

# SISTEMA LEVE DE MONITORAMENTO DE SERVIDORES LINUX POR MEIO DE SCRIPTS

Lucas Augusto de Morais<sup>1</sup>; Marcelo Augusto Theodoro Ângelo<sup>2</sup>; Paulo Roberto Galego  
Hernandes Junior<sup>3</sup>

## Resumo

Este artigo apresenta um sistema de monitoramento para servidores Linux de fácil instalação e configuração, utilizando Shell Script, recursos do Python e armazenamento de dados através da ferramenta RRDTool. Uma das principais causas de indisponibilidade de servidores é o esgotamento de recursos como processador, memória, HD e rede, um problema que pode ocasionar a paralisação de serviços de rede. O resultado do desenvolvimento é um sistema de fácil utilização que gera gráficos sobre os recursos esgotáveis do servidor, auxiliando assim o administrador de sistemas Linux, aumentando as taxas de disponibilidade de seus serviços. A validação dos dados é apresentada fazendo a comparação com o sistema de monitoramento Monitorix que já é amplamente usado por administradores de sistemas Linux.

**Palavras-chaves:** rrdtool, shell script, python.

## Abstract

This work presents a monitoring system for Linux servers featuring an easy installation and configuration, using only Shell Script, Python and data storage in the RRDTool. The major causes of server downtime is the exhaustion of resources, such as processor, memory, HD and network, wich can cause an abrupt stop in these servers. The result of the development is an user-friendly system which generates graphics on exhaustible resources of the server, thereby assisting the Linux system administrator. Data validation is presented comparing them to the Monitorix monitoring system, which is already widely used by Linux system administrators.

**Keywords:** rrdtool, shell script, python.

## Introdução

Em pequenas e médias empresas não é incomum, por motivos financeiros, encontrar profissionais de TI que executam diversas funções. Nesse cenário é fácil acontecer uma sobrecarga de trabalho para o funcionário. Um dos resultados dessa sobrecarga é o fato de que alguns desses administradores de TI não têm a devida atenção com a segurança dos seus servidores, pois muitos deles utilizam sistemas operacionais baseados em Linux, chamados de distribuições Linux. Segundo uma pesquisa feita pela Assespro, o Linux está presente em 41% das empresas brasileiras, e esse índice cresce a cada ano (ASSESPRO, 2014). Essas distribuições geralmente são livres de custos e apresentam um bom desempenho e

---

<sup>1</sup> Tecnólogo em Segurança da Informação graduado pela Faculdade de Tecnologia de Ourinhos-FATEC. E-mail: lucasmorais.dev@gmail.com.

<sup>2</sup> Tecnólogo em Segurança da Informação graduado pela Faculdade de Tecnologia de Ourinhos-FATEC. E-mail: marcelotheodorox@gmail.com.

<sup>3</sup> Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Londrina-UEL, professor da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos-FATEC. E-mail: paulo.galego@fatecourinhos.edu.br.

segurança para o ambiente de desktops e servidores, porém, ainda existem problemas de segurança que podem acabar causando indisponibilidade desses servidores. Essa indisponibilidade pode ser causada por vários fatores, entre os quais se destaca o esgotamento de recursos, que ocorre quando os recursos físicos como memória de processamento, processador e dispositivo de armazenamento são utilizados pelo sistema operacional até o limite e podendo ocorrer o travamento deste servidor, levando a máquina a se tornar indisponível. Considerando que muitos desses servidores são responsáveis por ações críticas dentro de uma empresa, de acordo com os motivos supracitados, essa indisponibilidade pode causar um prejuízo considerável.

O objetivo deste artigo é apresentar um sistema de monitoramento para servidores Linux, baseado em scripts de fácil instalação e utilização para ajudar administradores de TI a garantir a disponibilidade e a integridade de seus servidores. Para isto o sistema irá gerar alertas e relatórios sobre o status dos recursos esgotáveis do sistema. Na Seção 2 será descrito o que são sistemas de monitoramento e suas funções e também são disponibilizadas informações de como o sistema desenvolvido neste trabalho coleta, armazena e apresenta os dados. A Seção 3 explica o que são recursos esgotáveis e estabelece quais são os recursos que o sistema irá monitorar e como ele fará isto. Os resultados dos testes e a validação dos dados são apresentados na Seção 4. A Seção 5 conclui o trabalho.

## **1 Sistemas de monitoramento**

Garantir a disponibilidade de serviços de tecnologia da informação é fundamental para as empresas, governos e diversas outras entidades. Existem vários métodos para garantir a disponibilidade, porém podem-se destacar as ferramentas de monitoramento.

Estas ferramentas são de grande auxílio para os profissionais que lidam com servidores, redes, e precisam ter dados sobre o consumo de recursos para auxiliar na tomada de decisão e controle de incidentes (NOSULCHIK, 2012).

Ferramentas de monitoramento trabalham obtendo dados, armazenando, compilando dados e gerando relatórios das informações.

O sistema proposto neste artigo tem como objetivo ser de fácil instalação, sendo necessário apenas um comando para instalar e iniciar a execução. Por ser desenvolvido em shell script, o sistema não impactará significativamente nos recursos do servidor. A apresentação das informações é bem objetiva e intuitiva com gráficos onde os usuários podem interagir, sendo

esta uma outra vantagem do sistema em relação a sistemas de monitoramento disponíveis no mercado.

Para o desenvolvimento desse sistema foi utilizado como base o interpretador de comandos bash presente nas mais populares distribuições Linux, que foi usado para o desenvolvimento de scripts coleta contínua e tratamento de dados. O fato da maior parte do sistema ter sido escrito em bash, também torna trivial a adaptação do sistema de monitoramento em outros equipamentos baseados em Unix e POSIX.

Para o armazenamento dos dados coletados foi utilizada a ferramenta rrdtool, que transforma uma sequência de dados armazenados em seu próprio banco de dados para gerar gráficos.

A disponibilidade desses gráficos se dá através de uma página web com autenticação que é disponibilizada através de um script escrito na linguagem Python.

## **2 Recursos computacionais esgotáveis**

Os recursos computacionais esgotáveis são aqueles componentes que possuem um máximo de utilização. Tais componentes geralmente são essenciais para o funcionamento de um servidor, pois quando chegam ao fim, podem causar a indisponibilidade do mesmo.

### **2.1 Memória RAM**

A memória RAM é considerada como uma forma volátil de armazenamento de dados. Por isso, em qualquer interrupção de energia, todos os dados contidos na RAM são apagados. Esse tipo de memória pode ser lida e escrita. Geralmente, as informações que estão sendo processadas pelo CPU e programas executados são armazenados nesta memória, pois esses dados são temporários. Também, ao armazenar essas informações na memória RAM, se tem um acesso mais rápido do que as outras memórias (OLIVEIRA, 2007).

### **2.2 Swap**

Segundo Oliveira *et al* (2010), a memória virtual tem como principal objetivo disponibilizar aos usuários uma extensão da memória física (RAM) instalada no dispositivo. A memória virtual em Linux é denominada de área de Swap, ou memória Swap, que expande a memória física adicionando um espaço de disco ao seu tamanho total. Nos sistemas operacionais Unix e Linux esta adição é feita através de uma partição do HD específica para essa finalidade.

De acordo com Souza (2008) a memória Swap tem como finalidade garantir memória extra quando a memória RAM se esgotar, sendo assim, o servidor não terá sua operação interrompida por falta de memória. O monitoramento da memória Swap é importante, pois caso a mesma seja utilizada com frequência, é um indício que é necessário aumentar a quantidade de memória RAM ou mesmo da área destinada ao Swap.

A coleta de dados para o monitoramento da memória RAM e do Swap é feita do comando *free*, que está presente nos mais populares sistemas operacionais baseados em Linux. Esse comando é utilizado por um script que executa, coleta os dados e os filtra, depois, envia para o script responsável por armazenar e exibir a informação.

### **2.3 Hard drive (HD)**

O Hard Drive (HD) é a principal fonte de armazenamento de dados não voláteis nos computadores e servidores, sendo nele onde todos os arquivos são salvos. A evolução do tamanho do espaço do HD segue de acordo com o desenvolvimento de novas tecnologias, porém, tem como um norte o aumento na quantidade de dados produzidos por servidores, usuários e aplicações que necessitam de mais espaço para salvar os seus arquivos e velocidade para acessá-los (TOKHEIM, 2013).

Segundo Neves (2015), tudo no Linux pode ser chamado de arquivo, pois até dispositivos de sistemas são tratados como sistema de arquivos e são salvos no HD. O Unix/Linux utiliza sistema de arquivo hierárquico, onde o seu principal ponto de montagem ou diretório raiz é representado pelo caractere / (barra). O sistema de arquivos ao esgotar seu espaço, nenhum outro dado pode ser salvo. Muitas aplicações constantemente estão gerando logs entre outros arquivos, e ao não conseguir salvar um novo, vai causar indisponibilidade no sistema todo.

Em um mesmo HD, é possível que existam várias partições diferentes, além da possibilidade de existir mais de um disco rígido na mesma máquina. A partir disso, o script responsável por fazer a coleta de dados e monitorar o HD, também é responsável por buscar todas as diferentes partições e HDs presentes. Uma vez que a lista de partições e HDs está feita, o script coleta os dados de consumo das diferentes partições separadamente. Após isso, envia esses dados para o script responsável por armazenar e exibir os dados.

### **2.4 Processador**

O processador é um componente eletrônico capaz de realizar cálculos e apresentar essas informações. Ele é o principal componente em um computador e tem se tornado cada vez mais

rápido. Os processadores são responsáveis por gerenciar o alocamento das informações na memória RAM. A utilização total desse componente causa a indisponibilidade do servidor, pois o mesmo não tem como processar as informações novas (WEBER, 2012).

O script do processador é responsável por buscar e tratar dois tipos de dados:

1. Carga (load): É a quantidade de dados que estão sendo processados.
2. Porcentagem: É a porcentagem da capacidade do processador que é necessária para processador a carga.

## 2.5 Placa de rede

A placa de rede no Linux, denominada de interface de rede, faz parte da responsabilidade de comunicação entre dispositivos, sendo o protocolo Ethernet o padrão utilizado. Existem padrões de comunicação que variam entre as velocidades de transmissão de dados chamada de largura de banda. Excedidos estes padrões, há lentidão na comunicação dos dispositivos (DIGERATI, 2008).

O script de coleta de dados da placa de rede fica responsável por fazer uma lista de todas as placas de rede existentes na máquina, desse modo, é possível o script coletar os dados separadamente para cada placa de rede presente.

Em cada placa de rede, o script coleta as informações de entrada e de saída da placa separadamente.

## 3 Testes e resultados

Os testes foram realizados em um servidor em nuvem, utilizando o sistema operacional Debian na versão 8, kernel na versão 3.16.7-ckt25-2. Neste servidor temos uma aplicação web utilizando o nginx na versão 1.6.2 como servidor web junto com o uwsgi na versão 2.0.7 para interpretar a aplicação web escrita em python.

O servidor trabalha em um ambiente de 24 horas por 7 dias da semana ininterruptamente.

O *Sistema Monitor* foi instalado através de um pacote *deb*, sistema de empacotamento utilizado por distribuições baseadas em Debian e administrado pela ferramenta *dpkg*. Para funcionar corretamente o *Sistema Monitor* deve ter dois programas previamente instalados: Python que já é disponível na maioria das distribuições Linux. E o RRDTool, que foi instalado através do gerenciamento de alto nível de pacotes do Debian, o *apt*.

Para validar os dados gerados pelo *Sistema Monitor*, utilizou-se uma ferramenta open source denominada de Monitorix. O Monitorix foi escrito na linguagem Perl e, assim como o

*Sistema Monitor*, utiliza o RRDTool para armazenamento de informações e geração dos gráficos.

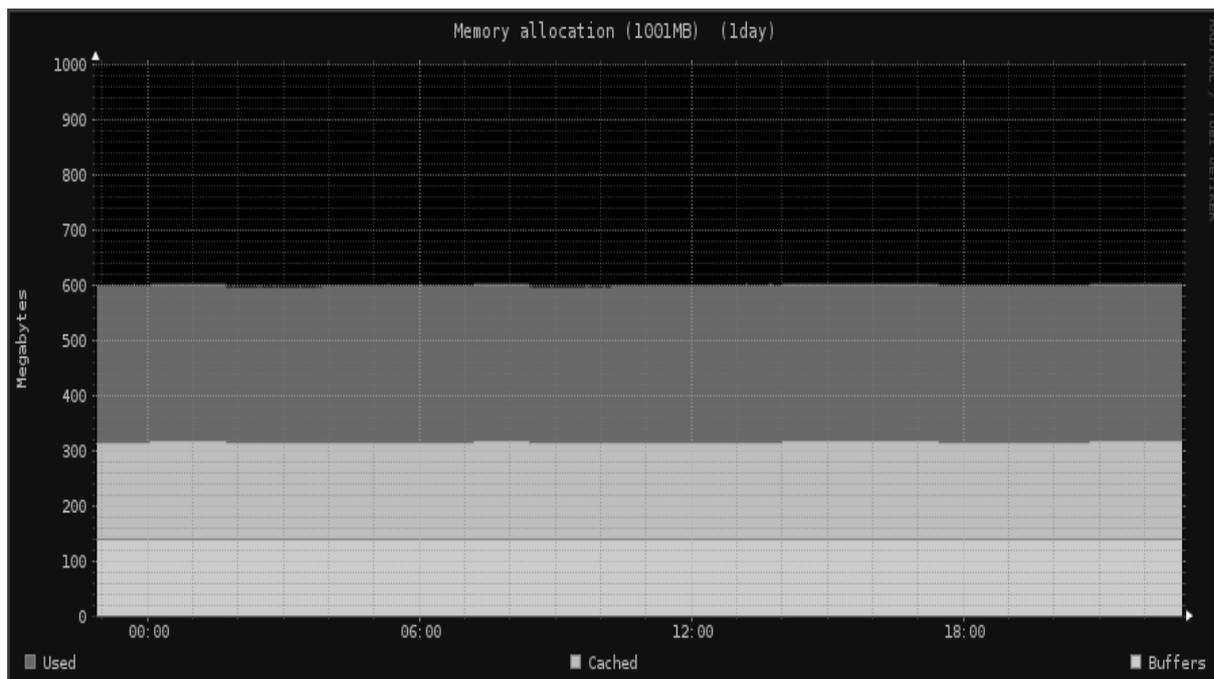
Inicialmente desenvolvido para monitorar Red Hat, Fedora e CentOS, hoje é capaz de monitorar qualquer sistema GNU/Linux e sistemas UNIX atualmente se encontra na versão 3.7, é mantida sob a licença GNU/GPL v.2 (MONITORIX, 2015).

### 3.1 Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos nos testes de validação aos quais o Sistema Monitor foi submetido. Os testes de monitoramento de cada recurso foram comparados com o sistema Monitorix.

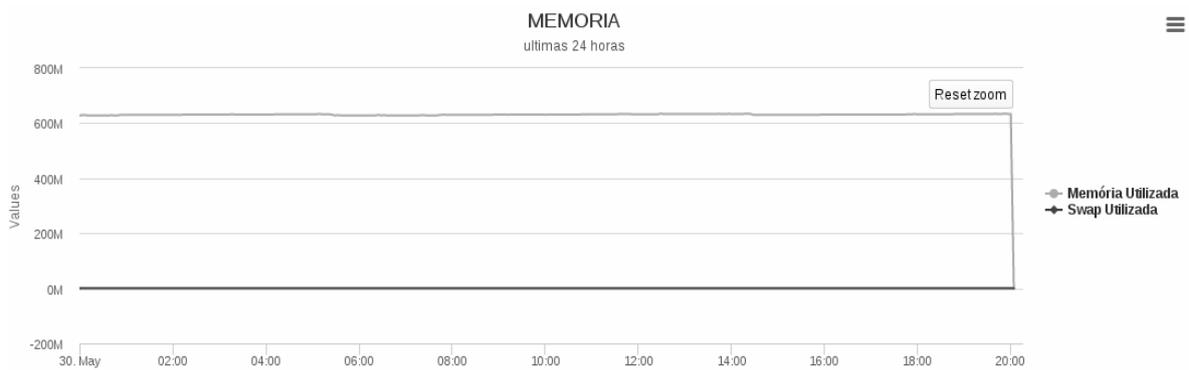
### 3.2 Memória

**Figura 1** - Gráfico Memória Monitorix



Fonte: Elaborada pelos autores.

**Figura 2** - Gráfico Memória do Sistema desenvolvido neste trabalho.

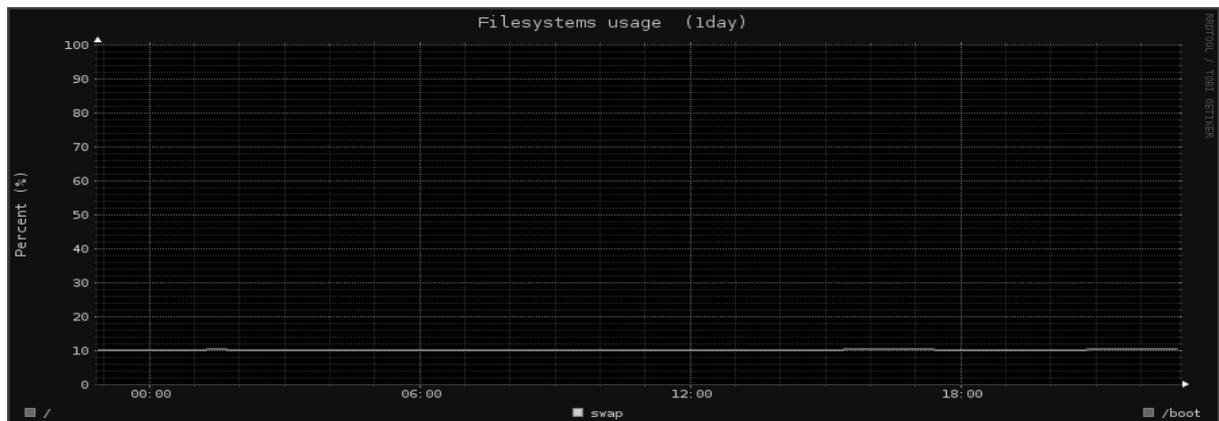


Fonte: Elaborada pelos autores.

Como é possível ver ao comparar a Figura 1 com a Figura 2, as informações desse período são exatamente as mesmas. Ambas figuras mostram que o servidor tem uma memória utilizada por cerca de 600mb durante o período estabelecido.

### 3.3 Hard drive (HD)

**Figura 3** - Gráfico Hard Drive (HD) do Monitorix



Fonte: Elaborada pelos autores.

**Figura 4** - Gráfico Hard Drive (HD) do sistema Monitor

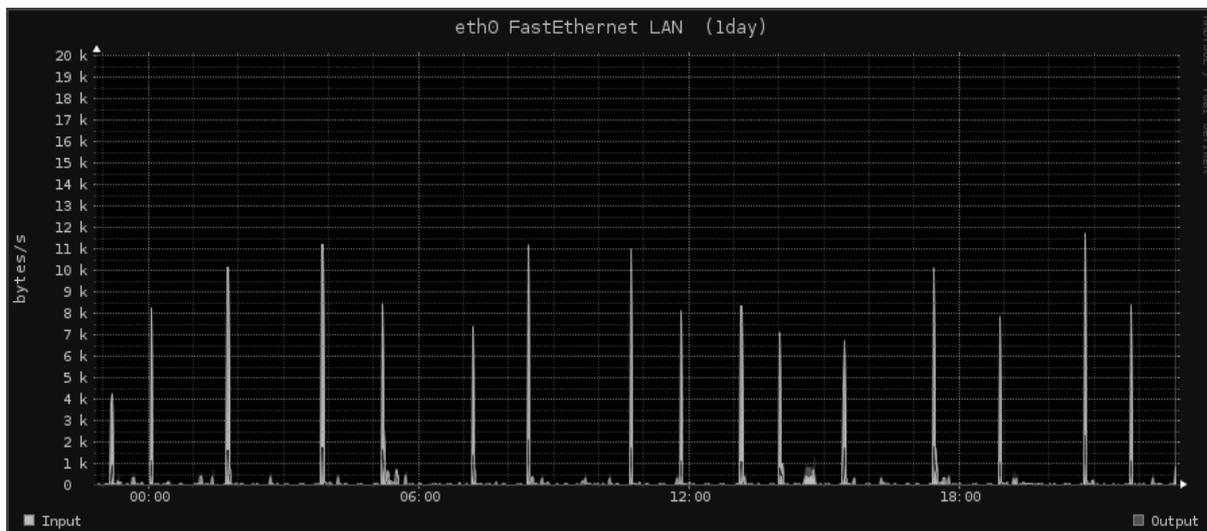


Fonte: Elaborada pelos autores.

Nas Figuras 3 e 4, pode-se ver que ambos sistemas demonstram que o uso do HD durante esse período foi de cerca de 11% do espaço total.

### 3.4 Rede

**Figura 5** - Gráfico de utilização da interface de rede feito pelo Monitorix



Fonte: Elaborada pelos autores.

**Figura 6** - Gráfico de tráfego de rede do sistema Monitor

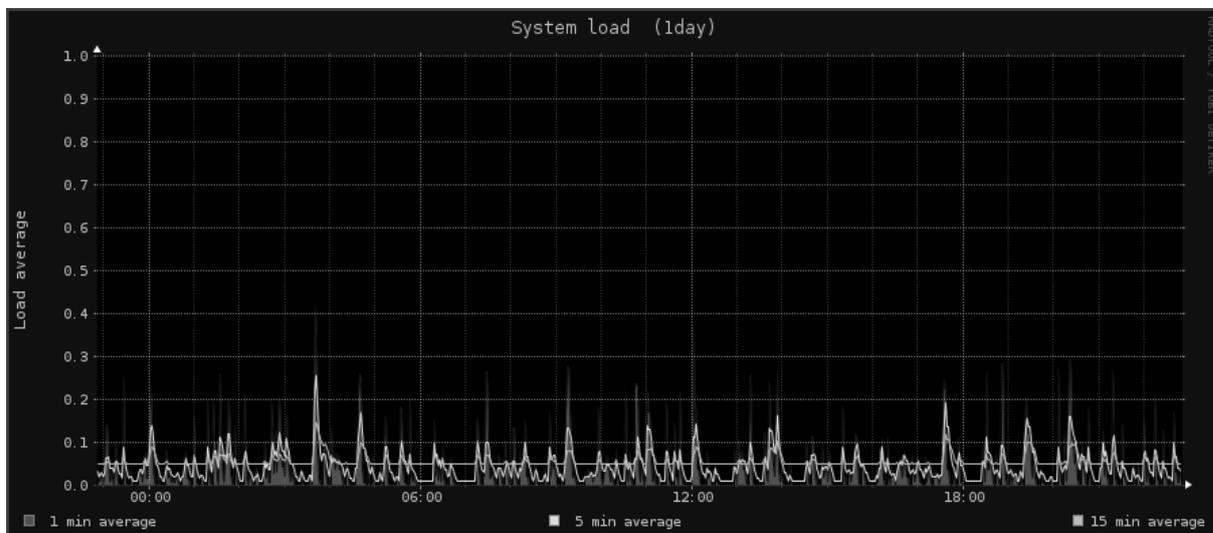


Fonte: Elaborada pelos autores.

Apesar das imagens de comparação do gráfico do Monitorix com o sistema monitor serem um pouco diferentes, é preciso se atentar que elas estão demonstrando as mesmas informações, com a diferença que o Monitorix se foca em demonstrar cada byte utilizado, enquanto o sistema monitor, por padrão, se foca em demonstrar apenas as variações mais significativas, que seriam informações mais relevantes para o administrador do sistema operacional.

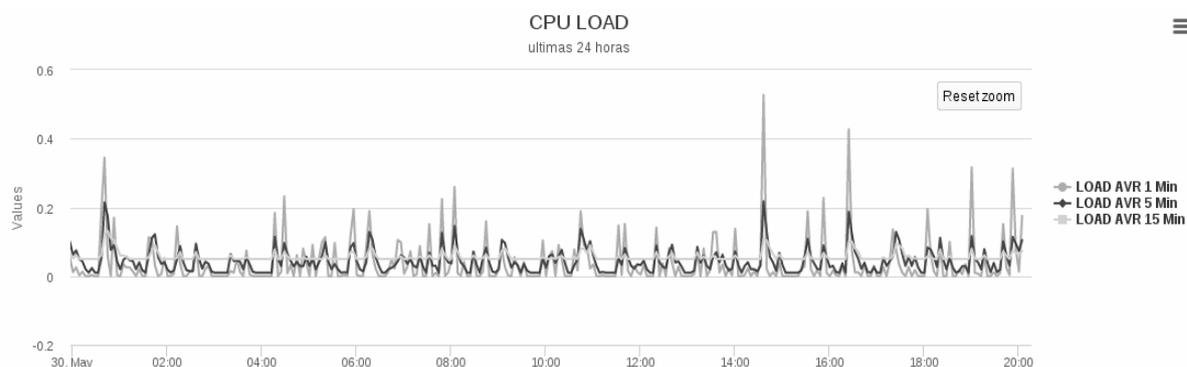
### 3.5 Processador

**Figura 7** - Load de processador Monitorix



Fonte: Elaborada pelos autores.

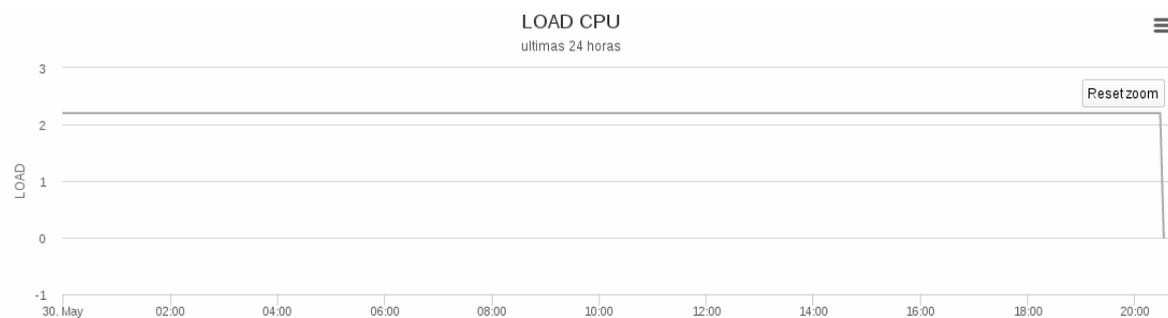
**Figura 8** - Load de processador sistema monitor



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nas Figuras 7 e 8 pode-se ver a comparação do load do processador. Infelizmente o Monitorix não disponibiliza um gráfico mostrando a porcentagem do uso do processador durante um período, então não será feita a comparação de porcentagem de uso.

**Figura 9** - Gráfico de utilização do processador em porcentagem



Fonte: Elaborada pelos autores.

## 5 Conclusões

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, notou-se que é muito evidente o fato de que o monitoramento de recursos esgotáveis em servidores Linux é essencial para uma boa administração do servidor. Notou-se também o fato de que muitos administradores de sistemas inexperientes apresentam grande dificuldade na configuração de sistemas de monitoramento mais complexos, que geralmente exigem um conhecimento prévio.

Com a pesquisa finalizada foi desenvolvido um sistema majoritariamente utilizando recursos de shell script com o auxílio de scripts em Python e armazenamento de dados através do software RRDTool, de instalação simplificada, bastando apenas um comando para a total instalação e configuração do sistema.

Após isso o sistema foi testado continuamente durante dois meses em um servidor em nuvem com uso de recursos variáveis. Durante este tempo algumas falhas foram identificadas e corrigidas.

Os resultados obtidos durante este período foram comparados com sistema Monitorix, que também estava instalado no mesmo servidor, logo, sob as mesmas condições utilizando como amostra de dados as últimas 24 horas de execução dos sistemas.

Esse período de tempo e de comparação com o Monitorix, demonstrou que a estabilidade do sistema e a confiabilidade das informações são satisfatórias.

Notou-se também, que mesmo após dois meses de uso, o sistema monitor causou um impacto muito pequeno no servidor em que estava instalado, utilizando apenas alguns kilobytes para armazenar as informações de uso dos recursos no banco de dados do RRDTool.

Para trabalhos futuros, o sistema será disponibilizado sob licença GNU GPL. Para isso será feita uma revisão no código, juntamente com sua documentação. E por final, sua disponibilização na internet.

## Referências

ASSESPRO. **Linux está presente em 41% das empresas brasileiras de ti**. Disponível em: <<http://www.assespro-mg.org.br/index.php/Linux-esta-presente-em-41-das-empresas-brasileiras-de-ti/>>. Acessado 11 de Junho de 2014.

CARISSIMI, A.S. OLIVEIRA, R.S. TOSCANI, S.S. **Sistemas Operacionais - Vol. 11: Série Livros Didáticos Informática UFRGS**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

DIGERATI, E. **Guia técnico de redes de computadores**. 1 ed. São Paulo: Universo dos Livros Editora, 2008.

NEVES, J. **Programação Shell Linux**. 10 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. NOSULCHIK, A. **Top 5 Linux Monitoring tools. Web Based**. Disponível em: <<http://www.Linuxscrew.com/2012/03/22/Linux-monitoring-tools/>>. Acessado 15 de Março de 2015.

OLIVEIRA, R. **Informática**. 1 ed. Niterói: Impetus Elsevier, 2007.

SOUZA, R. **Administração De Servidores Linux**. Clube de Autores, 2008.

TOKHEIM, R. **Fundamentos de Eletrônica Digital - Vol.2: Sistemas Sequenciais**. 1 ed. São Paulo: McGraw Hill Brasil, 2013.

WEBER, R. **Fundamentos de Arquitetura de Computadores - Vol.8: Série Livros**