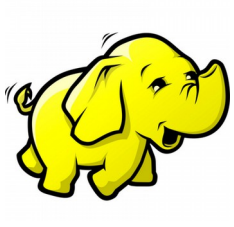
Cloudera Administrator
Apache Hadoop

Parte 01-2
Planejamento e instalação do CDH



Marco Reis
http://marcoreis.net

Agenda

- Planejando o Cluster Hadoop
- Instalação do Hadoop e configuração inicial
- Instalação e configuração do Hive, Impala e Pig

Principais serviços do Hadoop

- Namenode
- Secondary Namenode
- ResourceManager
- Datanode
- NodeManager
- History Server

NameNode

- É um serviço do master node (head node)
- Responsável por armazenar as informações de localização dos arquivos no HDFS
- Não armazena os dados, apenas os metadados
- Os dados ficam na memória, com um checkpoint/snapshot gravado nos arquivos fsimage em intervalos de tempo pré-definidos
  - Exemplo: /dfs/nn/current/fsimage_0000000000000008359
- Entre os checkpoints, as mudanças nos arquivos são gravadas nos arquivos edits
  - Exemplo: /dfs/nn/current/edits_0000000000000000001-0000000000000000015

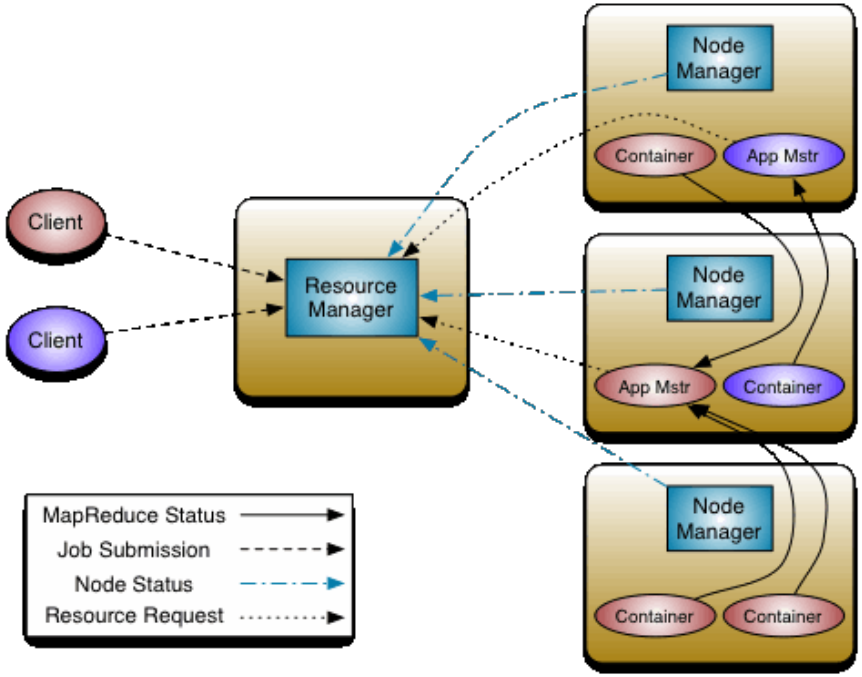
Secondary NameNode

- Responsável por duas tarefas:
  - Armazenar uma cópia do checkpoint
  - Fazer o merge do fsimage/edits, para atualizar o fsimage do Namenode

ResourceManager

- Serviço do master node (head node)
- É responsável pelo inventário dos recursos disponíveis no cluster
- Executa dois serviços:
  - Scheduler: aloca os recursos para todas as aplicações
  - ApplicationManager: cria o primeiro container (bloco de memória) de uma aplicação submetida ao cluster e gerencia o container em caso de falha

Arquitetura RM



- Centraliza e dimensiona recursos
  - NodeManager (NM)
- Nó do cluster
  - Container
- Unidade de processamento, com memória e CPU
- ApplicationMaster (AM)
  - Uma instância para cada aplicação

DataNode

- Serviço do worker node, ou slave
- É responsável por armazenar os dados no HDFS
- Os arquivos são divididos em blocos de 128 MB ou 256 MB (configurável)
- Atua como o slave do cluster, assim, envia os metadados para o namenode (master) sobre os seus arquivos e blocos

NodeManager

- Serviço que roda em cada slave (worker)
- Responsável por lançar e gerenciar os containers em um servidor, obedecendo a um ResourceManager
- Cada servidor roda o próprio NodeManager para gerenciar seus recursos (CPU, memória e disco)
- Executa as tarefas definidas pelo ApplicationMaster (map e reduce)
- Envia metadados para o master
  - Heartbeat, slots e status

History Server

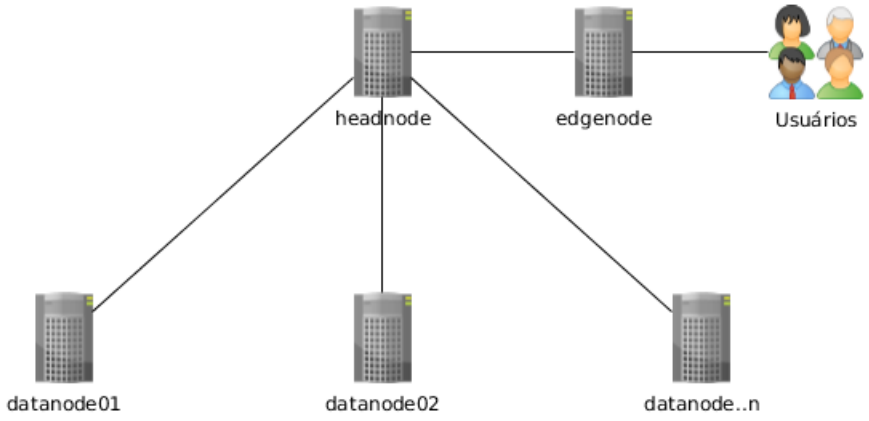
- Serviço de suporte que armazena os logs de execução das aplicações finalizadas com sucesso ou com falha
- É opcional, entretanto, seu uso é recomendado para monitoramento das aplicações

Daemons

- Programas Java que implementam os serviços
- Para visualizar use um ps aux | grep nome-do-serviço
- Daemons:
  - namenode – ex: ps aux | grep namenode
  - secondarynamenode
  - datanode
  - resourcemanager
  - nodemanager
  - historyserver

Planejamento do cluster

- Sugestão de configuração inicial
  - A rede interna do cluster deve ser isolada da rede externa corporativa
  - Uma opção é que apenas o HeadNode e o EdgeNode tenham interface externa
- 1 servidor master (HeadNode) com 16 GB
  - Principais serviços do cluster
- 1 servidor gateway (EdgeNode) com 16 GB
  - Serviços secundários e acesso dos usuários
- 3 servidores slaves com 8 GB
  - DataNode e NodeManager
- Sistema operacional
  - Linux Ubuntu Server 16
- Banco de dados
  - MariaDB/MySQL
- Hadoop
  - Cloudera 5.15
- Arquitetura de referência
  - https://www.cloudera.com/documentation/other/reference-architecture/topics/ra_private_cloud.html



Configuração dos servidores

1) Configurar ip estático
2) Verificar o /etc/hosts
3) Desabilitar IPv6
4) Configurar ssh
5) Copiar chaves
6) Configurar acesso do MariaDB

Script de preparação dos servidores

- # Todos os nós
- sudo sed -i -e 's/127.0.1.1/#127.0.1.1/g' /etc/hosts
- cat /proc/sys/net/ipv6/conf/all/disable_ipv6
- sudo sh -c "echo 'net.ipv6.conf.all.disable_ipv6 = 1
- net.ipv6.conf.default.disable_ipv6 = 1
- net.ipv6.conf.lo.disable_ipv6 = 1' >> /etc/sysctl.conf"
- sudo sysctl -p
- cat /proc/sys/net/ipv6/conf/all/disable_ipv6
- sudo sed -i -e 's/PermitRootLogin prohibit-password/PermitRootLogin yes/g' /etc/ssh/sshd_config
- sudo service ssh restart
- # Chaves (headserver01 como root)
- ssh-keygen -t rsa -P '' -f ~/.ssh/id_rsa
- cat ~/.ssh/id_rsa.pub >> ~/.ssh/authorized_keys
- ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub edgenode.lab
- ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub datanode01.lab
- ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub datanode02.lab
- ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub datanode03.lab

CDH

- Distribuição do Hadoop da Cloudera
  - Cloudera’s Distribution Including Apache Hadoop
- Facilita a implantação de sistemas de big data
- Integra o Hadoop com dezenas de outras ferramentas
- Atualmente na Versão 5.15
- Um dos principais componentes é o Cloudera Manager
  - Responsável pela manutenção do cluster

Cloudera Manager

- Ferramenta de administração do CDH, o Cloudera Manager centraliza a operação do cluster em uma única interface web
- Permite o gerenciamento de cada um dos servidores e de seus serviços
  - CPU, memória, disco, rede, alertas, gráficos etc.
- Composto de 2 componentes:
  - Cloudera Manager Server: instalado no master, ele gerencia os serviços globais do cluster e os agentes
  - Cloudera Manager Agent: instalado em cada um dos servidores, ele gerencia os serviços locais da máquina

Preparação do ambiente

- # Repositório (todos os nós como root)
- wget 'https://archive.cloudera.com/cm5/ubuntu/xenial/amd64/cm/cloudera.list' -O /etc/apt/sources.list.d/cloudera.list
- wget http://archive.cloudera.com/cdh5/ubuntu/xenial/amd64/cdh/archive.key
- apt-key add archive.key
- apt-get update
- apt-get -y install oracle-j2sdk1.7 libmysql-java ntp
- echo 10 > /proc/sys/vm/swappiness
- sysctl -w vm.swappiness=10

Preparação do banco de dados

- No MariaDB
  - grant all privileges on *.* to 'root'@'%'
  - identified by 'root'
  - with grant option;
  - flush privileges;
  - grant all on *.* to 'scm'@'%' identified by 'scm' with grant option;
  - grant all on *.* to 'amon'@'%' identified by 'amon' with grant option;
  - grant all on *.* to 'hive'@'%' identified by 'hive' with grant option;
  - grant all on *.* to 'hue'@'%' identified by 'hue' with grant option;
  - grant all on *.* to 'rman'@'%' identified by 'rman' with grant option;
  - grant all on *.* to 'oozie'@'%' identified by 'oozie' with grant option;
  - #
  - CREATE DATABASE scm DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
  - CREATE DATABASE amon DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
  - CREATE DATABASE hive DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
  - CREATE DATABASE hue DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
  - CREATE DATABASE rman DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
  - CREATE DATABASE oozie DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;

Drop do banco

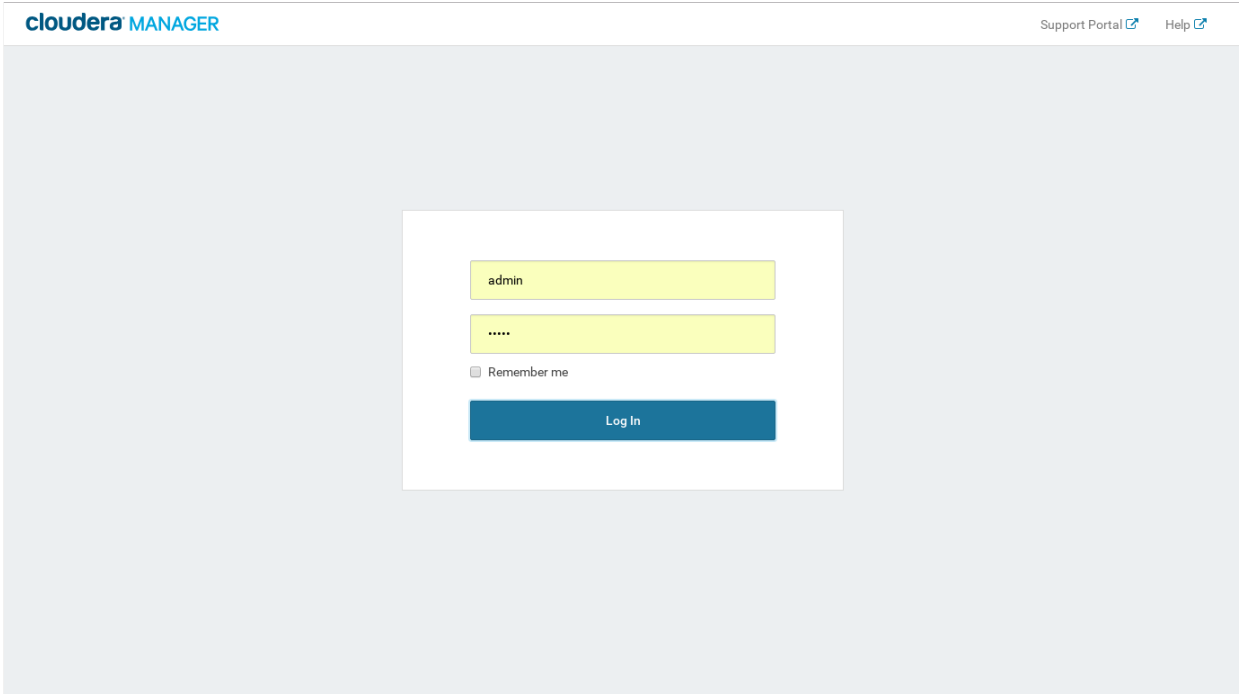
- Se precisar refazer a instalação, remova as tabelas:
  - drop database amon;
  - drop database hive;
  - drop database hue;
  - drop database rman;
  - drop database oozie;
  - drop database scm;

Instalação do Cloudera Manager Server

- Instalar no headnode:
  - apt-get install cloudera-manager-daemons cloudera-manager-server
- Preparar as tabelas do Cloudera Manager Server (SCM Server)
  - /usr/share/cmf/schema/scm_prepare_database.sh mysql \
  - -h mariadbserver \
  - --scm-host headnode01.lab \
  - scm scm scm
- Iniciar o serviço (demora alguns minutos)
  - service cloudera-scm-server start
- Monitorar o log
  - tail -f /var/log/cloudera-scm-server/cloudera-scm-server.log
- Acesse a URL para concluir a instalação com o Wizard:
  - http://headnode.lab:7180/

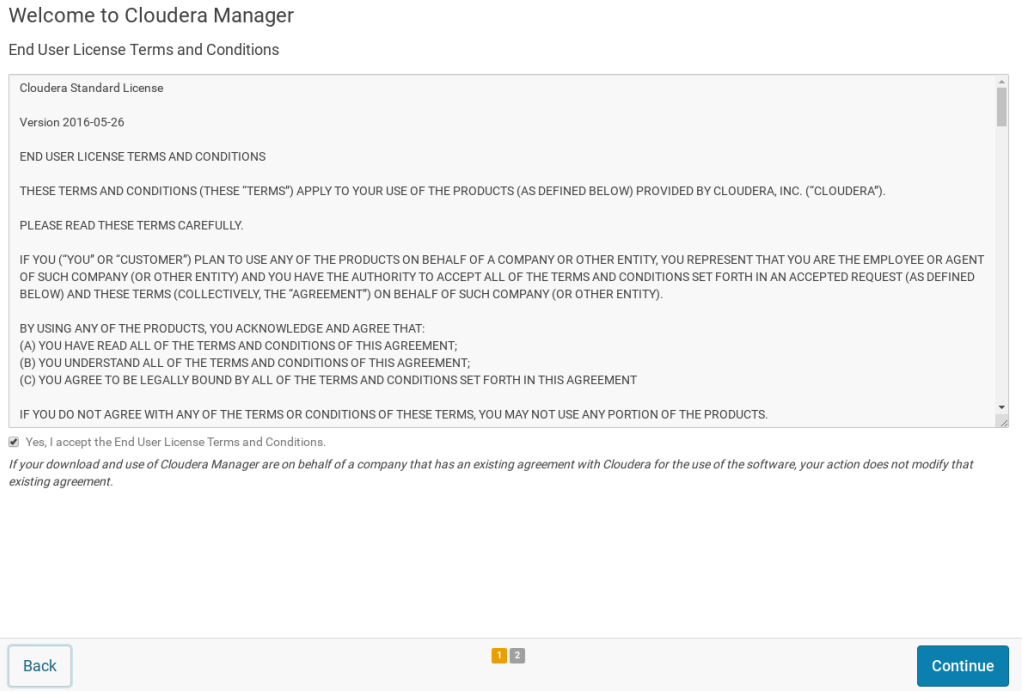
Login

- Usuário
  - admin
- Senha
  - admin



Licença

- Aceite da licença do Cloudera Manager



Edição

- Selecione a edição Cloudera Express

Welcome to Cloudera Manager

Which edition do you want to deploy?

Upgrading to **Cloudera Enterprise** provides important features that help you manage and monitor your Hadoop clusters in mission-critical environments.

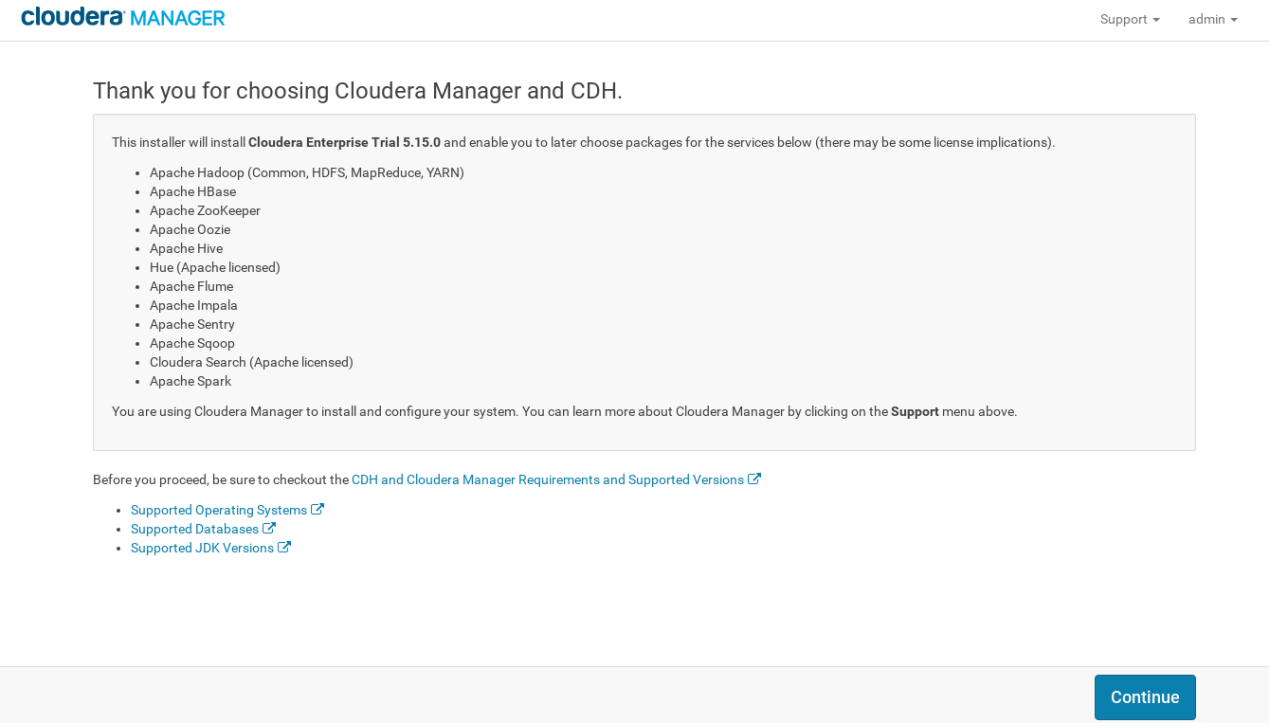
	Cloudera Express	Cloudera Enterprise Cloudera Enterprise Trial ✔	Cloudera Enterprise
License	Free	60 Days After the trial period, the product will continue to function as **Cloudera Express**. Your cluster and your data will remain unaffected.	Annual Subscription Upload License Key Select License File Upload Cloudera Enterprise is available in three editions: • Basic Edition • Flex Edition • Cloudera Enterprise
Node Limit	Unlimited	Unlimited	Unlimited
CDH	✔	✔	✔
Core Cloudera Manager Features	✔	✔	✔
Advanced Cloudera Manager Features		✔	✔
Cloudera Navigator		✔	✔
Cloudera Navigator Key Trustee			✔
Cloudera Support			✔

See full list of features available in **Cloudera Express** and **Cloudera Enterprise**.

Back 1 2 Continue

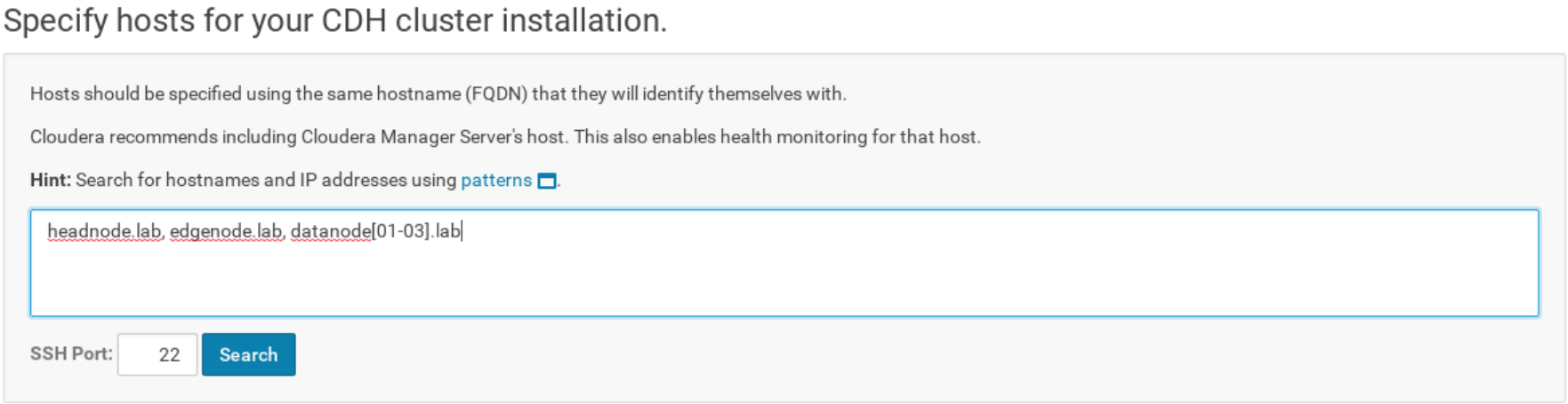
Pacotes

- Lista de pacotes disponíveis para instalação no CDH



Seleção de hosts

- Informe os servidores componentes do cluster
- Permite o uso de padrões
  - headnode.lab, edgenode.lab, datanode[01-03].lab



Hosts disponíveis

- Lista dos hosts encontrados

Specify hosts for your CDH cluster installation.

Hosts should be specified using the same hostname (FQDN) that they will identify themselves with.

Cloudera recommends including Cloudera Manager Server's host. This also enables health monitoring for that host.

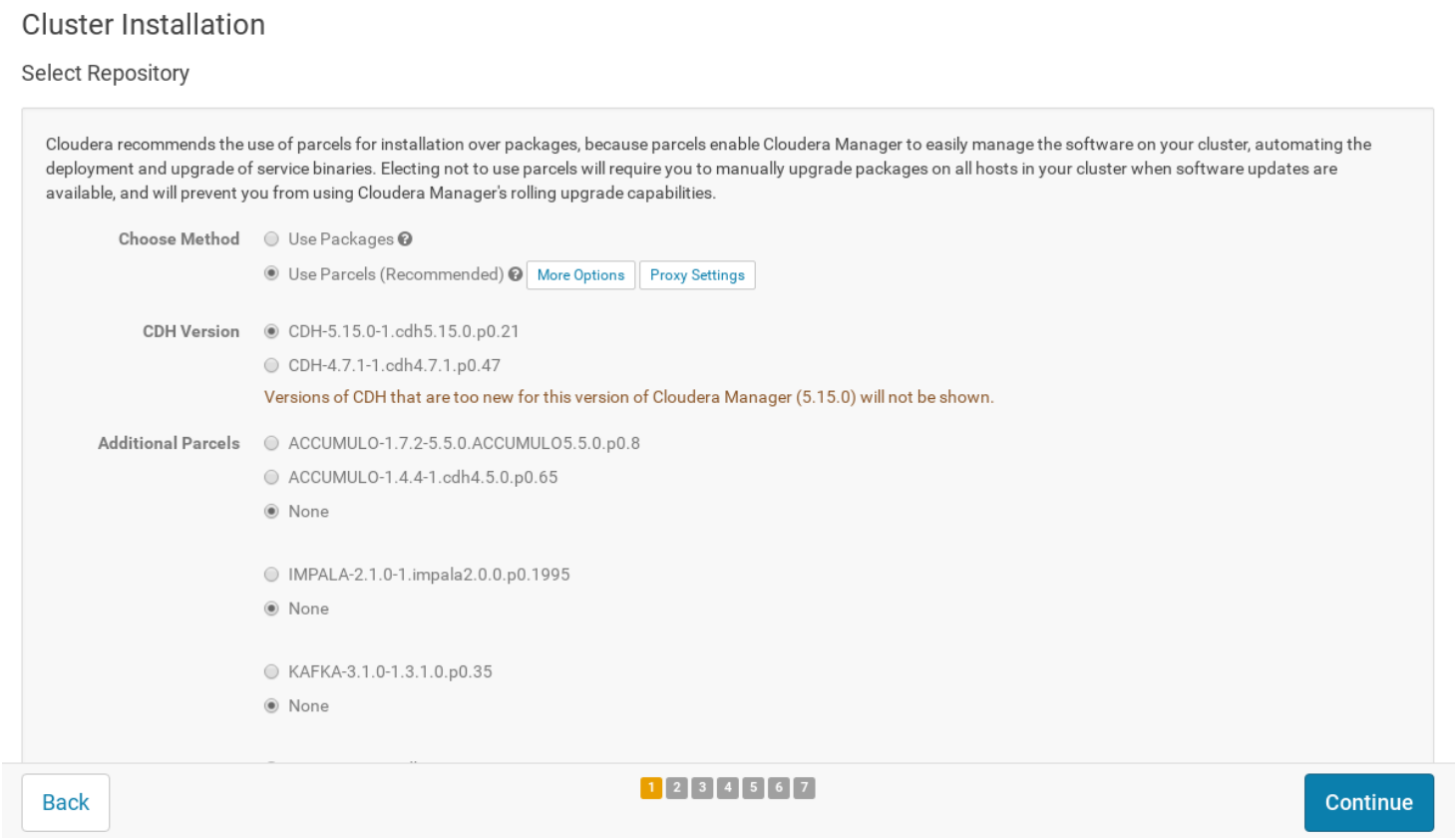
Hint: Search for hostnames and IP addresses using patterns.

5 hosts scanned, 5 running SSH. New Search

	Expanded Query	Hostname (FQDN)	IP Address	Currently Managed	Result
☑	datanode01.lab	datanode01.lab	192.168.25.191	No	✔ Host ready: 10 ms response time.
☑	datanode02.lab	datanode02.lab	192.168.25.192	No	✔ Host ready: 8 ms response time.
☑	datanode03.lab	datanode03.lab	192.168.25.193	No	✔ Host ready: 9 ms response time.
☑	edgenode.lab	edgenode.lab	192.168.25.194	No	✔ Host ready: 1 ms response time.
☑	headnode.lab	headnode.lab	192.168.25.190	No	✔ Host ready: 9 ms response time.

Seleção dos repositórios

- Métodos:
  - Pacotes
  - Parcels



Licença do JDK

- Aceite da licença do JDK

Cluster Installation

Accept JDK License

Oracle Binary Code License Agreement for the Java SE Platform Products and JavaFX

ORACLE AMERICA, INC. ("ORACLE"), FOR AND ON BEHALF OF ITSELF AND ITS SUBSIDIARIES AND AFFILIATES UNDER COMMON CONTROL, IS WILLING TO LICENSE THE SOFTWARE TO YOU ONLY UPON THE CONDITION THAT YOU ACCEPT ALL OF THE TERMS CONTAINED IN THIS BINARY CODE LICENSE AGREEMENT AND SUPPLEMENTAL LICENSE TERMS (COLLECTIVELY "AGREEMENT"). PLEASE READ THE AGREEMENT CAREFULLY. BY SELECTING THE "ACCEPT LICENSE AGREEMENT" (OR THE EQUIVALENT) BUTTON AND/OR BY USING THE SOFTWARE YOU ACKNOWLEDGE THAT YOU HAVE READ THE TERMS AND AGREE TO THEM. IF YOU ARE AGREEING TO THESE TERMS ON BEHALF OF A COMPANY OR OTHER LEGAL ENTITY, YOU REPRESENT THAT YOU HAVE THE LEGAL AUTHORITY TO BIND THE LEGAL ENTITY TO THESE TERMS. IF YOU DO NOT HAVE SUCH AUTHORITY, OR IF YOU DO NOT WISH TO BE BOUND BY THE TERMS, THEN SELECT THE "DECLINE LICENSE AGREEMENT" (OR THE EQUIVALENT) BUTTON AND YOU MUST NOT USE THE SOFTWARE ON THIS SITE OR ANY OTHER MEDIA ON WHICH THE SOFTWARE IS CONTAINED.

1. DEFINITIONS. "Software" means the software identified above in binary form that you selected for download, install or use (in the version You selected for download, install or use) from Oracle or its authorized licensees, any other machine readable materials (including, but not limited to, libraries, source files, header files, and data files), any updates or error corrections provided by Oracle, and any user manuals, programming guides and other documentation provided to you by Oracle under this Agreement. "General Purpose Desktop Computers and Servers" means computers, including desktop and laptop computers, or servers, used for general computing functions under end user control (such as but not specifically limited to email, general purpose Internet browsing, and office suite productivity tools). The use of Software in systems and solutions that provide dedicated functionality (other than as mentioned above) or designed for use in embedded or function-specific software applications, for example but not limited to: Software embedded in or bundled with industrial control systems, wireless mobile telephones, wireless handheld devices, kiosks, TV/STB, Blu-ray Disc devices, telematics and network control switching equipment, printers and storage management systems, and other related systems are excluded from this definition and not licensed under this Agreement. "Programs" means (a) Java technology applets and applications intended to run on the Java Platform, Standard Edition platform on Java-enabled General Purpose Desktop Computers and Servers; and (b) JavaFX technology applications intended to run on the JavaFX Runtime on JavaFX-enabled General Purpose Desktop Computers and Servers. “Commercial Features” means those features identified in

☑ Install Oracle Java SE Development Kit (JDK 7)

Check this box to accept the Oracle Binary Code License Agreement and install the JDK. Leave it unchecked to use a currently installed JDK.

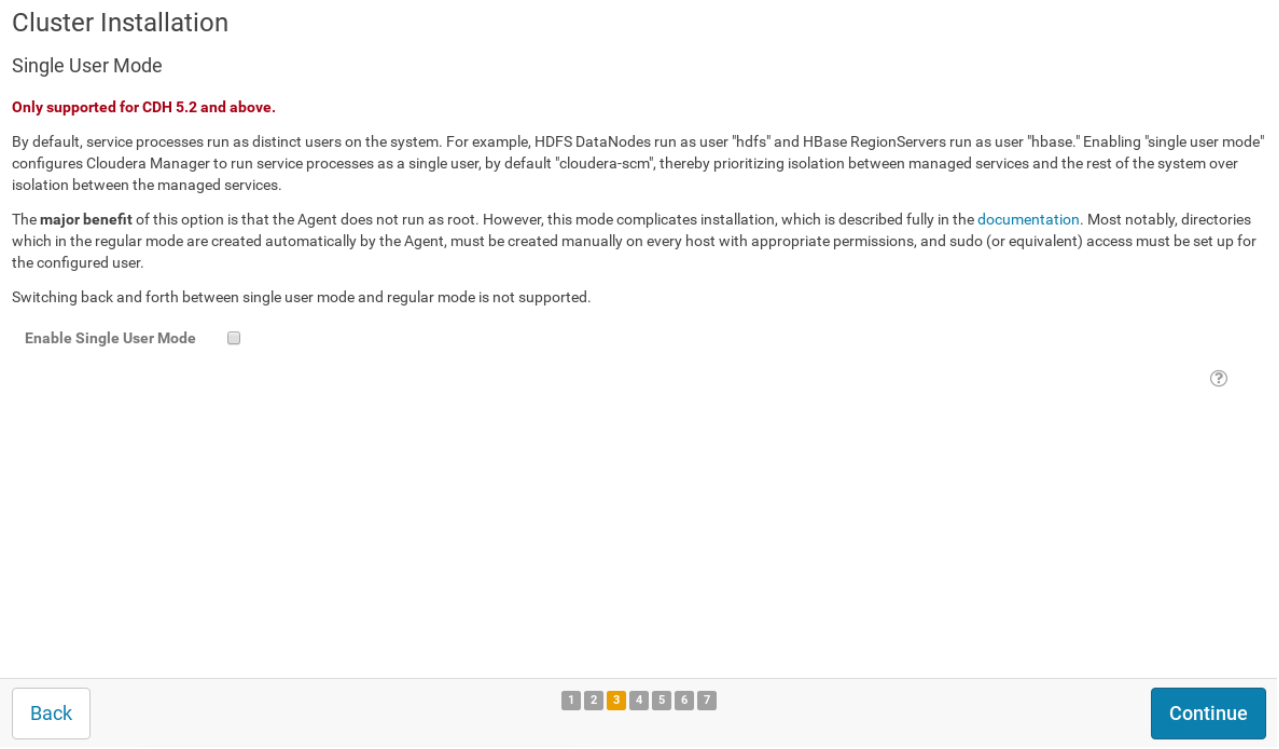
☐ Install Java Unlimited Strength Encryption Policy Files

Check this checkbox if local laws permit you to deploy unlimited strength encryption and you are running a secure cluster.

Back 1 2 3 4 5 6 7 Continue

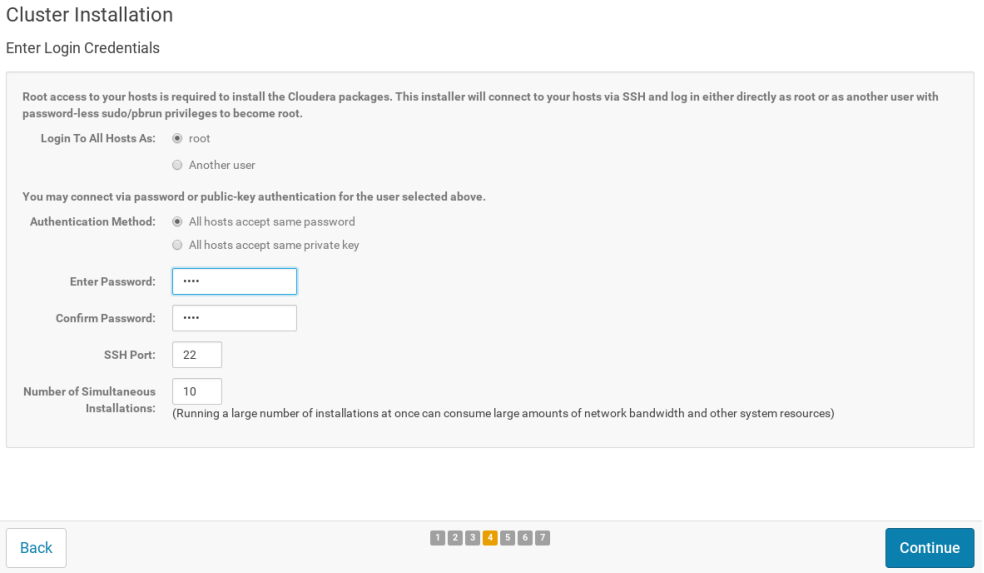
Modo de Usuário

- Distinct users
- Single user



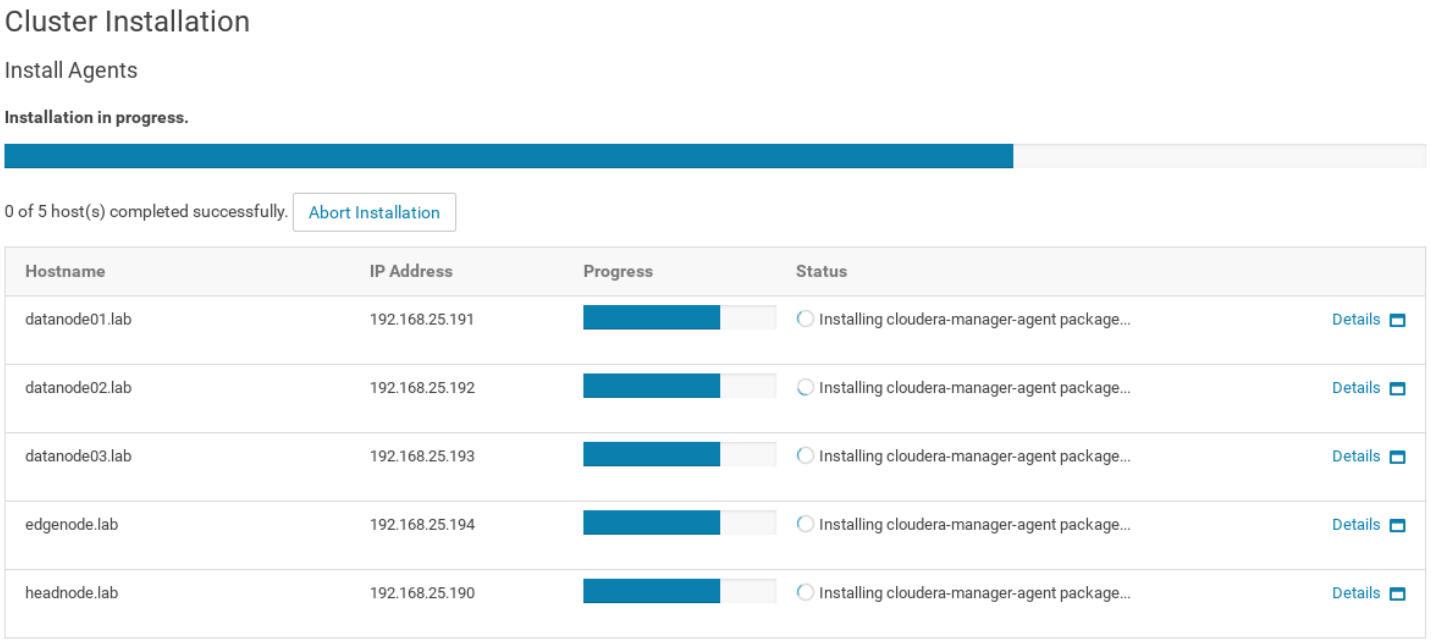
Credenciais de login

- Informe a senha de root ou de outro usuário com acesso ao sudo de cada um dos servidores no cluster
- Cada uma das máquinas deve ter o mesmo usuário



Instalação dos agentes

- Instalação dos agentes em cada servidor do cluster



Detalhes da instalação dos agentes

- Clique na opção Details para ver o log da instalação

Installing cloudera-manager-agent package... View

```
0ubuntu0.16.04.1 [15.4 kB]
Get:23 http://179.184.208.141:80/data/0514ae68f8b8c020/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main amd64 libmysqlclient20 amd64 5.7.23-
0ubuntu0.16.04.1 [812 kB]
Get:24 http://179.184.208.141:80/data/0514856811b96821/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main amd64 libpq5 amd64 9.5.13-
0ubuntu0.16.04 [78.7 kB]
Get:26 http://179.184.208.141:80/data/0514a6687cbce110/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main amd64 zlib1g-dev amd64 1:1.2.8.dfsg-
2ubuntu4.1 [168 kB]
Get:27 http://179.184.208.141:80/data/05140c68fcbdf71e/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main amd64 libssl-dev amd64 1.0.2g-
1ubuntu4.13 [1342 kB]
Get:28 http://179.184.208.141:80/data/05141d6862be5059/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates/main amd64 libssl-doc all 1.0.2g-
1ubuntu4.13 [1079 kB]
Get:33 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 python-psycopg2 amd64 2.6.1-1build2 [131 kB]
Get:29 http://179.184.208.141:80/data/0514c568eabfca5b/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 manpages-dev all 4.04-2 [2048 kB]
Get:30 http://179.184.208.141:80/data/0514656852c0887c/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 python-egenix-mxtools amd64 3.2.9-1
[75.3 kB]
Get:31 http://179.184.208.141:80/data/05147b6888c1f3a3/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 python-egenix-mxdatetime amd64 3.2.9-1
[68.3 kB]
Get:32 http://179.184.208.141:80/data/05146d688ec2a1ce/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 python-mysqldb amd64 1.3.7-1build2
[42.4 kB]
Get:34 http://179.184.208.141:80/data/0514516896c7c890/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 rpcbind amd64 0.2.3-0.2 [40.3 kB]
Get:35 http://179.184.208.141:80/data/0514e8689bc85bbe/us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main amd64 ssl-cert all 1.0.37 [16.9 kB]
```

Last Refreshed: Aug 7, 2018 9:51:43 AM BRT Turn Off Auto Refresh

Close

Instalação dos agentes concluída

- Conclusão da instalação com sucesso
- Em caso de erro, conserte os problemas e clique na opção <u>Retry</u>

Cluster Installation

Install Agents

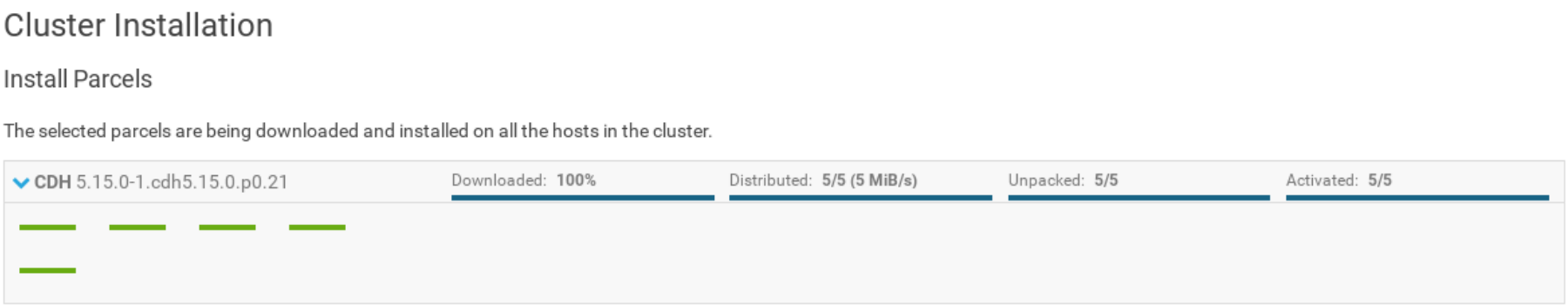
Installation completed successfully.

5 of 5 host(s) completed successfully.

Hostname	IP Address	Progress	Status	
datanode01.lab	192.168.25.191		✔ Installation completed successfully.	Details
datanode02.lab	192.168.25.192		✔ Installation completed successfully.	Details
datanode03.lab	192.168.25.193		✔ Installation completed successfully.	Details
edgenode.lab	192.168.25.194		✔ Installation completed successfully.	Details
headnode.lab	192.168.25.190		✔ Installation completed successfully.	Details

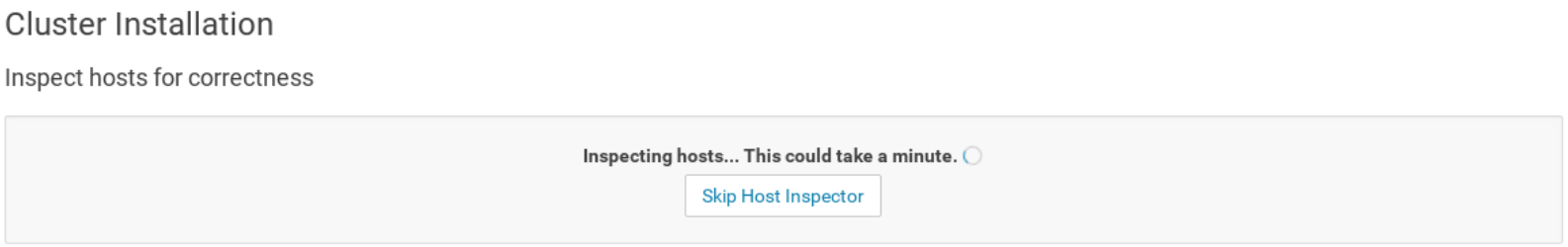
Instalação das parcels

- Aguarde o download e instalação dos componentes (parcels)



Inspeção dos hosts

- Aguarde alguns instantes até terminar a inspeção



Inspeção dos hosts concluída

- A inspeção foi concluída sem erros ou alertas

Cluster Installation

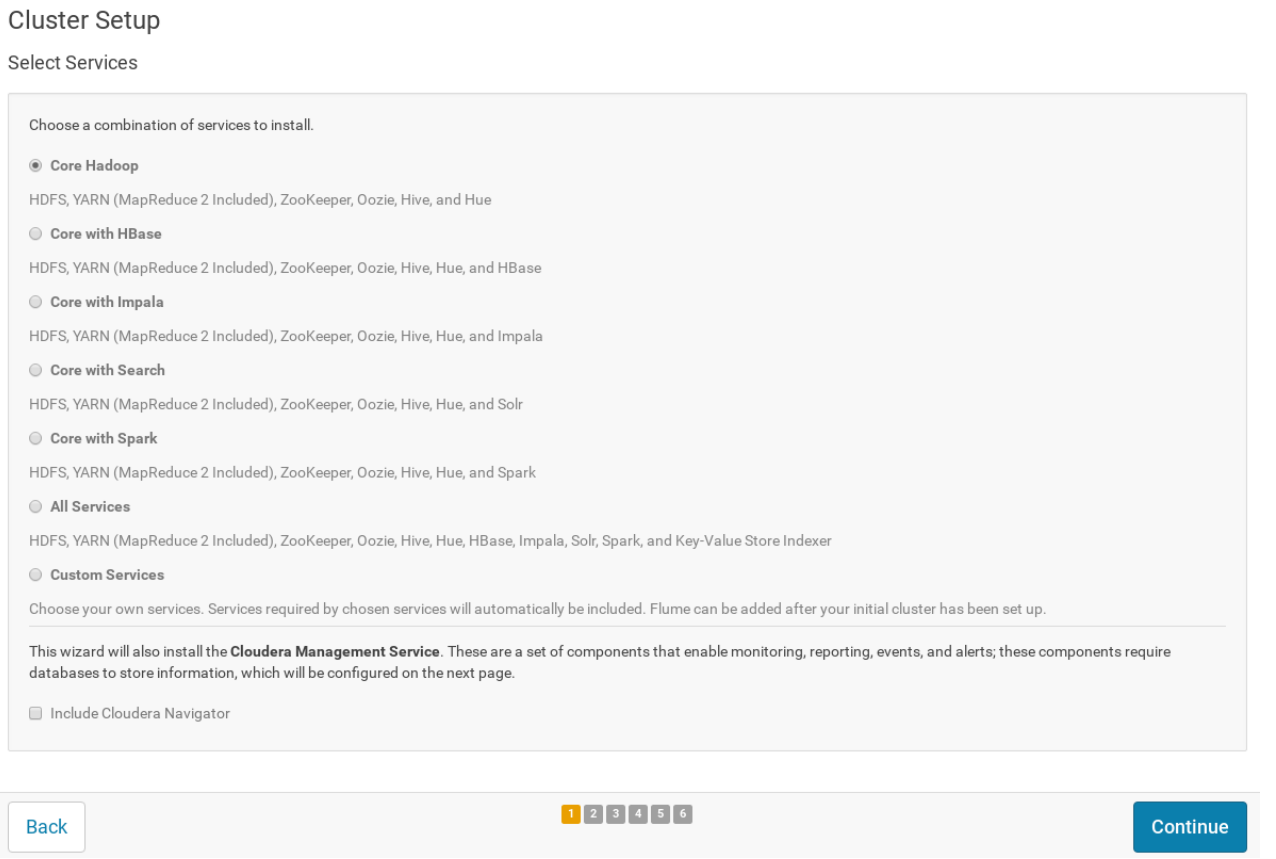
Inspect hosts for correctness Run Again

Validations

- Inspector ran on all 5 hosts.
- Individual hosts resolved their own hostnames correctly.
- No errors were found while looking for conflicting init scripts.
- No errors were found while checking /etc/hosts.
- All hosts resolved localhost to 127.0.0.1.
- All hosts checked resolved each other's hostnames correctly and in a timely manner.
- Host clocks are approximately in sync (within ten minutes).
- Host time zones are consistent across the cluster.
- No users or groups are missing.
- No conflicts detected between packages and parcels.
- No kernel versions that are known to be bad are running.
- No problems were found with /proc/sys/vm/swappiness on any of the hosts.
- No performance concerns with Transparent Huge Pages settings.
- CDH 5 Hue Python version dependency is satisfied.
- 0 hosts are running CDH 4 and 5 hosts are running CDH 5.
- All checked hosts in each cluster are running the same version of components.
- All managed hosts have consistent versions of Java.
- All checked Cloudera Management Daemons versions are consistent with the server.
- All checked Cloudera Management Agents versions are consistent with the server.

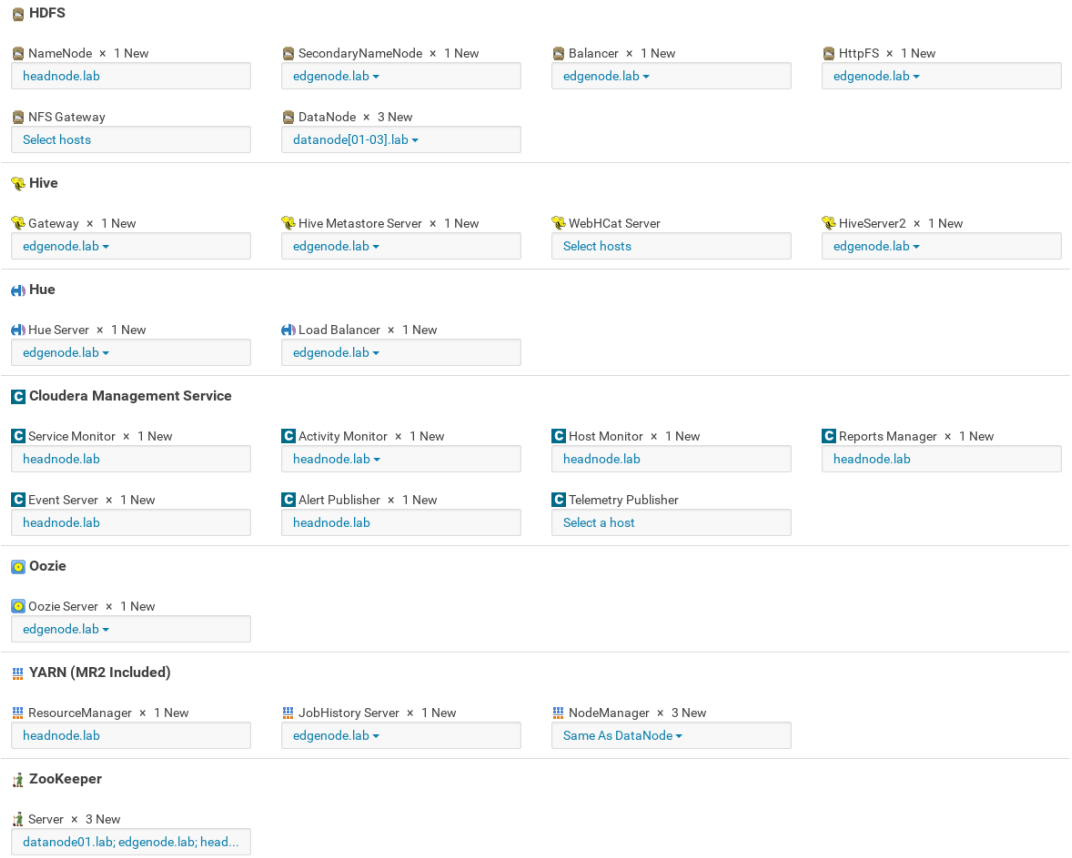
Seleção dos serviços

- Core Hadoop
  - Serviços principais
- All Services
  - Todos os serviços
- Custom Services
  - Escolha personalizada



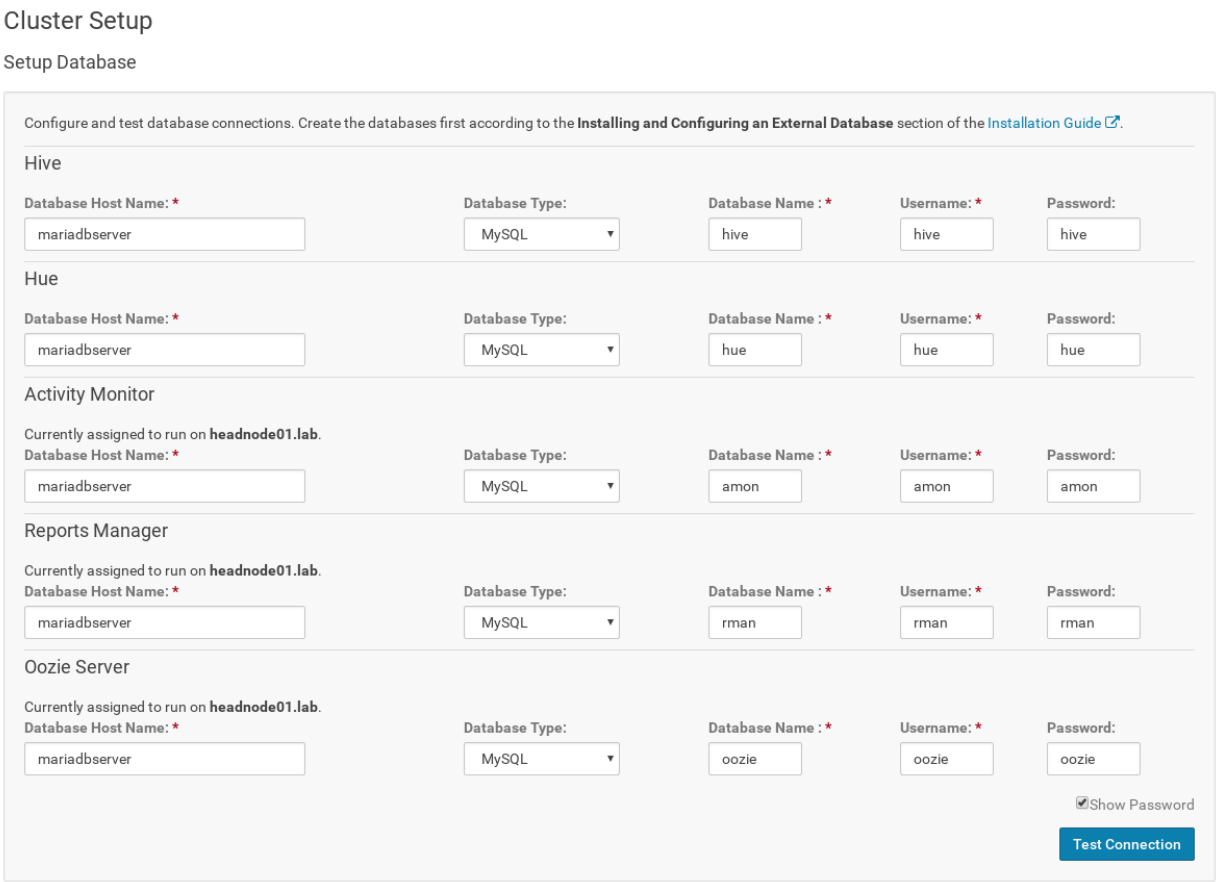
Atribuição dos papéis (roles)

- Distribuir entre os hosts
  - HDFS
  - Hive
  - Hue
  - CMS
  - Oozie
  - YARN
  - ZooKeeper



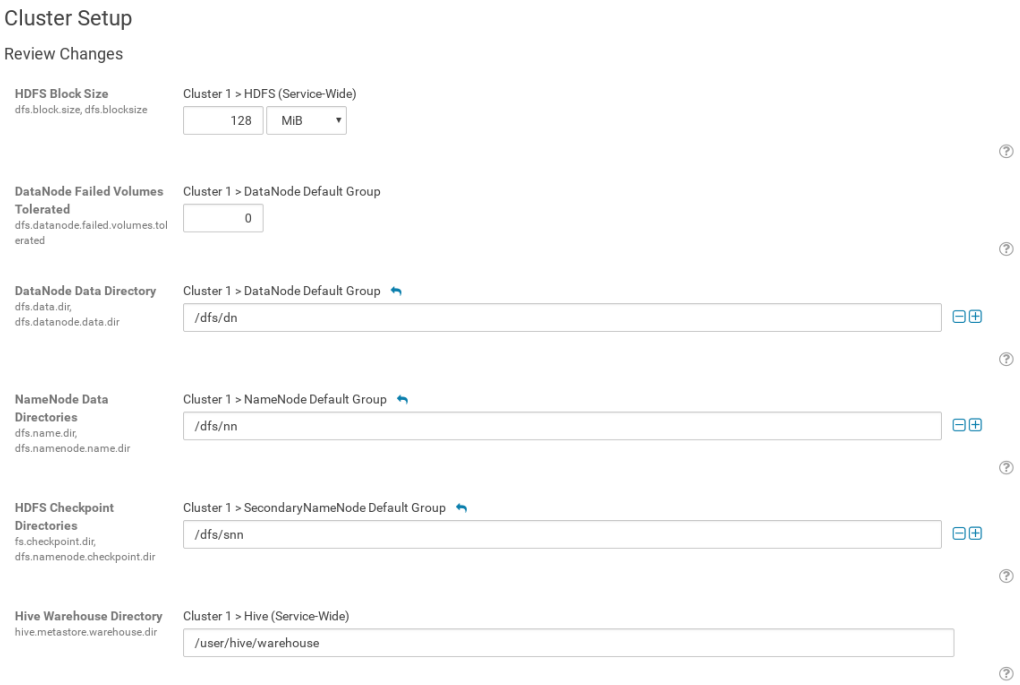
Configurar o banco de dados

- MariaDB
  - Usuário e senha



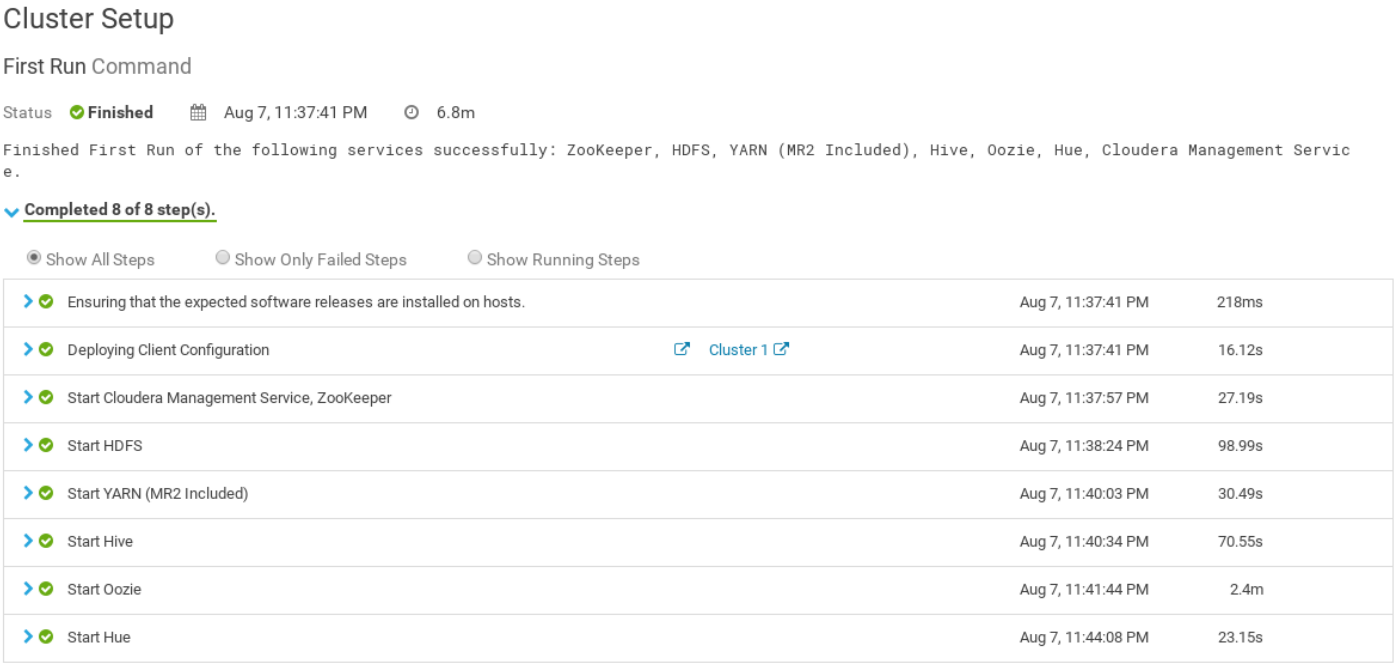
Rever mudanças

- Configurações do CDH
  - Tamanho do bloco
  - Tolerância a falhas
  - Diretório de dados
  - Diretório de metadados
  - Etc.



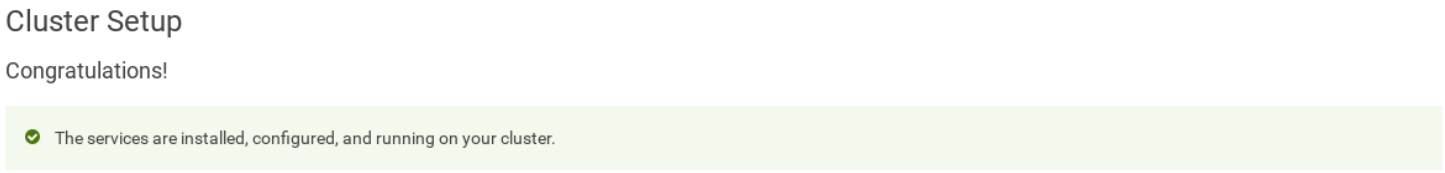
Primeira execução

- Instalação do cluster concluída



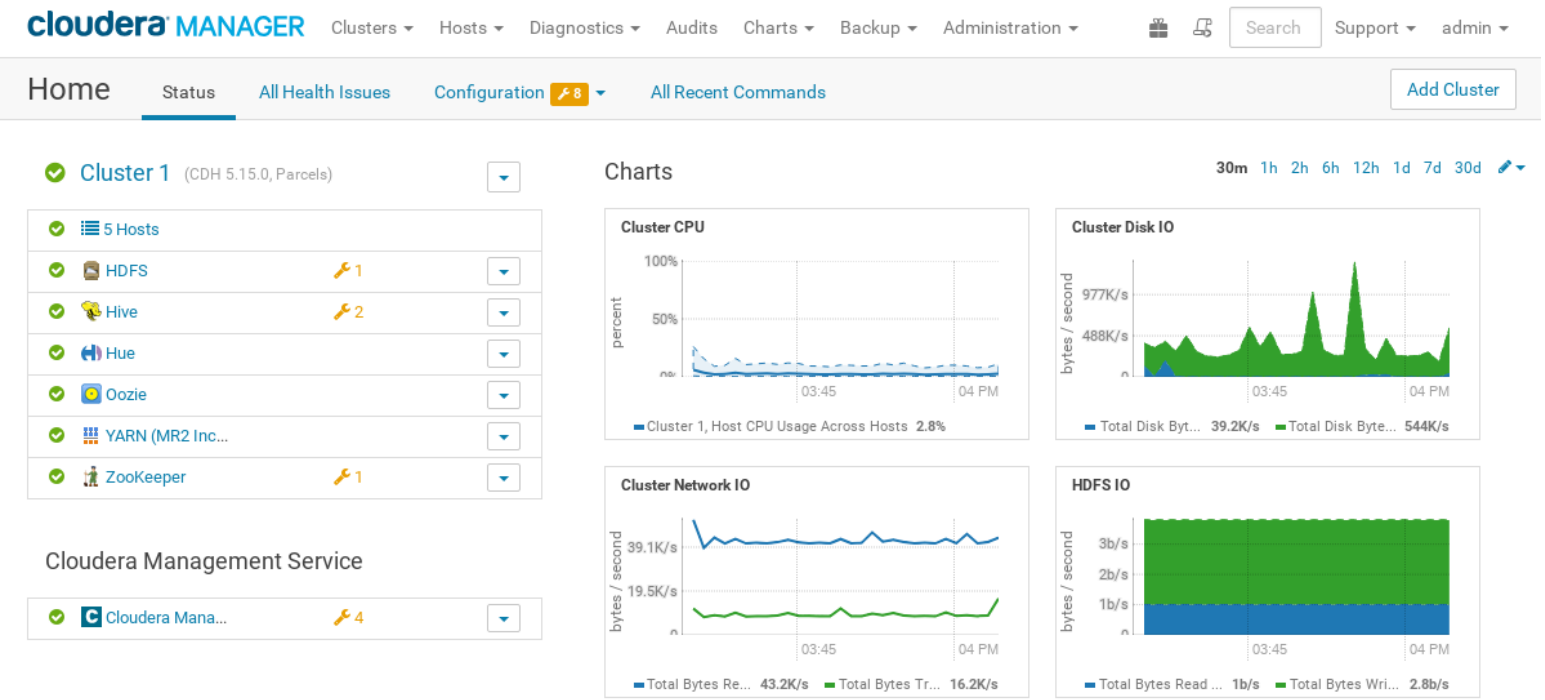
Instalação concluída

- Todos os serviços foram instalados com sucesso



Cloudera Manager

- Bem-vindo ao Cloudera Manager!



Instalação de novos serviços

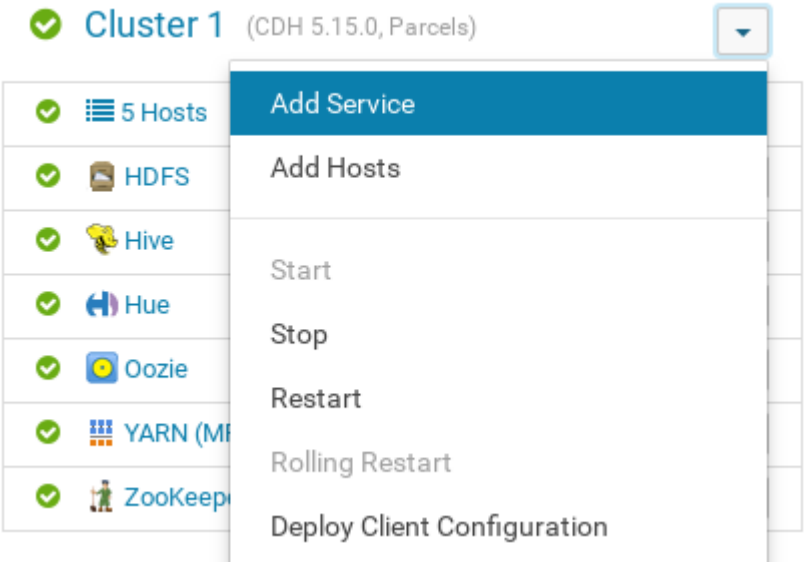
- Vamos instalar outros serviços no cluster
  - Impala
  - Flume
  - Sqoop

Impala

- Mecanismo de consulta para o Hadoop com suporte a SQL
- Consultas em tempo real
- Evita o MapReduce e acessa os dados com um mecanismo especializado e distribuído de consulta

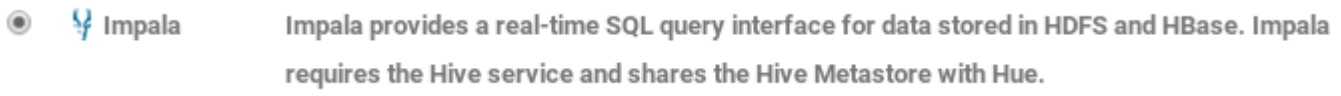
Instalação do Impala

- O Impala usa a metastore do Hive
- Adicione um novo serviço:
  - Add Service



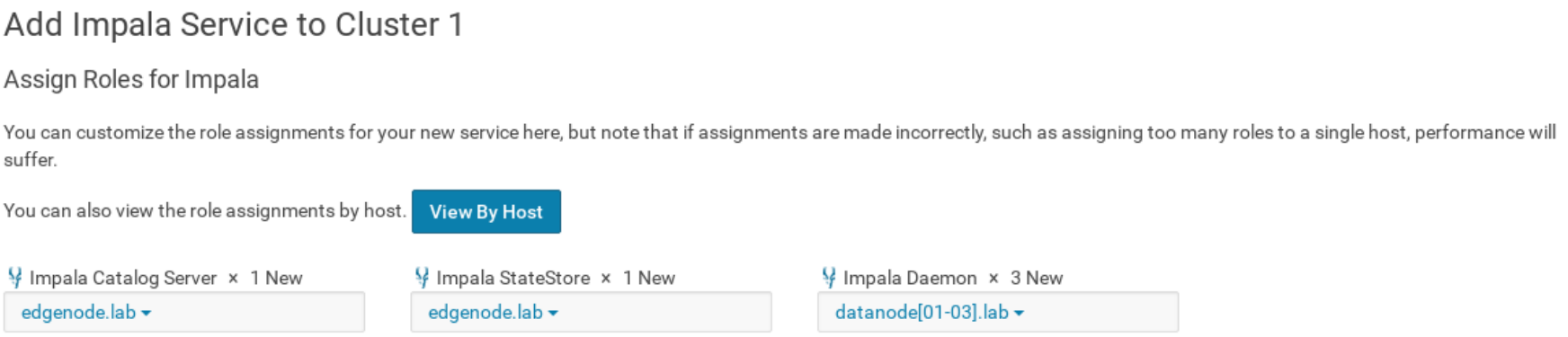
Seleção do serviço do Impala

- Selecione o serviço indicado



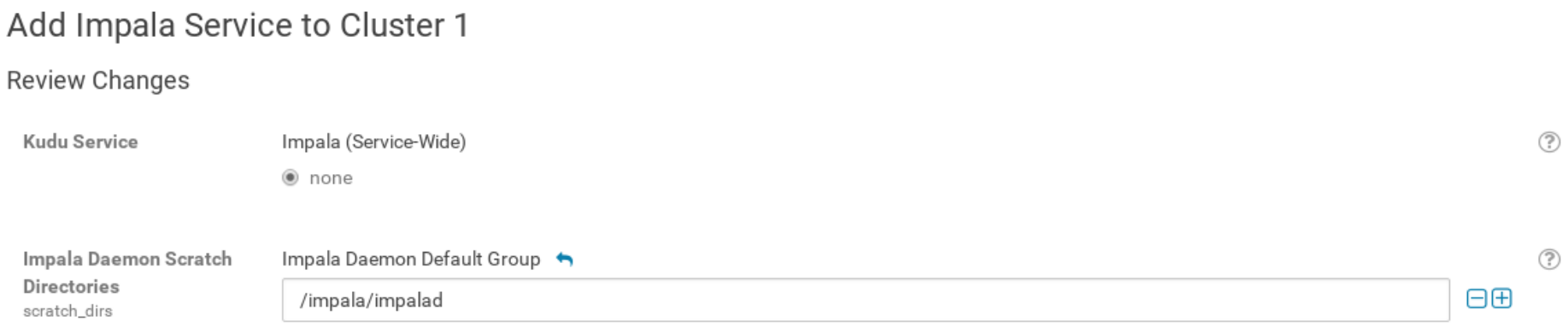
Seleção dos hosts do Impala

- Os novos serviços serão adicionados no EdgeNode e as daemons nos datanodes



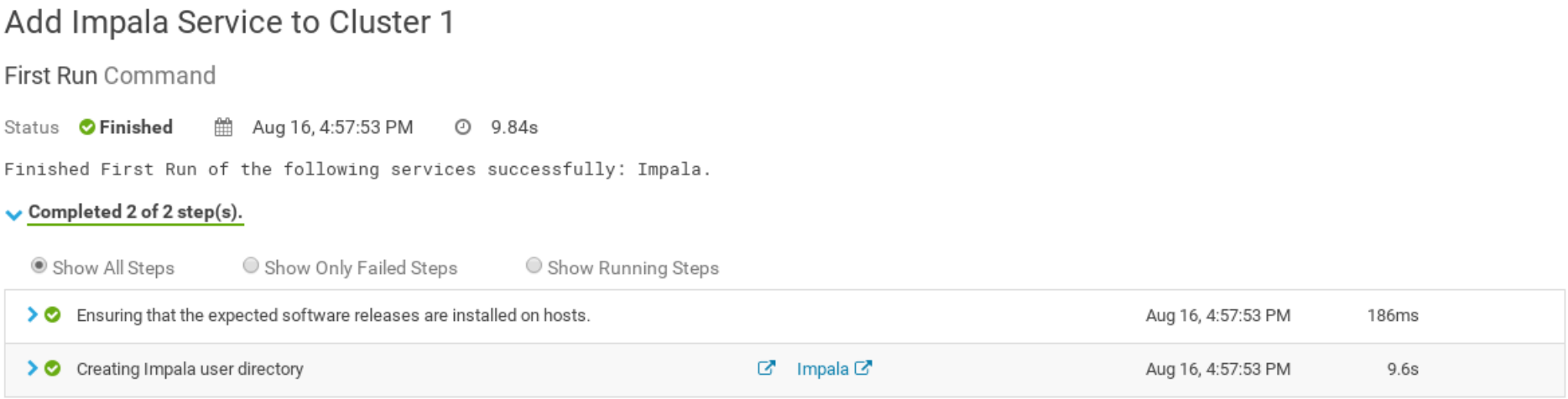
Revisão das configurações

- Não alterar os valores



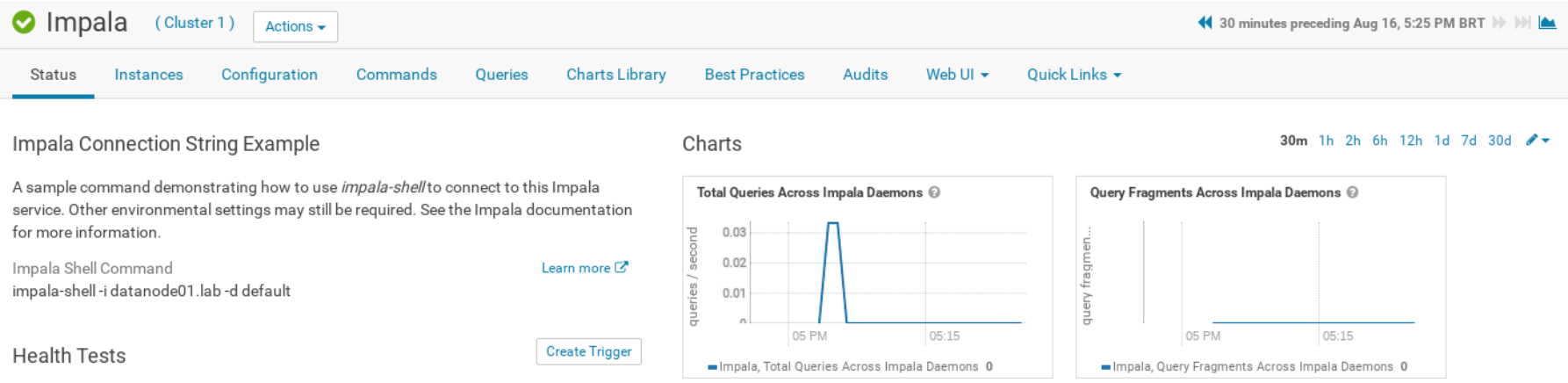
Primeira execução do serviço

- O serviço foi instalado com sucesso
- Provavelmente você precisará iniciar o serviço manualmente da primeira vez



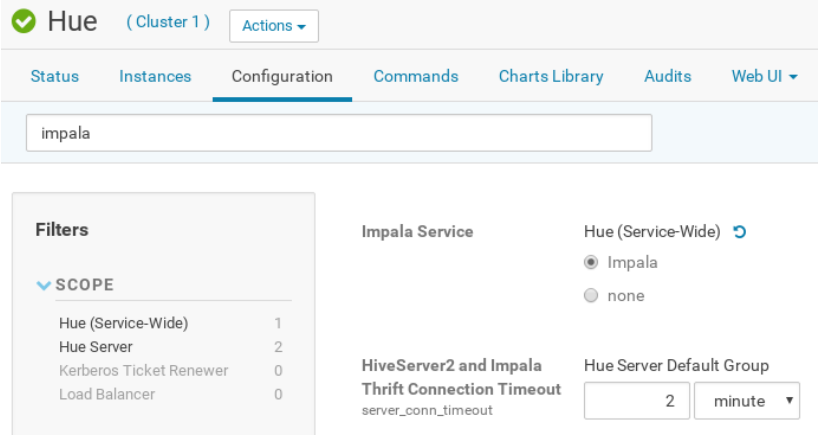
Tela inicial do Impala

- Tela inicial



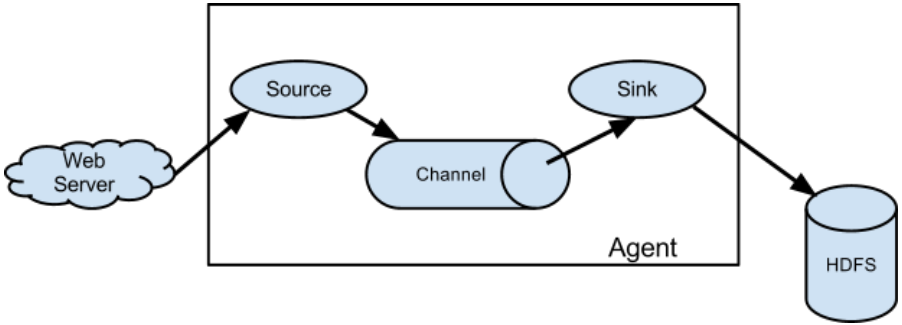
Ativar o Impala no Hue

- Para executar consultas com o Impala no Hue, precisamos habilitar essa opção
- Reinicie o Hue



Flume

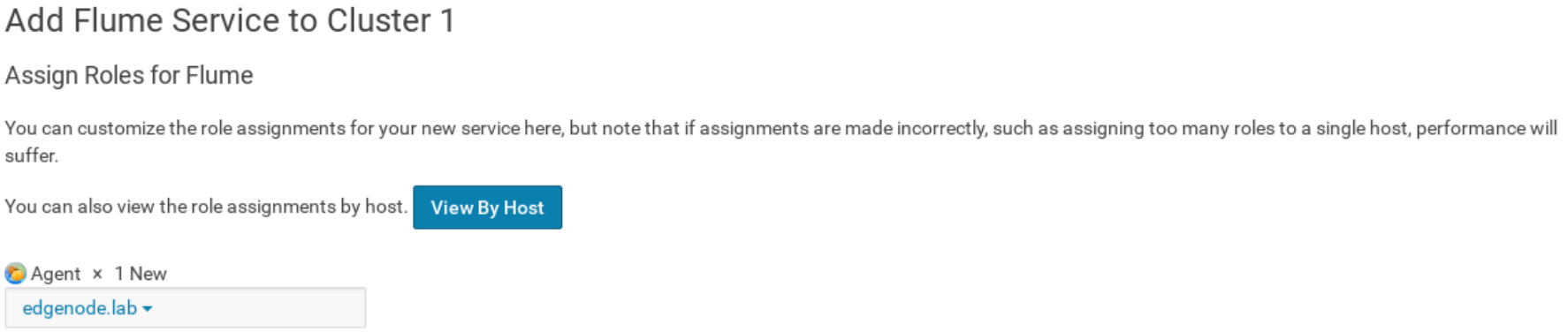
- Apache Flume é um framework para agregação e coleta de dados em tempo real
- As operações do Flume são realizadas por um agente, que é composto por:
  - Source: fonte de dados, como o log de servidor, JMS, NetCat, Twitter ou outro agente Flume
  - Channel: mecanismo que recebe os dados da fonte e os grava no destino. O canal pode ser em memória, JDBC, em arquivo etc.
  - Sink: destino onde os dados serão gravados, que pode ser o HDFS, HBase, Hive, logger, Avro etc.



Instalação do Flume

- Adicione o novo serviço da lista

- Instale o agente do Flume no EdgeNode
- Provavelmente você terá de iniciar o serviço manualmente da primeira vez



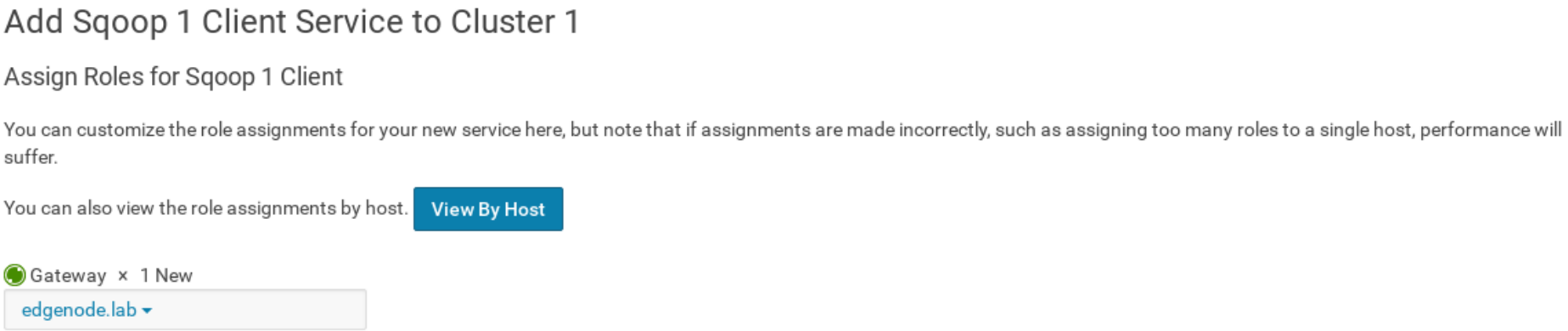
Sqoop

- Ferramenta de alta performance para importação e exportação de dados entre o Hadoop e o SGBDR
- O Sqoop usa o MapReduce para as operações e é altamente configurável
- Permite importar uma tabela, uma consulta ou uma database inteira

Instalação do cliente Sqoop

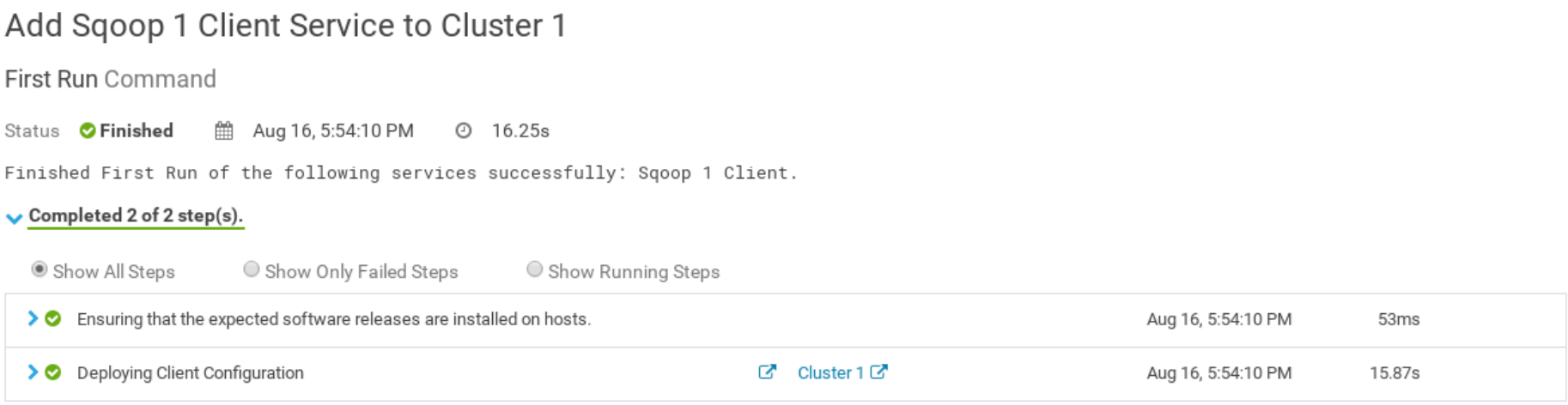
- Selecione o serviço do Sqoop

- Selecione o EdgeNode como gateway



Conclusão da instalação

- Não é necessário iniciar o serviço



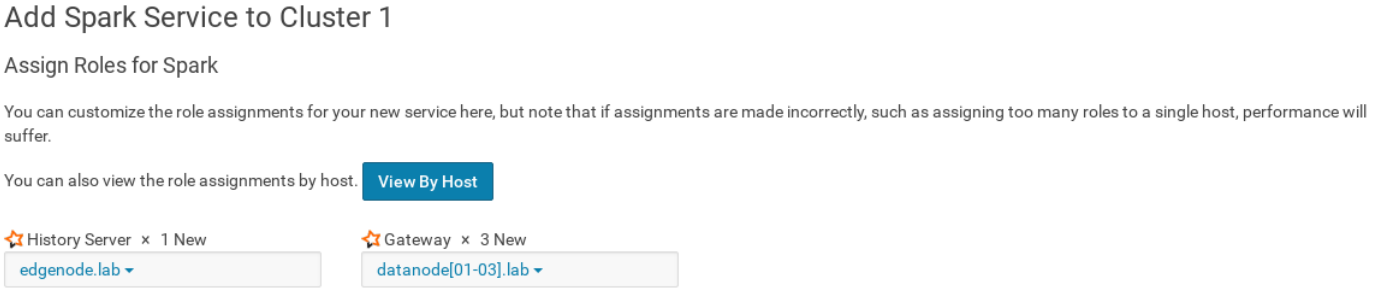
Spark

- O Spark é um mecanismo de alta performance para análise de dados
- Processamento em batch, streaming, grafos e machine learning
- Suporte para linguagem Java, Scala, Python, R e SQL
- Roda em Hadoop, Mesos, Kubernetes, standalone e nuvem
- Acessa fontes de dados diversas
  - HDFS, Cassandra, Hive, HBase

Instalação do Spark

- Adicione o serviço do Spark

- Selecione o history server e os gateways

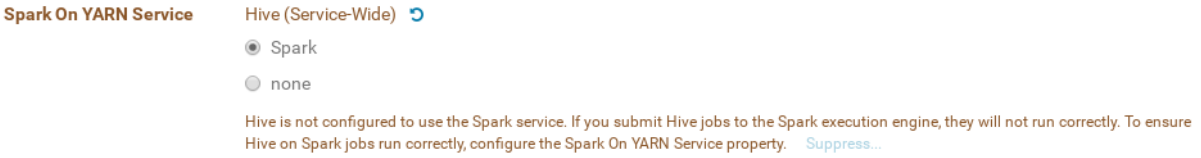


- Iniciar o serviço do Spark

Integração do Spark com o Hive

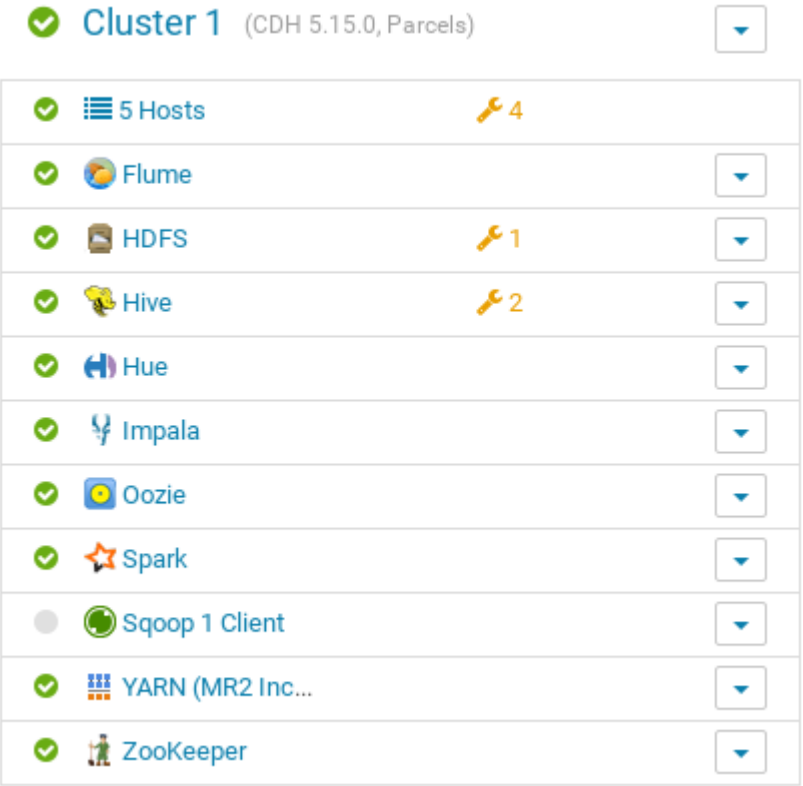
- Clique no serviço do Hive

- Configure a opção Spark On YARN Service



Serviços instalados

- Lista de serviços instalados no cluster



Dúvidas?

Marco Reis
http://marcoreis.net