arquivo webserver.sh no mesmo diretório e com o seguinte código:

```
1 #!/bin/bash
2
3 echo    Atualizando    r e p o s i t o r i o
4 sudo apt-get update
5 echo    Instalando    o  n g i n x
6 sudo apt-get -y install nginx
```

Agora o vagrantfile será editado para que o provisionamento seja ativado. ele deve ficar com o exposto abaixo:

```
1 # -*- mode: ruby -*-
2 # vi: set ft=ruby :
3
4 VAGRANTFILE_API_VERSION = 2
5
6 Vagrant.configure( VAGRANTFILE_API_VERSION ) do |config|
7
8     config.vm.define testvm do |testvm|
9         testvm.vm.box = ubuntu / trusty64
10        testvm.vm.network : private_network, ip : 192
11            .168.33.21
12        testvm.vm.provision shell , path:
13            webserver . sh
14    end
15    config.vm.provider virtualbox do |v|
16        v.customize [ modifyvm , :id, --memory ,
17            1024 ]
18    end
19 end
```

Agora a máquina que está rodando será destruída com `vagrant destroy` e criada novamente com `vagrant up`. Observando a saída do terminal, e fazendo o teste no browser, percebemos que o `nginx` foi instalado com sucesso sem a necessidade de se conectar por `ssh` para executar o comando que instala o `nginx` na máquina virtual.

Vamos instalar, agora, o `PHP5` na máquina virtual. Para isso, será modificado o arquivo `webserver.sh` de acordo com o código a seguir:

```
1 #!/bin/bash
2
3 echo    Atualizando    repositorio
4 sudo apt-get update
5 echo    Instalando    o nginx
6 sudo apt-get -y install nginx
7 echo    instalando    PHP
8 sudo apt-get install -y php5-fpm
```

Nesse ponto, não foi preciso destruir e recriar a máquina para executar novamente o provisionamento. Foi aproveitado o fato de que o gerenciador de pacotes não instalará um pacote duas vezes. Assim, é possível executar o mesmo script, que só o `PHP` seria instalado. O `Vagrant` oferece um comando que ativa somente a fase do provisionamento,

vagrant provision. Assim Executando vagrant provision no terminal, observa-se a execução do script. Note que os comandos do Vagrant só funcionaram dentro do diretório em que o vagrantfile está. Com o comando `ls -lARTH` é possível ver que foi criado um diretório chamado `.vagrant` que contém todos os dados do ciclo de vida e provisionamento da máquina virtual.

### 2.2.3 Ansible

É um sistema de automação de configuração feito em python, que permite descrever procedimentos em arquivos no formato YAML que são reproduzidos utilizando SSH em máquinas remotas. Existem outras ferramentas desta categoria que executam localmente e que fornecem sevidores para o gerenciamento de dados remotamente, como CHEF, Puppet e CFEngine. Vamos utilizar o Ansible localmente sem seu servidor de dados, o Ansible Tower. O Ansible vem com bibliotecas completas para quase todas as tarefas além de uma linguagem de template. Além das tarefas dentro de um servidor, o Ansible fornece módulos para o provisionamento de máquinas e aplicações remotas. Provisionar é o jargão para instalar e configurar itens de infraestrutura e plataforma como máquinas, bancos de dados e balanceadores de carga.

Sistemas como o Ansible implementam tarefas com uma característica importante: idempotência. A idempotência é uma propriedade que, aplicada ao gerenciamento de configuração, garante que as operações terão o mesmo resultado independentemente do momento em que serão aplicadas. A criação de uma máquina utilizando este conjunto de configurações sempre terá o resultado previsível.

Para instalar no ubuntu, utilizou-se os seguintes comandos:

```
1 sudo apt-get install software-properties-common
2 sudo apt-add-repository ppa:ansible/ansible
3 sudo apt-get update
4 sudo apt-get install ansible
```

Para testar se foi instalado corretamente, foi digitado no terminal `ansible-playbook -h`, para verificar se aparece a ajuda do Ansible.

Para configurar o Ansible, foi criado no diretório `testvm` o arquivo com o código a seguir, com o nome de `webserver.yml`:

```
1 - hosts: all
2   sudo: True
3   user: vagrant
```



```

4   tasks:
5     - name: "Atualiza pacotes"
6       shell: sudo apt-get update
7     - name: "Instala o nginx"
8       shell: sudo apt-get -y install nginx

```

Esse formato de arquivo funciona como um dicionário no formato: chave: valor. Agora, temos que reconfigurar o Vagrant, para isso o arquivo vagrantfile deve ficar do modo a seguir:

```

1  # -*- mode: ruby -*-
2  # vi: set ft=ruby :
3
4  VAGRANTFILE_API_VERSION = 2
5
6  Vagrant.configure( VAGRANTFILE_API_VERSION ) do |config|
7
8      config.vm.define testvm do |testvm|
9          testvm.vm.box = ubuntu / trusty64
10         testvm.vm.network : private_network, ip : 192
11             .168.33.21
12         testvm.vm.provision ansible do |ansible|
13             ansible.playbook = webserver . yml
14             ansible.verbose = vvv
15         end
16     end
17     config.vm.provider virtualbox do |v|
18         v.customize [ modifyvm , :id, --memory ,
19             1024 ]
20     end
21 end

```

A definição de máquina virtual de testvm tem um atributo que define um provisionador. No capítulo anterior, foi utilizado um shell script para instalar o nginx. Com essa mudança, o Vagrant utilizará o Ansible como provisionador com o playbook webserver.yml. Usou-se o atributo verbose do Ansible com o valor vvv para indicar que todas as mensagens devem ser enviadas para o console, e assim podemos observar os comandos sendo executados.

Toda task é uma função de um módulo de Ansible. Os módulos que vêm na instalação padrão são chamados de Core Modules. É possível construir módulos utilizando a lingua-

gem Python e estender o Ansible. Agora o playbook precisa ser refatorado, para utilizar um módulo core chamado `apt_module` ([http://docs.ansible.com/apt\\_module.html](http://docs.ansible.com/apt_module.html)) em vez do módulo `shell`. O módulo `shell` é útil para automatizar muitas tarefas, mas o Ansible possui módulos especializados que cuidam da consistência da tarefa e criam estados para manter a idempotência. Assim, o arquivo `webserver.yml` deve ficar desse modo:

```
1 - hosts: all
2   sudo: True
3   user: vagrant
4   tasks:
5     - name: "Atualiza pacotes e instala nginx"
6       apt: name=nginx state=latest update_cache=yes
7       install_recommends=yes
```

Note que duas tarefas foram reduzidas a uma que utiliza o módulo `apt` e diz para o Ansible instalar o `nginx` na última versão presente no repositório. Um dos atributos desta tarefa está indicando que um `update` no cache do gerenciador de pacotes deve ser executado. Outro atributo indica que as dependências recomendadas devem ser instaladas automaticamente. Note que, utilizando o módulo `shell`, foi preciso pedir explicitamente pela atualização do repositório e também adicionar o parâmetro `-y` ao comando `apt-get install` para evitar que a task ficasse esperando uma entrada do usuário.

O Ansible também fornece um módulo para o gerenciador de pacotes `yum` (<http://docs.ansible.com>) e diretivas condicionais que podem ser usadas para detectar o sistema operacional e distribuições de Linux. Veja como declarar a mesma task para instalar `nginx` para duas famílias de distribuições de Linux utilizando o condicional “when” e variáveis internas do Ansible:

```
1 - name: Install the nginx packages
2   yum: name={{ item }} state=present
3   with_items: redhat_pkg
4   when: ansible_os_family == "RedHat"
5 - name: Install the nginx packages
6   apt: name={{ item }} state=present update_cache=yes
7   with_items: ubuntu_pkg
8   environment: env
9   when: ansible_os_family == "Debian"
```

Para testar o novo `webserver.yml`, basta digitar `vagrant up` ou apenas `vagrant provision` caso sua máquina virtual ainda esteja sendo executada. Execute o provisionamento em seguida para notar a diferença entre a primeira e a segunda execução. Esta é uma maneira

simples de verificar a idempotência do playbook: na segunda rodada, o atributo `changed` deve ser 0.

#### 2.2.4 Instalando Wordpress em uma máquina

### 2.3 Modelo baseado no IBM Bluemix

#### 2.3.1 Introdução ao Bluemix

A IBM desenvolveu o IBM Bluemix com a ideia de possibilitar a construção de aplicativos sem se preocupar com a infraestrutura, deixando esta a cargo do Bluemix. Assim, construído com base nos projetos open source mais populares do mundo, o IBM Bluemix é uma plataforma em nuvem que permite desenvolvedores construir e executar os apps e serviços mais modernos em tendência no mercado.

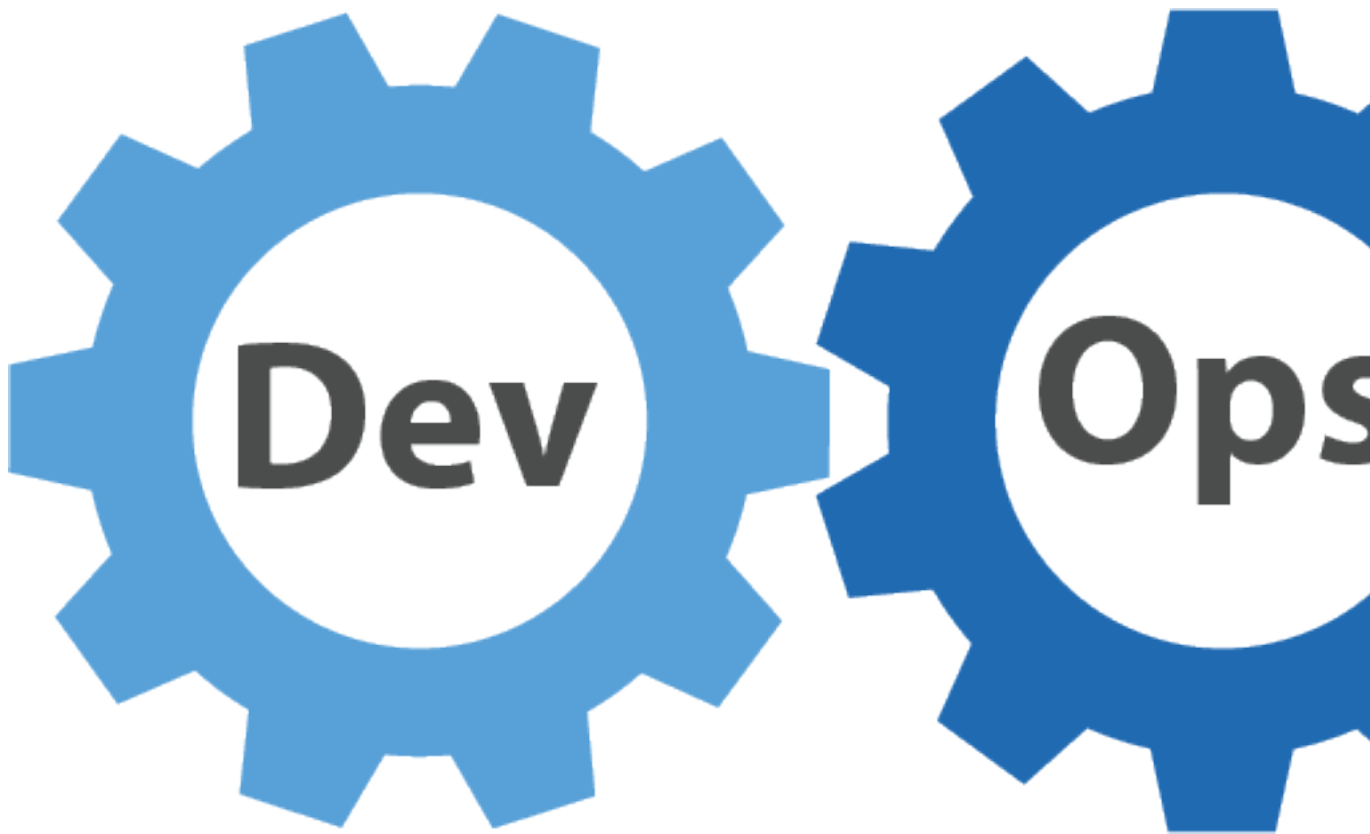


Figura 1 – Estrutura do Bluemix

O Bluemix também é o mais recente produto de nuvem da IBM. Ele permite às organizações e aos desenvolvedores uma maneira rápida e fácil de criar, realizar o *deploy* e gerenciar aplicações na nuvem. Ele é uma implementação da IBM *Open Cloud Architecture* baseada no *Cloud Foundry*, uma plataforma como serviço (mais conhecido como

*PaaS – Platform as a Service*). Um de seus maiores diferenciais é entregar serviços de nível empresarial que permitem integrar facilmente as aplicações em nuvem sem precisar se preocupar com questões de instalação e configuração das mesmas, otimizando dimensões de custo e produtividade.

### 2.3.2 Devops e Bluemix

É o serviço premium de DevOps da Plataforma de nuvem da IBM, que promove um mecanismo de adoção sem fricção e incremental dos serviços de DevOps para o Bluemix, tornando as fases de planejamento ágil e integrado, codificação, *Building* e *deploying* mais fáceis.

Enquanto experiência integrada para o desenvolvedor, a plataforma oferece:

- Solução na nuvem para desenvolver aplicações
- Integra gerenciamento de tarefas, planejamento ágil, controle de recursos
- Possibilidade de uso tanto das ferramentas pessoais do desenvolvedor ou da Web IDE
- Escalável, seguro e pronto para aplicações empresariais: roda na infraestrutura do *SoftLayer*

A ideia geral é que o Bluemix traga as ferramentas automatizadas de infraestrutura e o desenvolvedor se preocupe exclusivamente com o código.

### 2.3.3 Serviços de DevOps disponíveis

Enquanto principais funcionalidades que fazem do Bluemix o serviço de DevOps na plataforma de nuvem da IBM, são explicitados como recursos de DevOps disponíveis na plataforma:

- Acesso fácil: com repositório Git e a Web IDE que já vem construída, é possível começar a codificação dos apps e serviços instantaneamente
- Versatilidade de ferramentas: além da Web IDE que é embutida, é possível usar o Eclipse, Visual Studio ou a ferramenta de escolha do desenvolvedor
- *Build & deploy*: automaticamente construir e realizar o *deploy* das aplicações para o Bluemix

- Trabalho em equipe: compartilhar o trabalho e colaborar através de ferramentas especializadas para o desenvolvimento ágil

Por exemplo, em um projeto público ou privado no Bluemix, é possível facilmente convidar novos membros ao time, acessar o código de qualquer lugar, construir colaborativamente desde o início, escolher quem vê o projeto e como ele se engaja com comunidades externas.

Nos projetos públicos, é fácil ter acesso e compartilhar trabalho com uma audiência mais ampla. Nos privados, somente é possível compartilhar com a equipe do projeto.

O desenvolvimento ágil na nuvem também é facilitado com os serviços de DevOps do Bluemix por funcionalidades como:

- Suporte aos processos do desenvolvimento ágil embutido
- Ítems de trabalho para planejar e gerenciar atividades dos projetos
- Ferramentas ágeis para o *backlog* do produto, releases e sprints
- Dashboard de gráficos para o status do projeto

Além disso, é possível escolher onde será feito o desenvolvimento dos serviços:

- *Browser*, através da IDE embutida no próprio Bluemix
- Desenvolvimento local, através da integração com o Eclipse ou Visual Studio
- *Jazz Source Control*, que também tem suporte embutido no Bluemix
- Repositório git
- GitHub

A experiência de DevOps Bluemix, portanto, pode ser sumarizada através do seguinte diagrama:

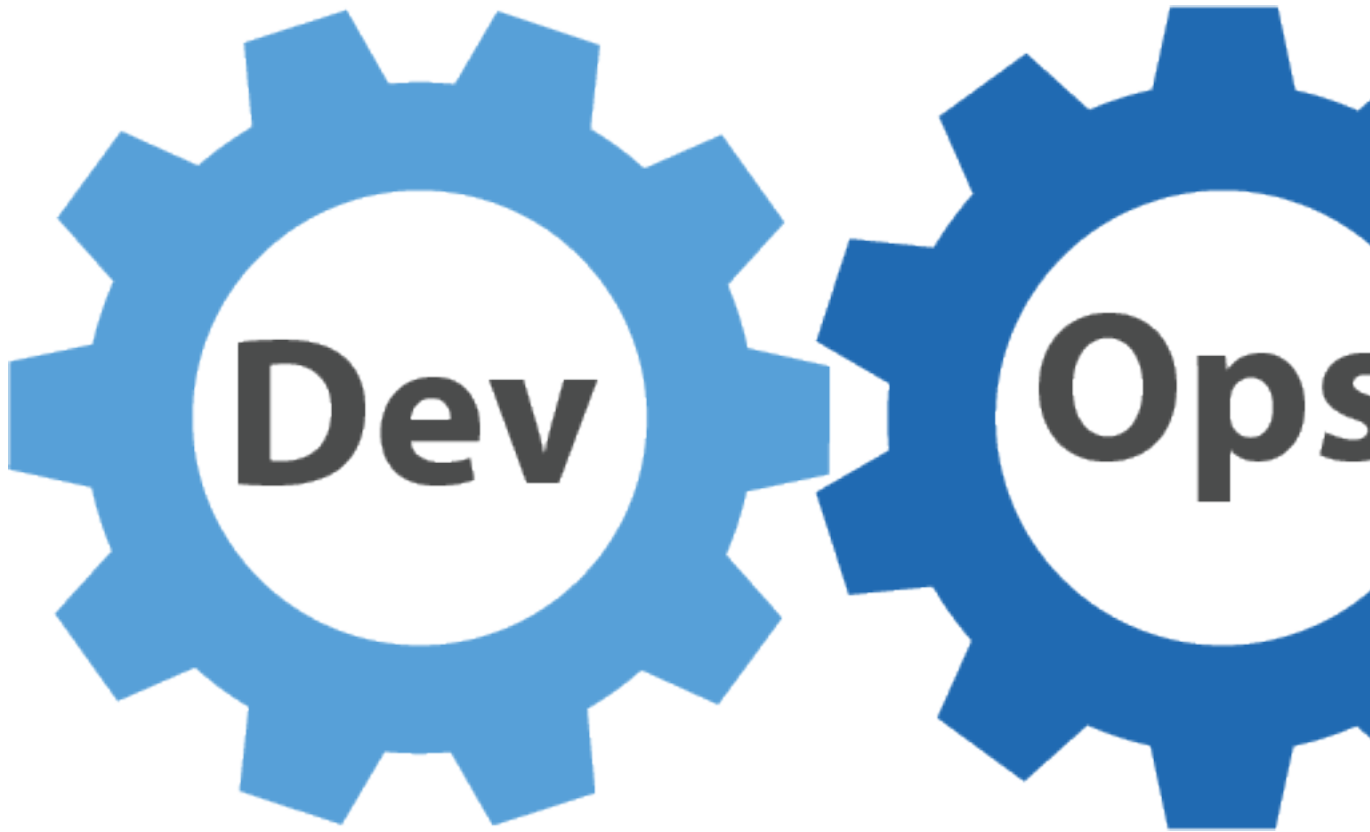


Figura 2 – *Roadmap* da experiência de DevOps no Bluemix

### 2.3.4 Serviços

O conceito de serviços no Bluemix possui um caráter interessante e peculiar. Ele fornece serviços que podem ser usados pelas aplicações sem a necessidade de gerenciar a configuração e operação desses serviços.

Os serviços disponíveis são listados em um catálogo na Web UI e também podem ser obtidos usando o comando:

```
1 cf marketplace
```

Para ligar um serviço a uma aplicação que desejar usá-lo, o comando é:

```
1 cf bs
```

Depois de ligar o serviço à aplicação, o Bluemix adicionará detalhes sobre o serviço a uma variável do ambiente que será parseada pelas aplicações.

Um fato interessante no contexto dos serviços no Bluemix é que além de consumir

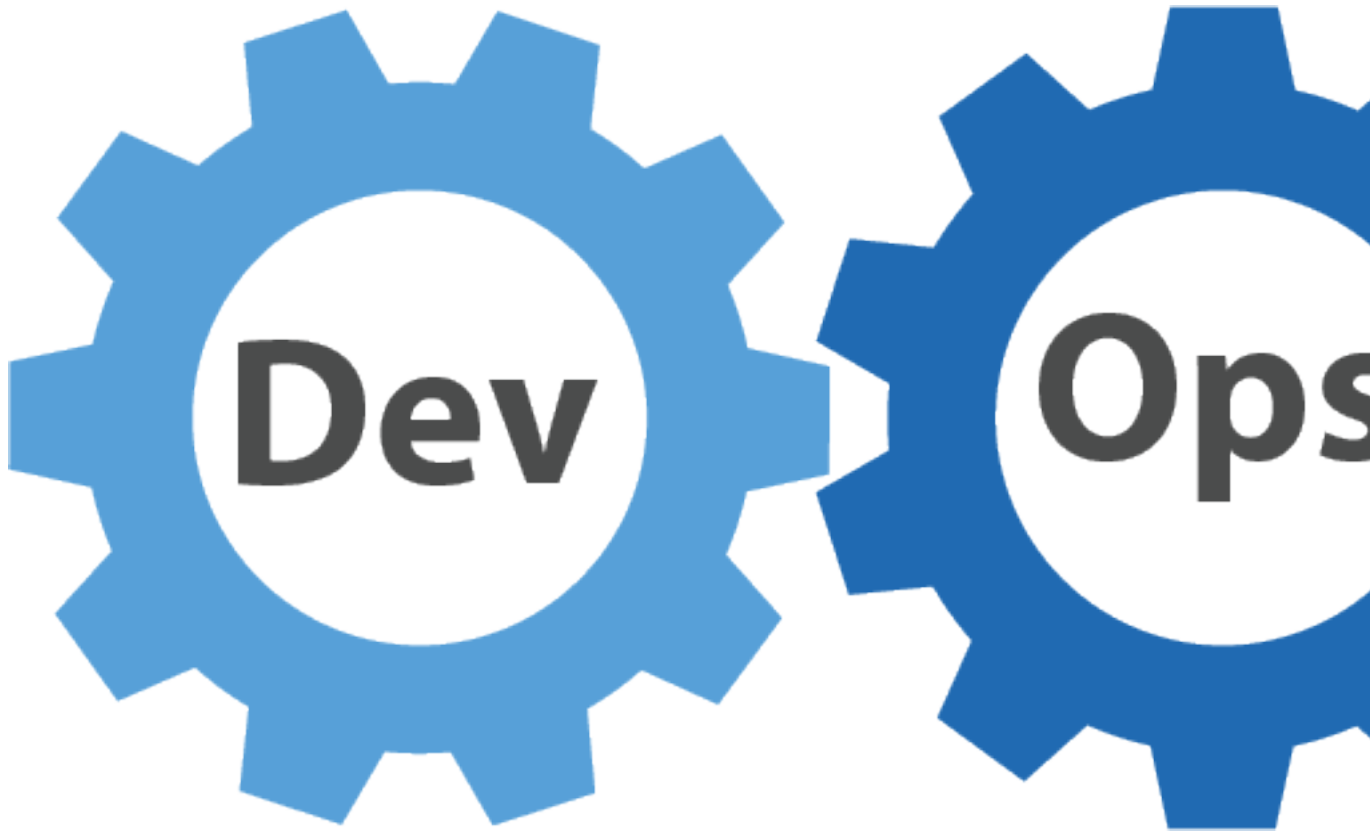


Figura 3 – Tela para adicionar ou ligar serviço no Bluemix

serviços, também é possível criar novos. Enquanto os serviços privados são disponíveis exclusivamente para a organização do usuário, os públicos podem ser adicionados na *IBM Cloud Marketplace* e se tornar um recurso adicional de receita, o que pode ser feito através do estreitamento de relações com a IBM. Para isso, basta que os serviços rodem ou sejam implantados na *SoftLayer* (plataforma de nuvem da IBM), ou se integrem com um dos serviços de plataforma premium da IBM.

### 2.3.5 Características

Para efetivamente entregar o valor prometido, o Bluemix foi concebido de forma a preservar pontos que estejam adequados aos desafios de negócio das empresas e às expectativas dos desenvolvedores. Assim, se destacam como pontos fortes inerentes ao desenvolvimento e ao uso da plataforma:

- *Browser*, através da IDE embutida no próprio Bluemix
- Design centrado no usuário
- Princípios e práticas alinhadas às metodologias ágeis

- Processos e ferramentas de DevOps
- Arquitetura para a nuvem

Nesse contexto, o Bluemix possui um forte viés para a importância do desenvolvimento dirigido a testes (não há código que seja escrito se não for para passar em um teste). Os serviços de DevOps no Bluemix podem ser configurados para automaticamente rodar testes e realizar o *deploy* no Bluemix se o código passar nos testes, obedecendo a um pipeline de DevOps.

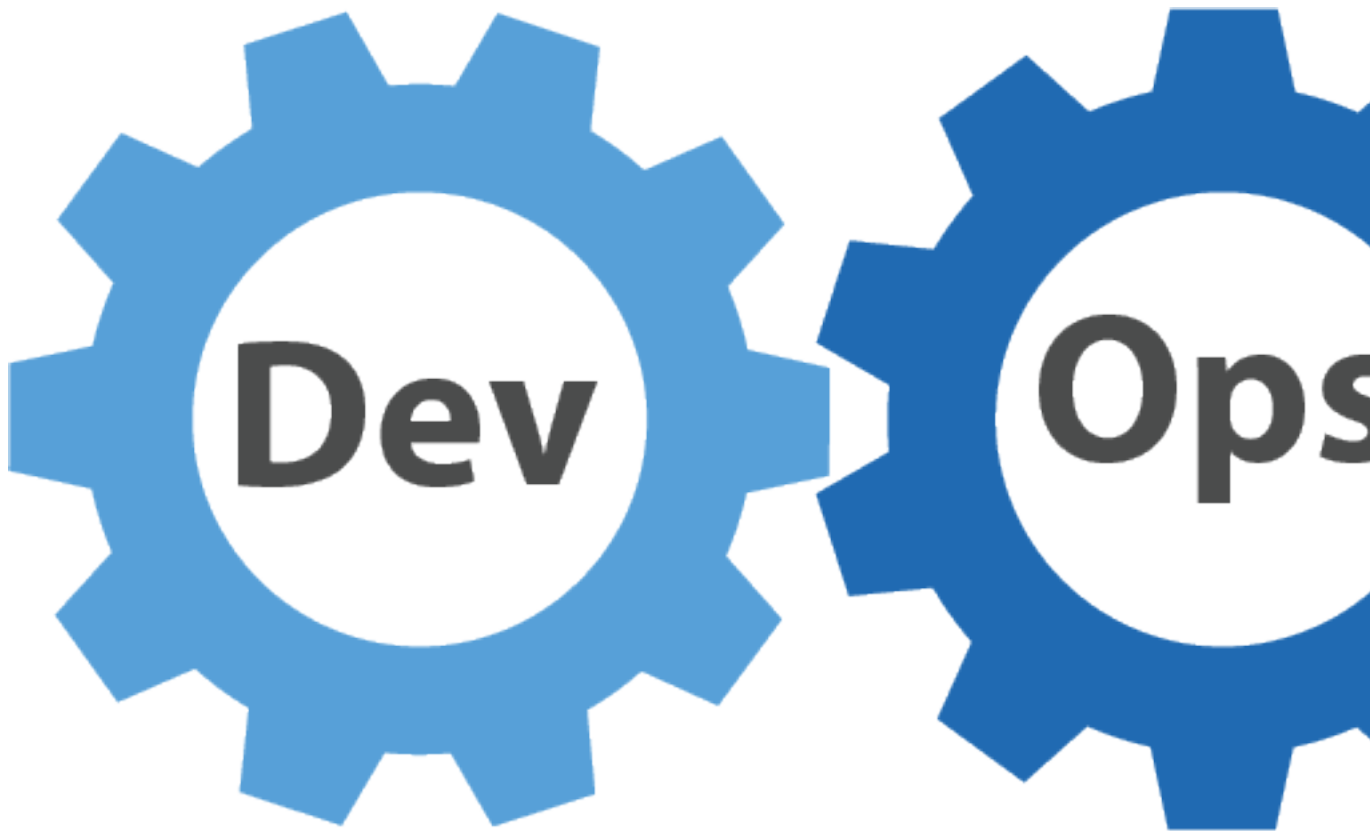


Figura 4 – *Pipeline* no Bluemix

Assim, são benefícios diferenciados inerentes às funcionalidades do Bluemix:

- Contruir e rodar apps: uso de poderosas tecnologias open source em tempo de execução, de containers e máquinas virtuais para potencializar os apps e serviços
- Acessar dados e aplicações de qualquer lugar: transformação de dados não minerados em informação de valor para o consumo e uso em aplicações de produção



- Usar modelos de *deployment* híbridos e flexíveis: o Bluemix se apresenta como uma plataforma única para várias necessidades, consistente entre nuvens públicas, dedicadas e baseadas em condições. É possível ser iniciado de qualquer lugar e facilmente expandir a estratégia com o passar do tempo

### 2.3.6 Requisitos Mínimos

Para o sucesso máximo na execução do Bluemix, são requisitos mínimos do software de *Browser*:

- *Chrome*: versão atualizada do sistema operacional
- *Firefox*: versão atualizada do sistema operacional e ESR 38
- *Internet Explorer*: versão 10 ou 11
- *Safari*: versão mais atualizada do *Browser*
- Interface da linha de comando do *Cloud Foundry*: versão 6.5.1 ou posterior

### 2.3.7 Desenvolvimento e gerenciamento de app em Java

O Bluemix permite diversas possibilidades de desenvolvimento de aplicações. Como proposta de estudo e para fins de normalização de uma instância de projeto, visando comparar com outras alternativas de serviços de DevOps, conforme objetivo do trabalho, serão desenvolvidos no contexto do Bluemix, com documentação e estudo de métricas nos pontos aplicáveis, os seguintes trabalhos:

1. Criação de um app Java usando o IBM Bluemix e seus serviços de DevOps
2. Métricas para localizar e realizar o *fork* de um app java
3. Configurar *Builds* automáticos e *deploys* pelo Bluemix
4. Editar um app Java pelo Eclipse e configurar um trigger para *deploy* no Bluemix
5. Vulnerabilidades em caso de falhas do desenvolvedor
6. Convidar outros usuários para ajudar no desenvolvimento do app
7. Gerenciamento do desenvolvimento do app
8. Planejamento dos sprints no app



## 3 Ferramentas

### 3.1 Bancos de dados

3.1.1 Oracle

3.1.2 MySQL

3.1.3 MSSQL

3.1.4 Postgresql

3.1.5 MongoDB

3.1.6 DB2

3.1.7 Cassandra

### 3.2 Integração contínua

3.2.1 Jenkins

3.2.2 Bamboo

3.2.3 Travis CI

3.2.4 Codeship

3.2.5 Snap CI

3.2.6 Circle CI

3.2.7 TeamCity

3.2.8 Shippable

3.2.9 CruiseControl

3.2.10 Continuum

3.2.11 Continua CI

3.2.12 Gump

### 3.3 Deployment

## 4 Arquiteturas

## 5 Cronogramas

### 5.1 Cronogramas Integrados

Atividades	Mar-1	Mar-2	Abr-1	Abr-2	Mai-1	Mai-2	Jun-1	Jun-2
Linux, SSH, Git	X							
Vagrant	X	X						
Ansible		X	X					
Instalando Wordpress			X					
Proxy reverso			X	X				
Cassandra e EC2			X	X				
Métricas de monitoração				X	X			
Análise de performance em cloud com new Relic				X	X			
Docker				X	X			
Em produção					X	X	X	
Testes integrados								
Ajustes								

### 5.2 Luan Ferreira Cardoso

Atividades	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
Pesquisa inicial	X							
Configurando ambiente de produção		X						
Configuração build e deploy		X						
Monitoramento			X					
Sistema de gerenciamento de configuração			X					
Sistema de controle de versões				X				
Provisionamento de repositório de pacotes					X			
Deploy na nuvem						X		
Testes integrados							X	

## 6 Conclusão Parcial

Texto Conclusão

# Referências

- 1 HUMBLE, J.; MOLESKY, J. Why enterprises must adopt devops to enable continuous delivery. *Cutter IT Journal*, v. 24, n. 8, p. 6, 2011.
- 2 HUMBLE, J.; FARLEY, D. *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation (Adobe Reader)*. [S.l.]: Pearson Education, 2010.
- 3 HTTERMANN, M. *DevOps for developers*. [S.l.]: Apress, 2012.
- 4 LOUKIDES, M. *What is DevOps?* [S.l.]: " O'Reilly Media, Inc.", 2012.
- 5 NELSON-SMITH, S. *Test-Driven Infrastructure with Chef: Bring Behavior-Driven Development to Infrastructure as Code*. [S.l.]: " O'Reilly Media, Inc.", 2013.
- 6 SABHARWAL, N.; WADHWA, M. *Automation through Chef Opscode: A Hands-on Approach to Chef*. [S.l.]: Apress, 2014.
- 7 CALLANAN, M.; SPILLANE, A. Devops: Making it easy to do the right thing. IEEE.
- 8 BARRET, D. J.; SILVERMAN, R. E.; BYRNIS, R. G. *SSH, The Secure Shell: The definitive Guide*. [S.l.]: " O'Reilly Media, Inc.", 2005.
- 9 LOELIGER, J.; MCCULLOUGH, M. *Version Control with Git: Powerful tools and techniques for collaborative software development*. [S.l.]: " O'Reilly Media, Inc.", 2012.