

COMISSÃO REGIONAL DE ALTO DESEMPENHO / RS
ESCOLA REGIONAL DE ALTO DESEMPENHO / RS
15ª Edição - Abril / 2015

Framework open source simplificado para Cloud Computing

Alex D. Camargo, Érico M. H. Amaral, Leonardo B. Pinho
{alexcamargoweb, ericohoffamaral, leonardo.b.pinho} @gmail.com



Sobre os autores



- **Alex D. Camargo**
Mestrando em Engenharia de Computação - FURG
Bancos de Dados Distribuídos, Bioinformática Estrutural, Bases de Dados Biológicas

- **Érico M. H. Amaral**
Professor do curso de Engenharia de Computação – Unipampa
Gerenciamento de Redes, Segurança da Informação, Informática na Educação

- **Leonardo B. Pinho**
Professor do curso de Engenharia de Computação – Unipampa
Arquitetura, Gerenciamento de Redes, Processamento Paralelo e Distribuído

Contextualização



Este trabalho propõe e avalia um *framework open source* simplificado para implantação de ambientes de computação em nuvem.

Contextualização



Este trabalho propõe e avalia um *framework open source* simplificado para implantação de ambientes de computação em nuvem.

- **UEC (*Ubuntu Enterprise Cloud*)**

Contextualização



Este trabalho propõe e avalia um *framework open source* simplificado para implantação de ambientes de computação em nuvem.

- **UEC (*Ubuntu Enterprise Cloud*)**
- **EUCALYPTUS (*Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems*)**

Contextualização



Este trabalho propõe e avalia um *framework open source* simplificado para implantação de ambientes de computação em nuvem.

- **UEC (*Ubuntu Enterprise Cloud*)**
- **EUCALYPTUS (*Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems*)**
- **LoadUI**

Contextualização



Este trabalho propõe e avalia um *framework open source* simplificado para implantação de ambientes de computação em nuvem.

- **UEC (*Ubuntu Enterprise Cloud*)**
- **EUCALYPTUS (*Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems*)**
- **LoadUI**
- **Bonnie++**

Cloud Computing



Conjunto de serviços de rede ativados, proporcionando **escalabilidade, qualidade de serviço, infraestrutura barata** de computação **sob demanda**.

Cloud Computing



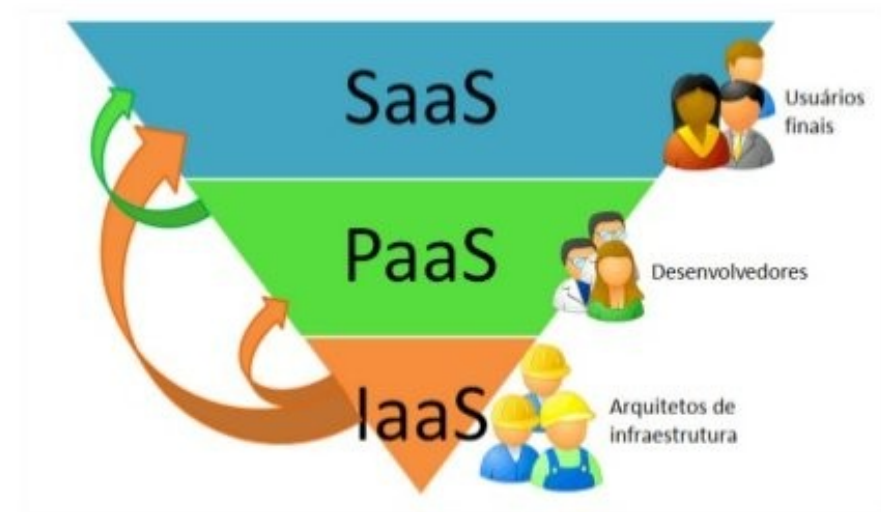
Conjunto de serviços de rede ativados, proporcionando **escalabilidade, qualidade de serviço, infraestrutura barata** de computação **sob demanda**.



Cloud Computing



Conjunto de serviços de rede ativados, proporcionando **escalabilidade, qualidade de serviço, infraestrutura barata** de computação **sob demanda**.



Por quê *Cloud Computing*?



O Serpro lançou em 2013 a sua nuvem computacional projetada em software livre, a primeira nuvem do governo federal.

- *OpenStack*.

Por quê *Cloud Computing*?



O Serpro lançou em 2013 a sua nuvem computacional projetada em software livre, a primeira nuvem do governo federal.

- *OpenStack*.
- Tempo de criação dos servidores virtuais reduzido de **8 dias para 5 minutos**.

Por quê *Cloud Computing*?



O Serpro lançou em 2013 a sua nuvem computacional projetada em software livre, a primeira nuvem do governo federal.

- *OpenStack*.
- Tempo de criação dos servidores virtuais reduzido de **8 dias para 5 minutos**.

Segundo a Cisco, *Cloud Computing* representará 76% de todo o tráfego até 2018.

Por quê *Cloud Computing*?



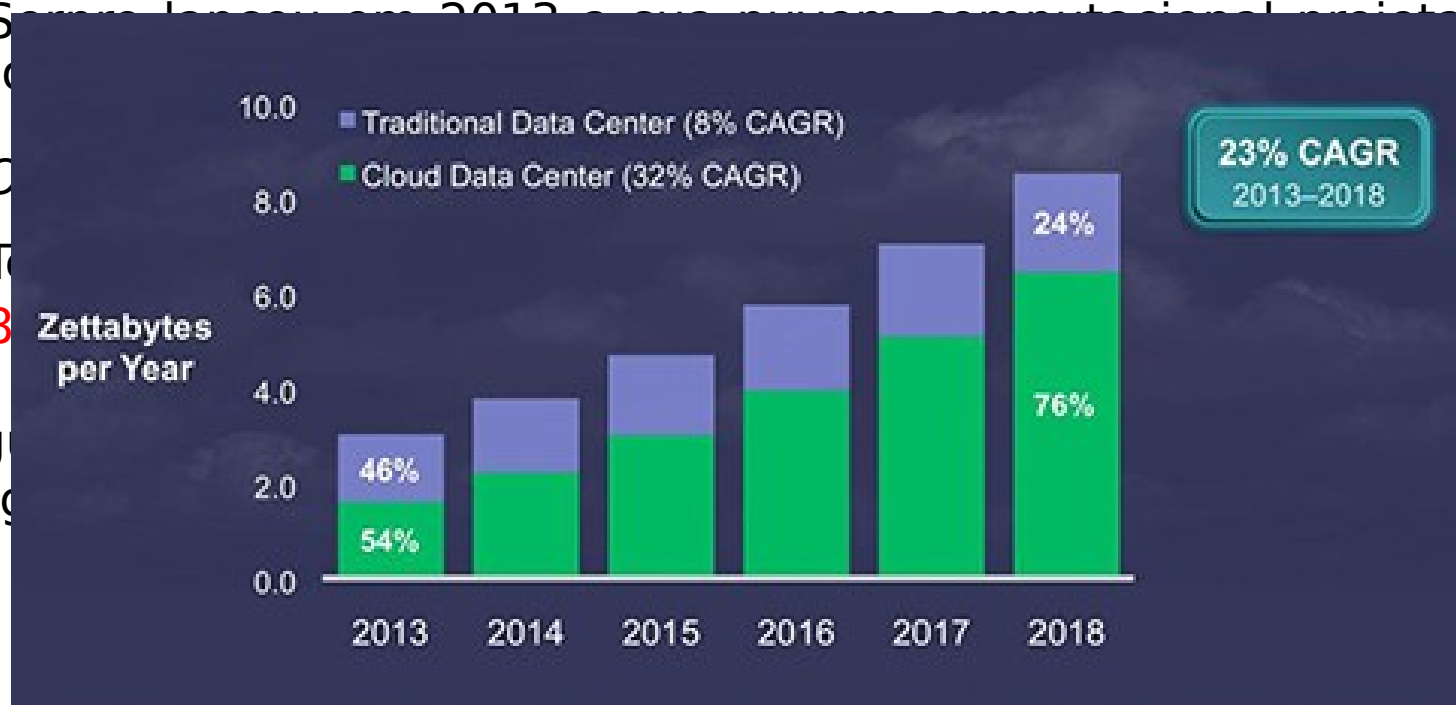
O Soma de dados em 2013 e sua projeção computacional para 2018 da em se

□ O

□ T

8 Zettabytes
per Year

Seg
tráfeg



Ubuntu Enterprise Cloud (UEC)



UEC é a união das tecnologias da *Canonical* e *Eucalyptus Systems*.

- disponível na versão 10.04 LTS e 10.10 do *Ubuntu Server*;



Ubuntu Enterprise Cloud (UEC)



UEC é a união das tecnologias da *Canonical* e *Eucalyptus Systems*.

- disponível na versão 10.04 LTS e 10.10 do *Ubuntu Server*;
- *open source*;



Ubuntu Enterprise Cloud (UEC)



UEC é a união das tecnologias da *Canonical* e *Eucalyptus Systems*.

- ❑ disponível na versão 10.04 LTS e 10.10 do *Ubuntu Server*;
- ❑ *open source*;
- ❑ rápida instalação;



Ubuntu Enterprise Cloud (UEC)



UEC é a união das tecnologias da *Canonical* e *Eucalyptus Systems*.

- ❑ disponível na versão 10.04 LTS e 10.10 do *Ubuntu Server*;
- ❑ *open source*;
- ❑ rápida instalação;
- ❑ requisitos mínimos "acessíveis".



Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems (Eucalyptus)



Eucalyptus é uma ferramenta *open source* para criação de nuvens privadas e híbridas.

- provedor de IaaS;



Eucalyptus

Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems (Eucalyptus)



Eucalyptus é uma ferramenta *open source* para criação de nuvens privadas e híbridas.

- provedor de IaaS;
- compatível com as APIs EC2, S3 e EBS da *Amazon Web Services* (AWS);



Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems (Eucalyptus)



Eucalyptus é uma ferramenta *open source* para criação de nuvens privadas e híbridas.

- provedor de IaaS;
- compatível com as APIs EC2, S3 e EBS da *Amazon Web Services* (AWS);
- nuvem privada + nuvem pública = nuvem híbrida



Componentes do *Eucalyptus*

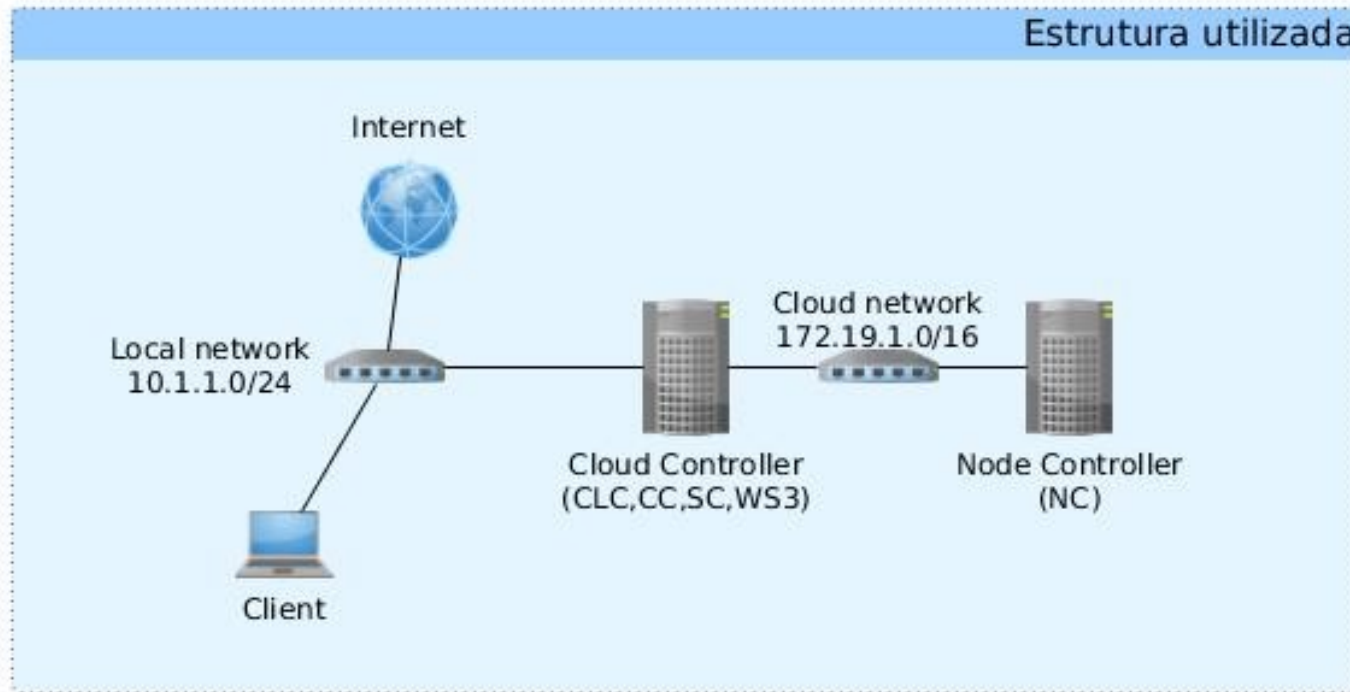


A estrutura do *Eucalyptus* é composta por 5 serviços:

- ❑ *Cloud controller (CLC)*
- ❑ *Cluster controller (CC)*
- ❑ *Storage controller (SC) e Walrus storage service (WS3)*
- ❑ *Node controller (NC)*



Framework simplificado proposto



Implementação e *benchmarking*



Este trabalho está dividido em duas etapas:



Implementação e *benchmarking*



Este trabalho está dividido em duas etapas:

- identificar características das ferramentas utilizadas e procedimentos necessários para instalar e configurar a nuvem computacional;



Implementação e *benchmarking*



Este trabalho está dividido em duas etapas:

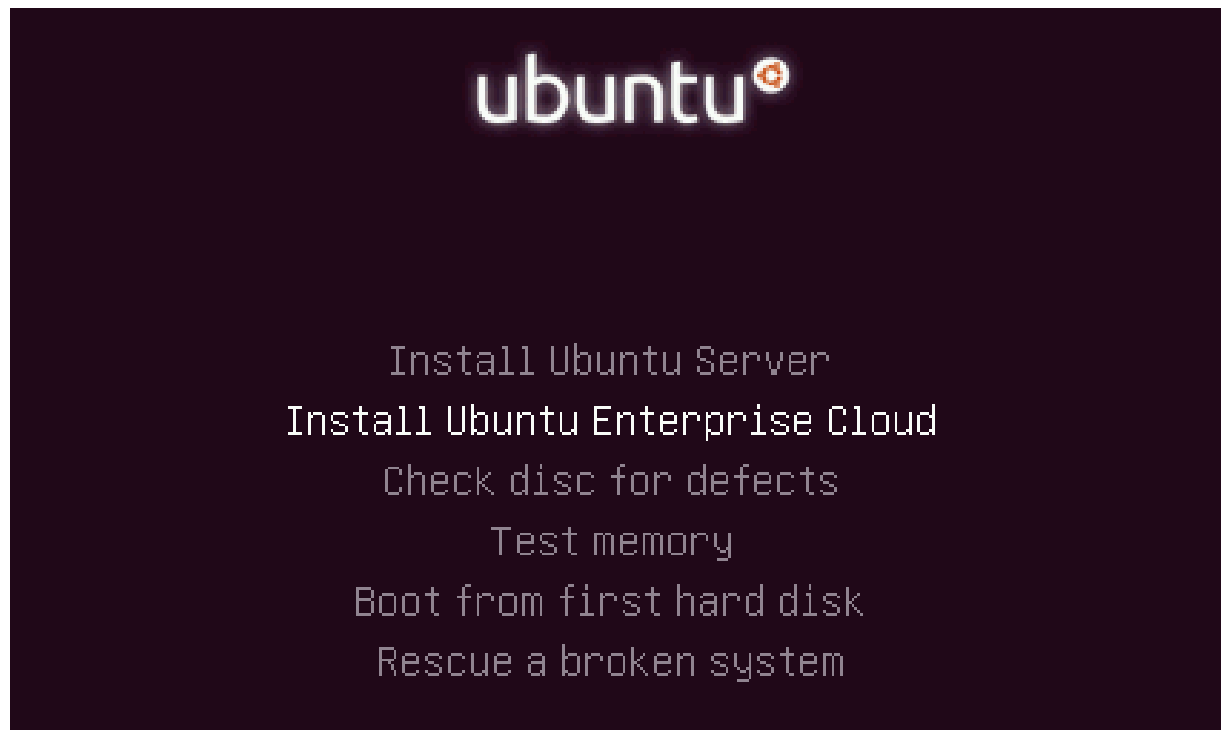
- identificar características das ferramentas utilizadas e procedimentos necessários para instalar e configurar a nuvem computacional;
- expor a estrutura a experimentos tendo como foco o monitoramento de métricas de desempenho relevantes no contexto de *cloud computing*.



Implementação



Instalação do *Cloud Controller* (CLC, CC, SC e WS3).





Implementação

Escolha dos serviços instalados no *Cloud Controller*.

```
[!!!] Select cloud installation mode

No Eucalyptus cloud controller found; install a cloud controller.

Cloud installation mode:

[*] Cloud controller
[*] Walrus storage service
[*] Cluster controller
[*] Storage controller
[ ] Node controller

<Continue>
```

Implementação



Faixa de IP's que serão atribuídos automaticamente às instâncias.

```
[!] Configuring eucalyptus-cc

Eucalyptus requires a pool of IP addresses that can be dynamically
assigned as the "public" IPs of virtual machines. These IPs must be
unused within their Class C subnet, this system must have an
interface configured with an address on this subnet, and your
prospective users must be able to connect to these IPs from wherever
they run the client tools.

Please specify one or more ranges of IP addresses, e.g.:
  192.168.1.100-192.168.1.199
or
  192.168.2.50-192.168.2.99 192.168.2.150-192.168.2.199

You may leave this blank if you have no IP addresses available, BUT
you and your users must then request the private addressing scheme
when starting a virtual machine instance. For ec2-run-instances and
euca-run-instances, this is done with the option "--addressing
private".

10.1.1.100-10.1.1.200
-----
<Continue>
```



Implementação

Instalação do *Node Controller* (NC).

```
[!!] Select cloud installation mode

There is already a Eucalyptus cluster controller.

Cloud installation mode:

[*] Node controller
[ ] Cluster controller
[ ] Storage controller

<Continue>
```

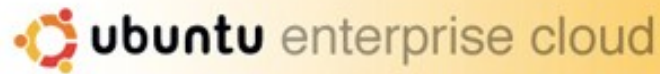
Implementação



Download de credenciais da nuvem via *Eucalyptus*.

Implemen

Download



Credentials

Images

Store

Users

Configuration

Services

User account Information

Login: **admin**

Name:

Email: **alexcamargoweb@gmail.com**

Feel free to change the account information (except the login) and the password whenever you want. The cryptographic credentials for the Web services associated with this account, shown below, will not be affected by these changes.

[Edit Account Information](#)

[Change Password](#)

Credentials ZIP-file

Click the button to download a ZIP file with your Eucalyptus credentials. Use the public/private key pair included therein with tools that require X.509 certificates, such as Amazon's EC2 command-line tools.

[Download Credentials](#)

Implementação



Download das imagens da nuvem via Eucalyptus.

[Credentials](#)[Images](#)[Store](#)[Users](#)[Configuration](#)[Services](#)[Extras](#)powered by  **Eucalyptus**

Search

Search results

The following results were found:

by
Ubuntu

MediaWiki Demo Appliance (i386)

Image version: 0.1MediaWiki Demo Appliance - NOT FOR PRODUCTION
USE.[read more...](#)



Implementação

\$ euca-describe-availability-zones verbose

```
cladmin@cc: ~  
cladmin@cc:~$ euca-describe-availability-zones verbose  
AVAILABILITYZONE      cluster1      10.1.1.3  
AVAILABILITYZONE      |- vm types   free / max    cpu    ram    disk  
AVAILABILITYZONE      |- m1.small   0001 / 0002   1      192    2  
AVAILABILITYZONE      |- c1.medium  0001 / 0002   1      256    5  
AVAILABILITYZONE      |- m1.large   0000 / 0001   2      512    10  
AVAILABILITYZONE      |- m1.xlarge  0000 / 0001   2      1024   20  
AVAILABILITYZONE      |- c1.xlarge  0000 / 0000   4      2048   20  
cladmin@cc:~$
```

Implementação



```
$ euca-run-instances -g wiki -k mykey -t c1.medium emi-E00B1084
```

```
cladmin@cc: ~  
cladmin@cc:~$ euca-describe-instances  
RESERVATION    r-348C068A      admin    wiki  
INSTANCE       i-524A0886      emi-E00B1084  10.1.1.102    172.19.1.2    running mykey  0              c1.medium      201  
Z             cluster1      eki-F62910F6  eri-0AB51164  
cladmin@cc:~$ tail /var/log/eucalyptus/cc.log  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] refresh_resources(): done  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCAINFO ] refresh_instances(): called  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] refresh_instances(): timeout(60/60) len  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] refresh_instances(): timeout(60/60) inst  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] refresh_instances(): describing instance i-524A0886, Extant, 0  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] find_instanceCache(): found instance in cache 'i-524A0886/10.1.1.102/172.19.1.2'  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] ccInstance_to_nInstance(): setting volumesSize: 0  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] refresh_instances(): storing instance state: i-524A0886/Extant/10.1.1.102/172.19.1.2  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] refresh_instances(): done  
[Fri Nov 30 15:57:21 2012][004350][EUCADBEG ] monitor_thread(): done  
cladmin@cc:~$
```

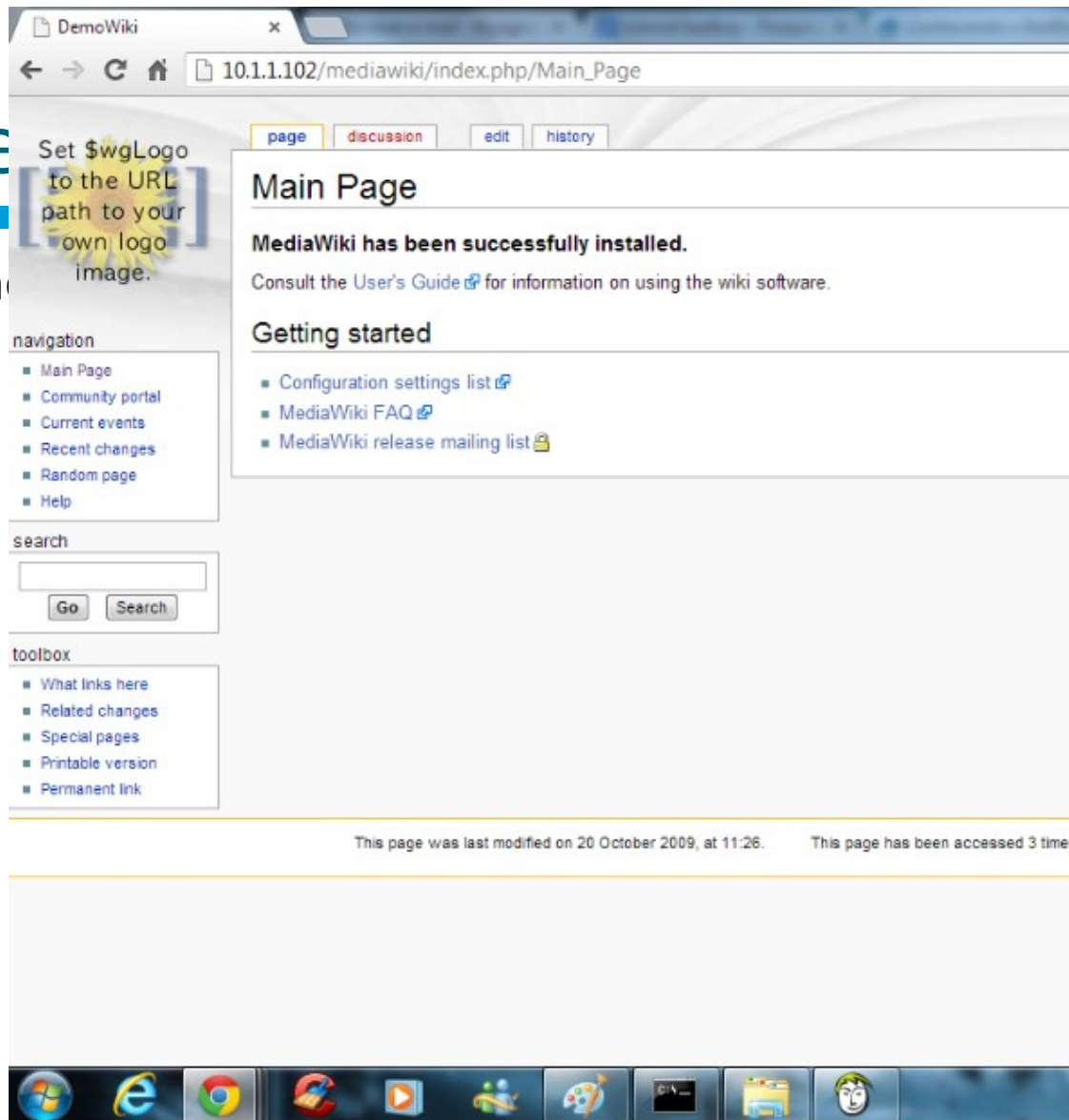
Implementação



Acessando a instância *MediaWiki*.

Imple

Acessan





Benchmarking

Para a realização do *benchmarking*, foram utilizadas as seguintes ferramentas *open source*:

- *LoadUI* (www.loadui.org): testes de carga em tempo real.
- *Bonnie++* (www.coker.com.au/bonnie++/): testes de disco rígido e desempenho do sistema de arquivos.



Bonnie++

Benchmarking



LoadUI enviando 5 requisições por segundo.

The screenshot shows the LoadUI application window. On the left, there is a text field for 'Web Page Address' containing 'http://10.1.1.102/mediawiki/index.php/M'. Below this are three buttons: 'Open in Browser', 'Run Once', and 'Abort Running Pages'. On the right, there is a status display area with a black background and green text. It shows a table of statistics: 'Requests' (50), 'Running' (0), 'Completed' (50), 'Queued' (0), 'Discarded' (0), and 'Failed' (0). A 'Reset' button is located at the bottom right of the status display area.

Requests	Running	Completed
50	0	50

Queued	Discarded	Failed
0	0	0



Benchmarking

LoadUI enviando 30 requisições por segundo.

The screenshot shows the LoadUI benchmarking tool interface. On the left, there is a text input field for the 'Web Page Address' containing 'http://10.1.1.102/mediawiki/index.php/'. Below this are three buttons: 'Open in Browser', 'Run Once', and 'Abort Running Pages'. On the right, there is a black terminal window displaying green text. It shows a progress bar for 'Requests' (50) and a table of statistics: 'Running' (0), 'Completed' (25), 'Queued' (0), 'Discarded' (25), and 'Failed' (0). A 'Reset' button is located at the bottom right of the terminal window.

Requests	Running	Completed
50	0	25

Queued	Discarded	Failed
0	25	0

Banco de dados MySQL deixou de responder normalmente!

Benchmarking



```
$ bonnie++ -x 2 -m cloudwiki | bom_csv2html > resultado.html
```



Benchmarking

\$ bc

		Sequential Output						Sequential Input				Random Seeks	
	Size:Chunk Size	Per Char		Block		Rewrite		Per Char		Block			
		K/sec	% CPU	K/sec	% CPU	K/sec	% CPU	K/sec	% CPU	K/sec	% CPU	/ sec	% CPU
cloudwiki	360M	10568	15	8465	1	10943	2	49759	62	726659	92	8945.6	48
cloudwiki	360M	12822	18	13243	2	11506	2	72075	91	724701	88	+++++	+++

	Sequential Create						Random Create					
Num Files	Create		Read		Delete		Create		Read		Delete	
	/sec	% CPU	/sec	% CPU	/sec	% CPU	/sec	% CPU	/sec	% CPU	/sec	% CPU
16	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++
16	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++	+++++	+++

Considerções finais



A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCLYPTUS.

Considerções finais



A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCALYPTUS.

Como trabalhos futuros podem ser elencados:



Considerções finais

A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCALYPTUS.

Como trabalhos futuros podem ser elencados:

- explorar a escalabilidade da nuvem;



Considerções finais

A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCALYPTUS.

Como trabalhos futuros podem ser elencados:

- ☐ explorar a escalabilidade da nuvem;
- ☐ criar imagens personalizadas;



Considerções finais

A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCALYPTUS.

Como trabalhos futuros podem ser elencados:

- explorar a escalabilidade da nuvem;
- criar imagens personalizadas;
- aplicar novos *benchmarks*;



Considerções finais

A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCALYPTUS.

Como trabalhos futuros podem ser elencados:

- ❑ explorar a escalabilidade da nuvem;
- ❑ criar imagens personalizadas;
- ❑ aplicar novos *benchmarks*;
- ❑ investigação de outros *frameworks open source*.



Considerções finais

A contribuição deste trabalho consiste em apresentar uma opção de estrutura para ambientes de computação em nuvem baseada no UEC e EUCALYPTUS.

Como trabalhos futuros podem ser elencados:

- explorar a escalabilidade da nuvem;
- criar imagens personalizadas;
- aplicar novos *benchmarks*;
- investigação de outros *frameworks open source*.

Note: Starting with 11.10 (oneiric), Ubuntu Enterprise Cloud is replaced by Ubuntu Cloud Infrastructure, which is based on OpenStack.

Referências



CISCO. "Cloud representará 76% de todo o tráfego". Disponível em: <<http://www.cisco.com/web/PT/press/articles/2014/20141105.html>>. Acesso em: Abr/2015.

EUCALYPTUS. "Eucalyptus: Open Source Private Cloud Software". Disponível em: <<https://www.eucalyptus.com/eucalyptus-cloud/iaas>>. Acesso em: Out/2014.

Fox, A; et al. "Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing". Dept. Electrical Eng. and Comput. Sciences, University of California, Berkeley, Rep. UCB/EECS, v. 28, p. 13, 2009.

SERPRO. "Computação em Nuvem". Disponível em: <<https://www.serpro.gov.br/inovacao/computacao-em-nuvem>>. Acesso em: Abr/2015.

UEC. "Getting Started with Ubuntu Enterprise Cloud". Disponível em: <<https://help.ubuntu.com/community/UEC/>>. Acesso em: Out/2014.

Fim



Agradeço a atenção de todos.

Cloud Computing não é o futuro, é o presente! (Taurion, C)