

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES**  
**CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO**

**FERRAMENTA DE COLETA E ANÁLISE DE  
ESTATÍSTICAS PARA SISTEMA  
GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS  
POSTGRESQL**

**Fabiano Tomasini**

# Sumário

- Introdução
- Problema
- Objetivos
- Proposta e desenvolvimento
- Resultados parciais

# Introdução

## **Importância de monitorar o ambiente (base de dados e SGBD)**

- Garantir disponibilidade aos dados armazenados;
- Garantir que informações importantes sejam obtidas de maneira fácil e rápida;
- Evitar ocorrências de impasses.



# Problema

- Gerenciamento de ambiente complexo, é necessário ativar muitas ferramentas para ter um monitoramento eficiente.

The image displays three overlapping screenshots of system monitoring and database management tools:

- Zabbix:** The top-left screenshot shows the Zabbix web interface. The 'Monitoring' tab is active, displaying a graph for 'zabbix\_sender: sender load average'. The interface includes navigation menus for Monitoring, Inventory, Reports, Configuration, and Administration.
- pgAdmin III:** The top-right screenshot shows the pgAdmin III web interface. The 'Object browser' on the left lists server groups, servers (dbbackup and localhost), and databases (9). The 'SQL Editor' on the right shows a query: `select * from pg_stat_database`. The 'Output pane' at the bottom displays the results of the query in a table format.
- Terminal:** The bottom-left screenshot shows a terminal window with the output of the `top` command. It displays system statistics such as CPU usage, memory usage, and a list of running processes with their PIDs, users, and resource usage.

# Problema

- Monitoramento não é pró-ativo para itens específicos do SGBD (melhor horário para manutenção, alerta de objetos obsoletos);
- Análise de estatísticas torna-se complexa com os recursos fornecidos pelas ferramentas conhecidas, pois não fornecem informações de maneira gráfica, somente através de comandos sql executados diretamente no SGBD.

# Objetivo geral

- Tendo como base a realidade apresentada, o presente trabalho, visa proporcionar ao DBA (*Database Administrator*) uma ferramenta para auxiliar na administração, monitoramento e otimização de um banco de dados que utilize SGBD PostgreSQL.



# Objetivos específicos

- Compreender os princípios de coleta e utilização de estatísticas de um banco de dados;
- Permitir a coleta de estatísticas através de rotinas automatizadas;
- Contribuir para uma melhor administração de dados através da ferramenta desenvolvida.

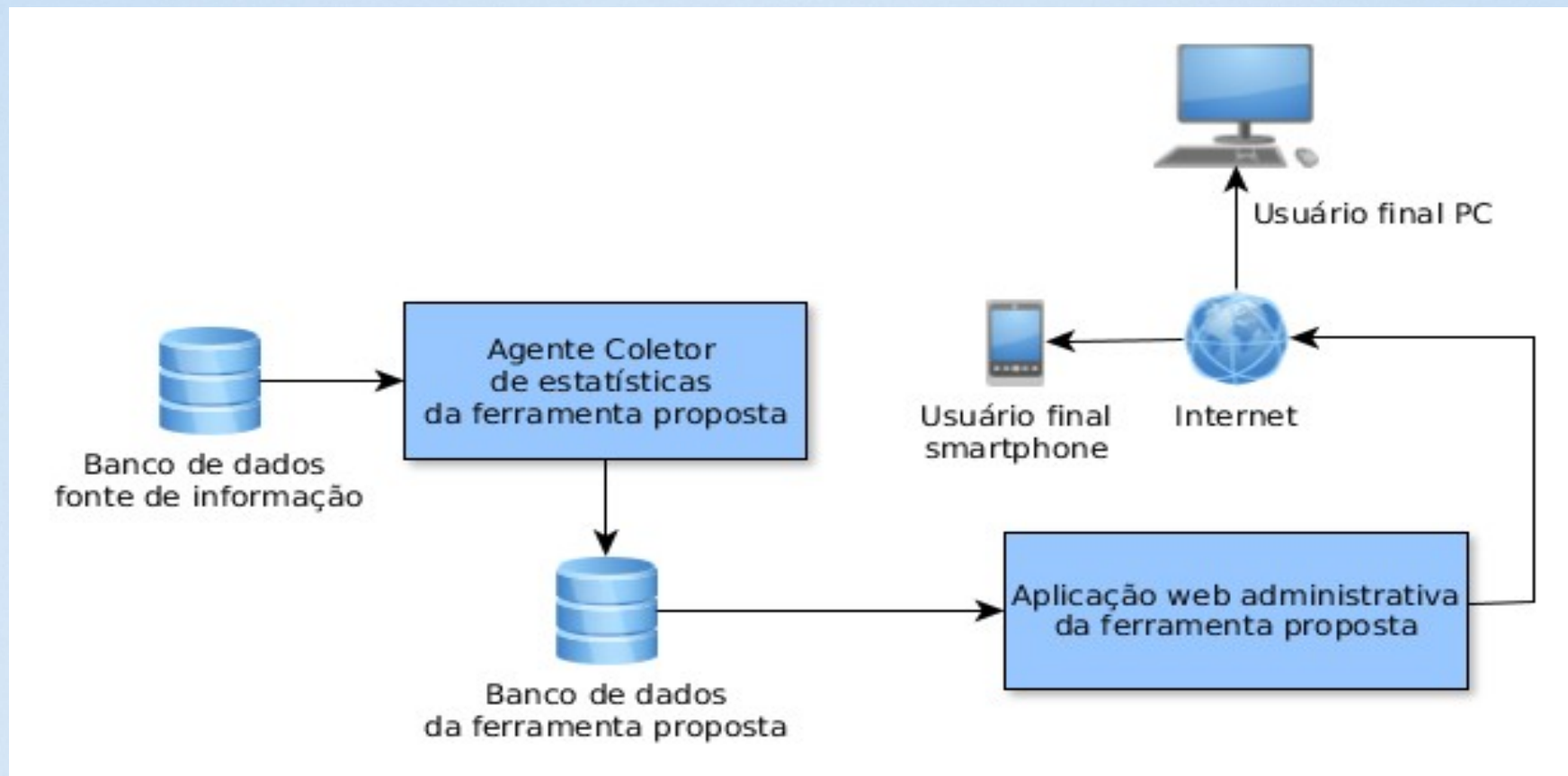
# Ferramenta desenvolvida

- A ferramenta contempla um agente coletor que se comunica com a base de dados a ser monitorada e envia os dados para a aplicação desenvolvida que exibe as informações de maneira gráfica e de fácil entendimento.



# Proposta e desenvolvimento

## Arquitetura da ferramenta desenvolvida



# Proposta e desenvolvimento

## **Tarefas do agente**

- Configuração dos tempos de coleta;
- Coleta de informações do sistema operacional;
- Coleta de estatísticas do banco de dados.

# Proposta e desenvolvimento

## **Tarefas da aplicação web desenvolvida**

- Criação de alertas;
- Exibição das configurações do SGBD;
- Exibição dos recursos da máquina em tempo real;
- Utilização dos objetos do banco de dados;
- Acompanhamento de SQLs onerosas.



# Proposta e desenvolvimento

## **Dados coletados do sistema operacional**

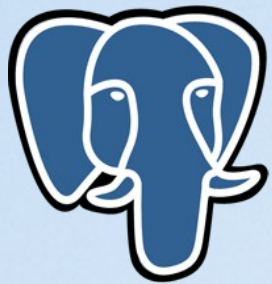
- Média de carga (*load average*);
- Memória.

## **Dados coletados do banco de dados**

- Estatísticas do banco de dados;
- Estatísticas de tabelas;
- Estatísticas de índices;
- Configurações do banco de dados;
- Processos em execução;
- Bloqueios que estão ocorrendo.

# Proposta e desenvolvimento

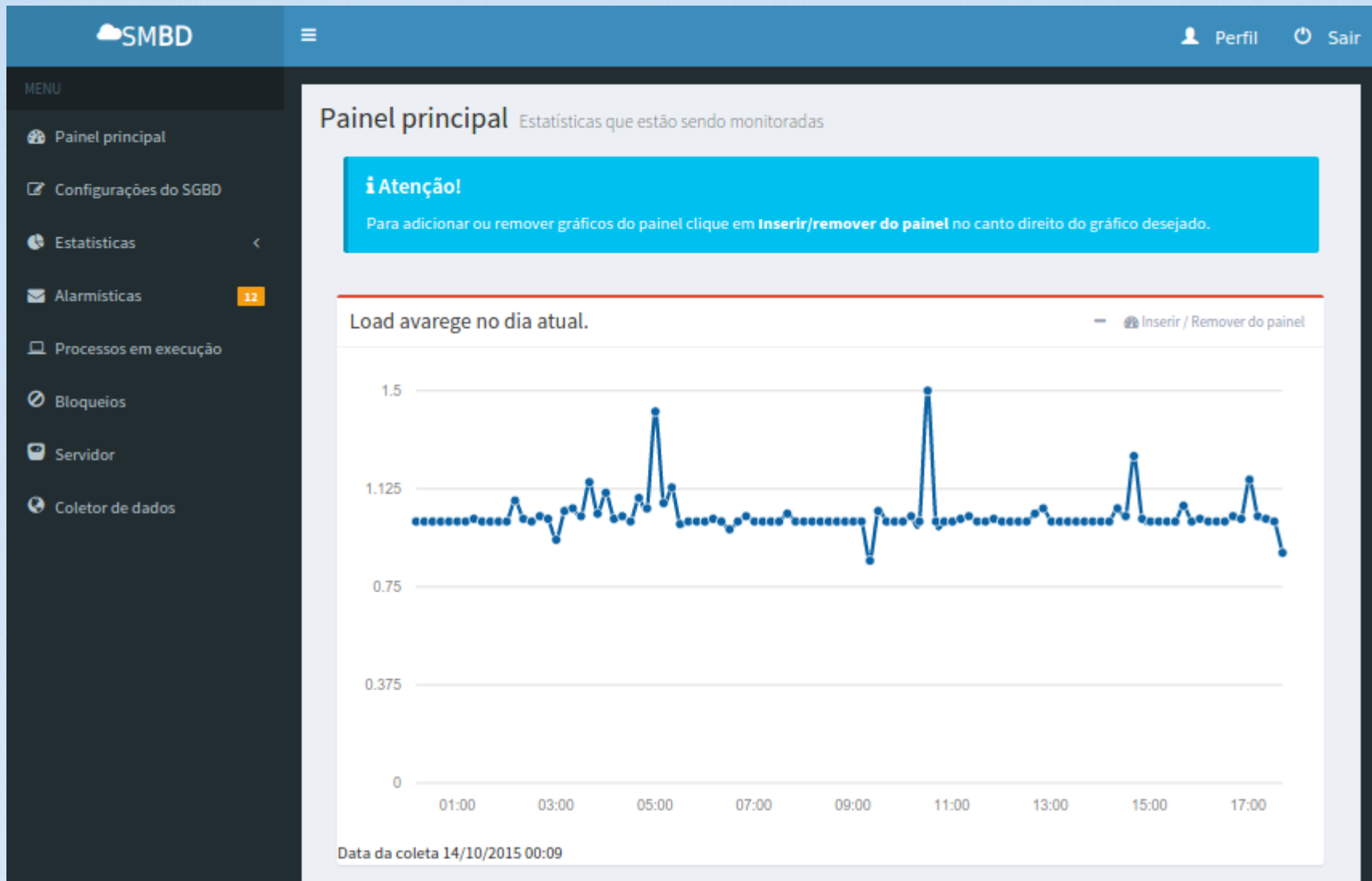
## Tecnologias Envolvidas



PostgreSQL

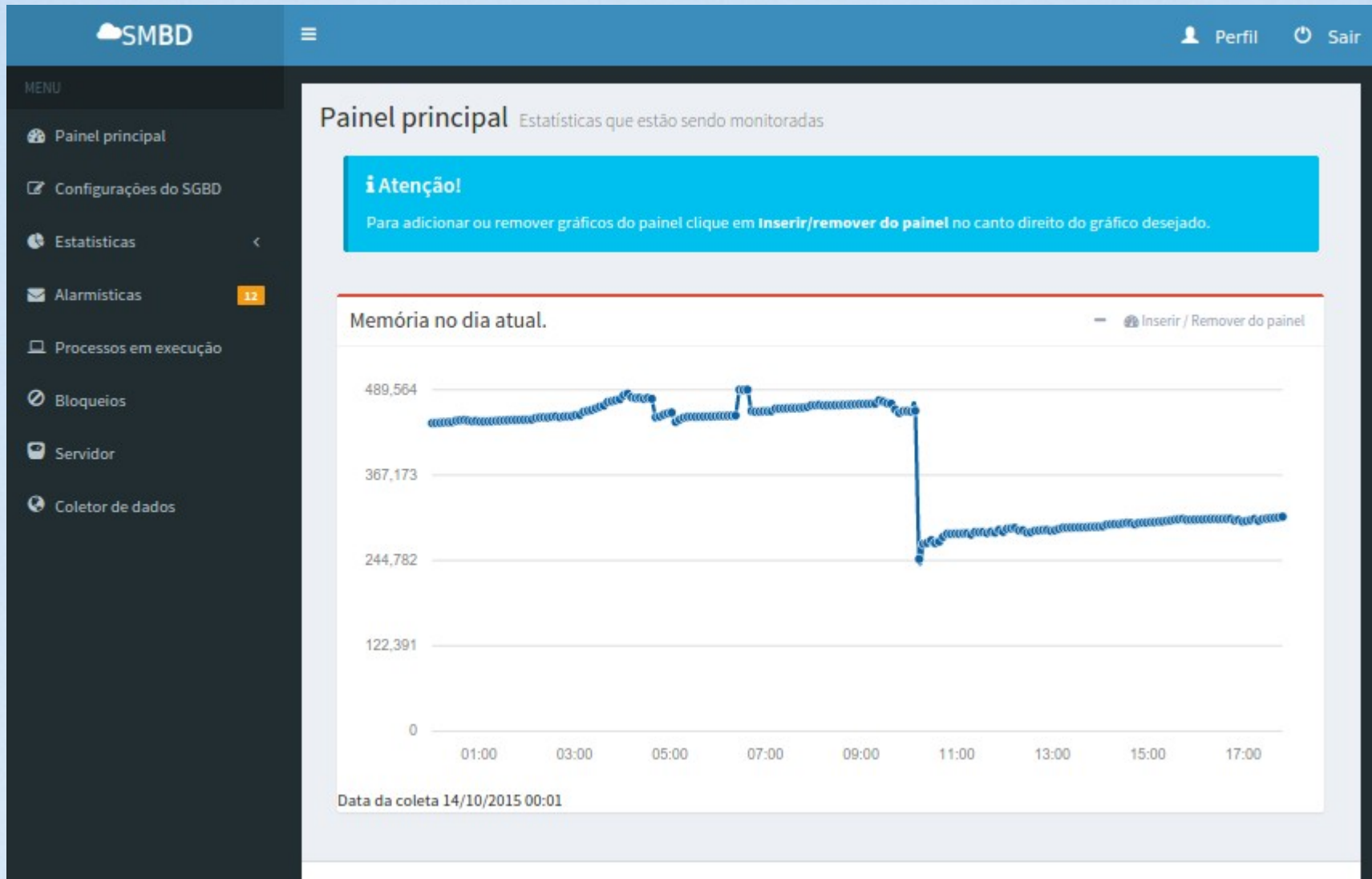


# Carga do servidor

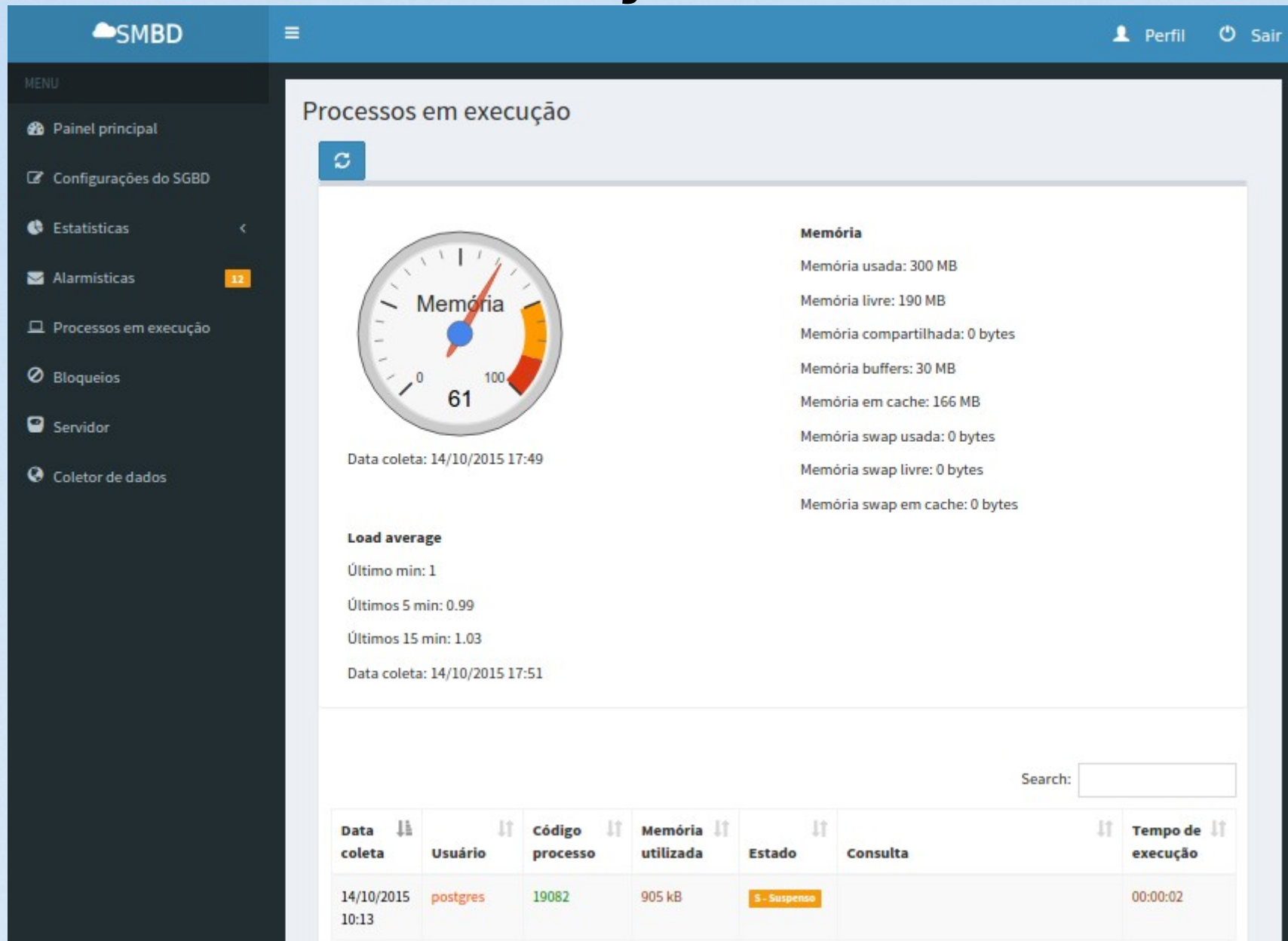




# Memória do servidor



# Processos em execução



# Configurações do SGBD

SMDB

≡

Perfil Sair

MENU

Painel principal

Configurações do SGBD

Estadísticas

Alarmísticas 12

Processos em execução

Bloqueios

Servidor

Coletor de dados

Configurações do SGBD

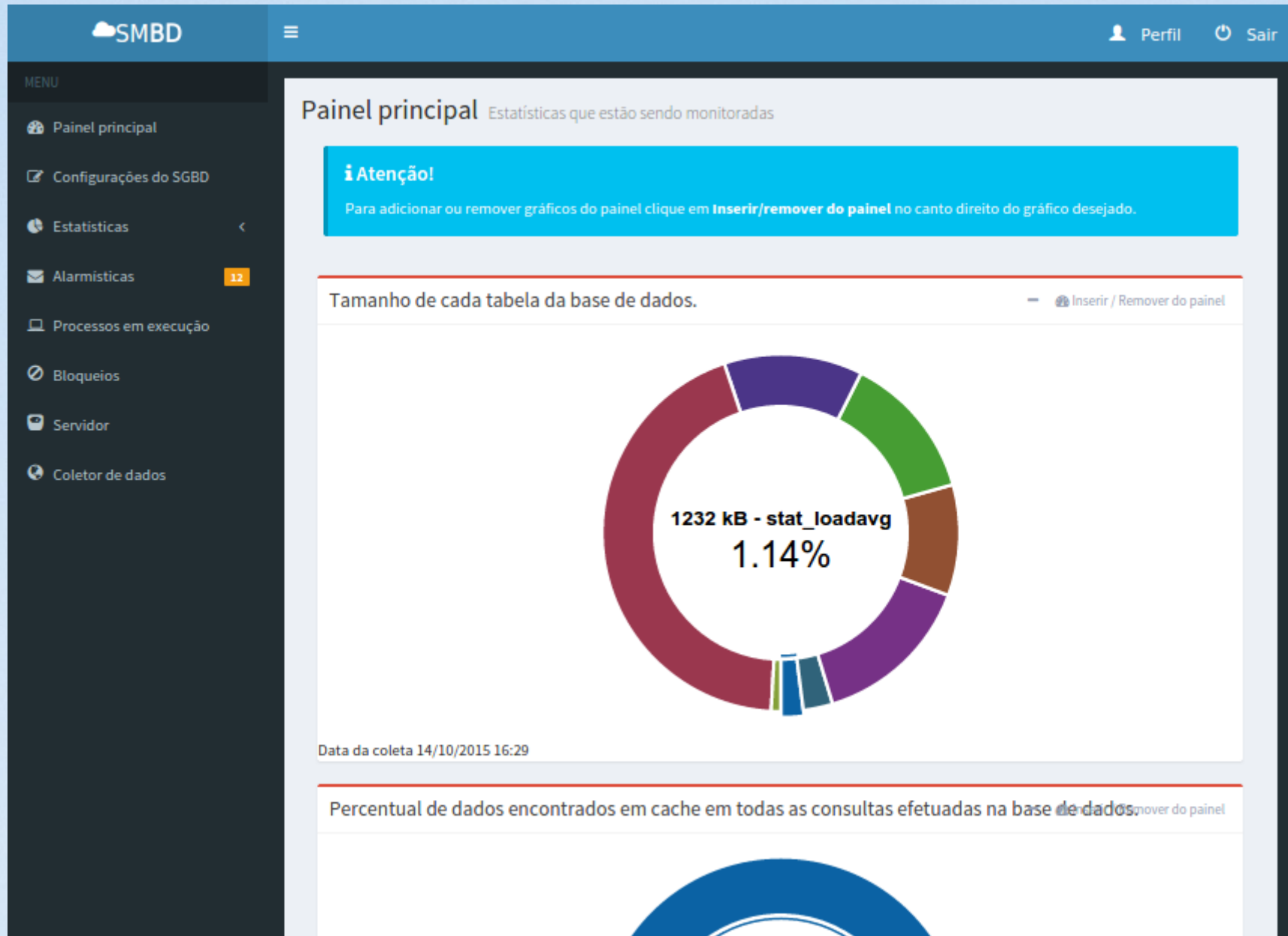
Show 10 entries

Search: buffer

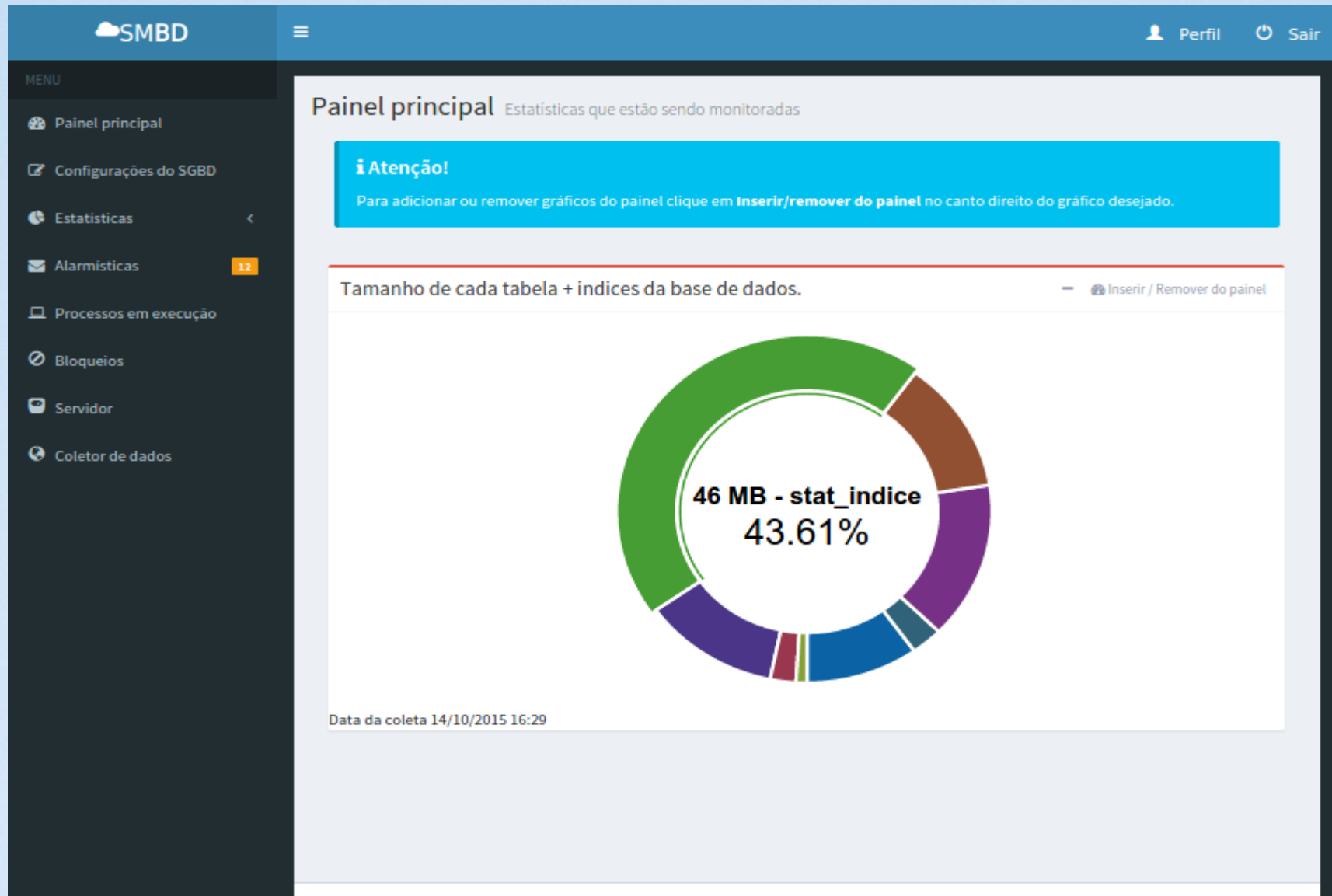
Data coleta	Configuração	Valor	Valor padrão	Descrição
14/10/2015 16:29	bgwriter_lru_multiplier	2	2	Multiple of the average buffer usage to free per round.
14/10/2015 16:29	checkpoint_completion_target	0.5	0.5	Time spent flushing dirty buffers during checkpoint, as fraction of checkpoint interval.
14/10/2015 16:29	shared_buffers	16384	1024	Sets the number of shared memory buffers used by the server.
14/10/2015 16:29	temp_buffers	1024	1024	Sets the maximum number of temporary buffers used by each session.
14/10/2015 16:29	vacuum_cost_page_hit	1	1	Vacuum cost for a page found in the buffer cache.
14/10/2015 16:29	vacuum_cost_page_miss	10	10	Vacuum cost for a page not found in the buffer cache.
14/10/2015 16:29	wal_buffers	512	-1	Sets the number of disk-page buffers in shared memory for WAL.
Data coleta	Configuração	Valor	Valor padrão	Descrição



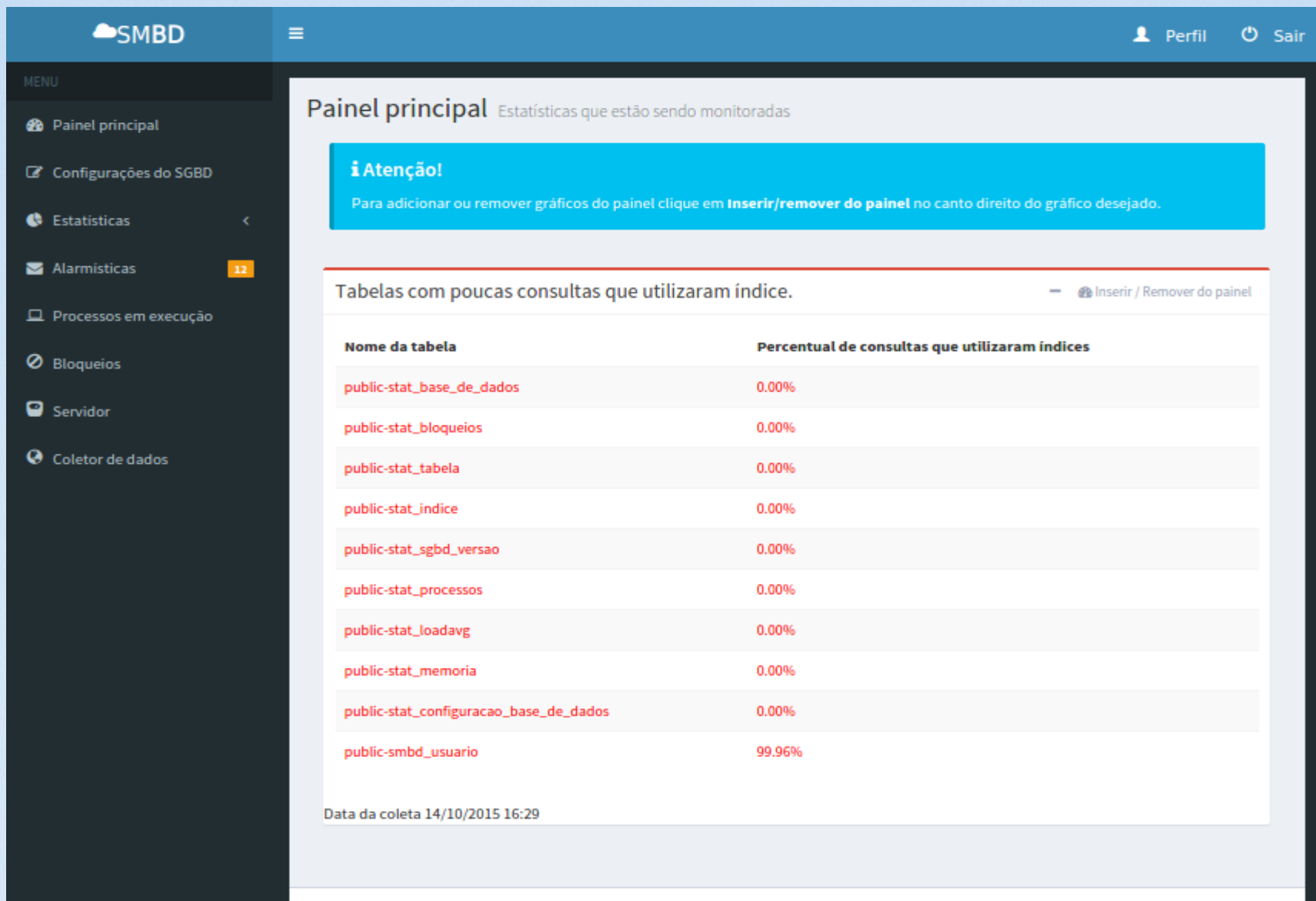
# Tamanho de cada tabela da base de dados



# Tamanho de cada tabela da base de dados + índices



# Tabelas com poucas consultas que utilizaram índices



The screenshot shows the SMBD monitoring interface. The left sidebar contains a menu with items: Painel principal, Configurações do SGBD, Estatísticas, Alarmísticas (with a notification badge), Processos em execução, Bloqueios, Servidor, and Coletor de dados. The main area is titled 'Painel principal' and 'Estatísticas que estão sendo monitoradas'. A blue alert box at the top says 'Atenção!' and provides instructions on how to add or remove charts. Below this is a table titled 'Tabelas com poucas consultas que utilizaram índice.' which lists various database tables and their index usage percentages. The table has two columns: 'Nome da tabela' and 'Percentual de consultas que utilizaram índices'. The data shows that most tables have 0.00% index usage, except for 'public-smbd\_usuario' which has 99.96%. The bottom of the table area shows the data collection time: 'Data da coleta 14/10/2015 16:29'.

**Atenção!**  
Para adicionar ou remover gráficos do painel clique em **Inserir/remover do painel** no canto direito do gráfico desejado.


**Tabelas com poucas consultas que utilizaram índice.**

Nome da tabela	Percentual de consultas que utilizaram índices
public-stat_base_de_dados	0.00%
public-stat_bloqueios	0.00%
public-stat_tabela	0.00%
public-stat_indice	0.00%
public-stat_sgbd_versao	0.00%
public-stat_processos	0.00%
public-stat_loadavg	0.00%
public-stat_memoria	0.00%
public-stat_configuracao_base_de_dados	0.00%
public-smbd_usuario	99.96%

Data da coleta 14/10/2015 16:29



# Comandos mais lentos

SMDB

Perfil Sair

MENU

Painel principal

Configurações do SGBD

Estatísticas

Alarmísticas 12

Processos em execução

Bloqueios

Servidor

Coletor de dados

Painel principal

Estatísticas que estão sendo monitoradas

Atenção!

Para adicionar ou remover gráficos do painel clique em **Inserir/remover do painel** no canto direito do gráfico desejado.

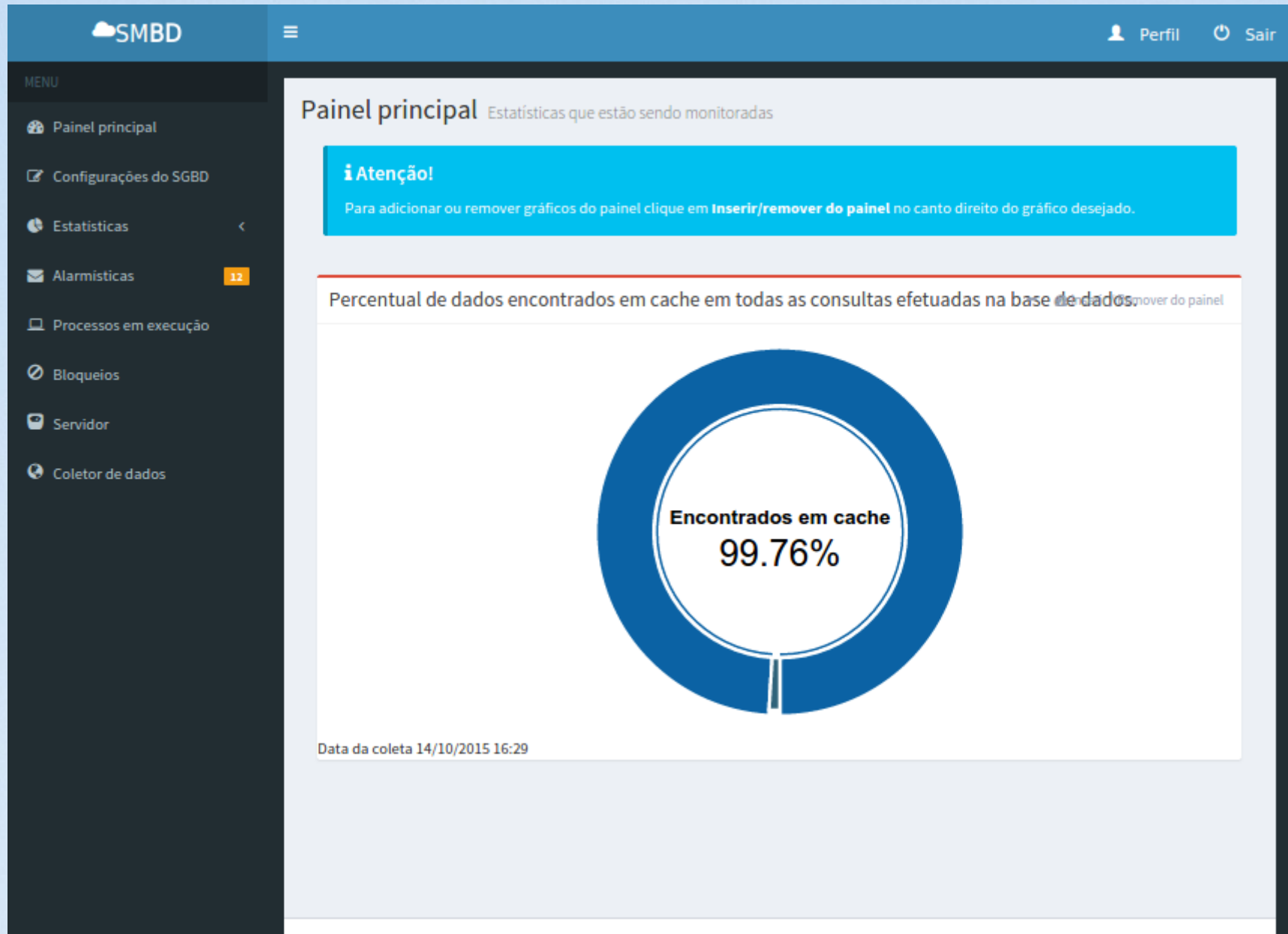
Comandos mais lentos do dia.

Inserir / Remover do painel



Comando	Tempo de execução
<code>select * from stat_index, stat_processos;</code>	00:00:48
	00:00:14
<code>INSERT INTO stat_processos (data_coleta, usuario, datname, username, pid, priority, memoria, state, query, inicio_processo, hora_coleta, tempo_execussao, explain) VALUES ('14-10-2015 04:56:32', 'fametro@fametro.com.br', 'sagu', 'postgres', '14544',</code>	00:00:00


Data da coleta 14/10/2015

# Percentual de dados encontrados em cache





# Informações de uma tabela





Perfil  Sair


MENU


 Painel principal


 Configurações do SGBD


 Estatísticas <

 Alarmísticas 11

 Processos em execução


 Bloqueios

 Servidor

 Coletor de dados

## Painel principal

Estatísticas que estão sendo monitoradas

 **Atenção!**  
Para adicionar ou remover gráficos do painel clique em **Inserir/remover do painel** no canto direito do gráfico desejado.

### Informações diversas da tabela public-smbd\_usuario.

Inserir / Remover do painel


Vacuum	Registros	Varreduras
Último vacuum executado manualmente:	Número de linhas inseridas: <b>3</b>	Número de varreduras seqüenciais: <b>163</b>
Último vacuum executado pelo autovacuum:	Número de linhas atualizadas: <b>2</b>	Número de varreduras indexadas: <b>435494</b>
Último vacuum analyze executado manualmente:	Número de linhas excluídas: <b>0</b>	
Último vacuum analyze executado pelo autovacuum:	Número de linhas vivas: <b>2</b>	
Nº de vezes que o vacuum foi executado manualmente: <b>0</b>	Número de linhas mortas: <b>2</b>	
Nº de vezes que o vacuum foi executado pelo autovacuum: <b>0</b>		
Nº de vezes que o vacuum analyze foi executado manualmente: <b>0</b>		
Nº de vezes que o vacuum analyze foi executado pelo autovacuum: <b>0</b>		

Data da coleta 14/10/2015 16:29

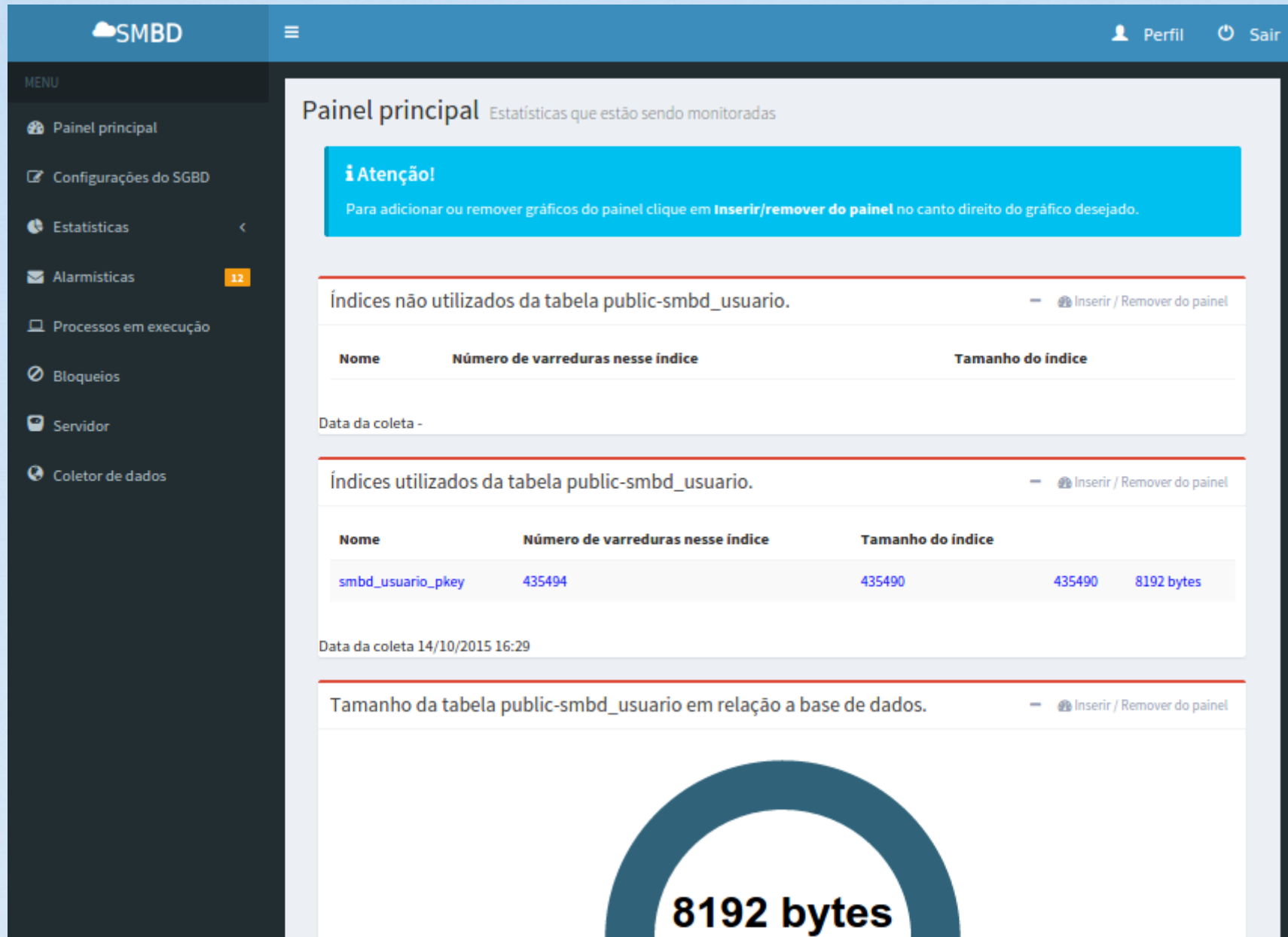
### Índices não utilizados da tabela public-smbd\_usuario.

Inserir / Remover do painel

Nome	Número de varreduras nesse índice	Tamanho do índice
------	-----------------------------------	-------------------



# Índices utilizados e índices não utilizados





Perguntas?

# Referências

- BERKUS, J. **Checklist de Performance do PostgreSQL 8.0. PostgreSQL WIKI**, 2005. Disponível em: <[https://wiki.postgresql.org/wiki/Checklist\\_de\\_Performance\\_do\\_PostgreSQL\\_8.0](https://wiki.postgresql.org/wiki/Checklist_de_Performance_do_PostgreSQL_8.0)>. Acesso em: 06 mai. 2015.
- BLAZUS, D.O. PostgreSQL. **PostgreSQL WIKI**, 2003. Disponível em: <[https://wiki.postgresql.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o\\_e\\_Hist%C3%B3rico](https://wiki.postgresql.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o_e_Hist%C3%B3rico)>. Acesso em: 03 mai. 2015.
- BLUMM, C; FORNARI, M. R. **Dúvidas frequentes sobre Banco de Dados. Revista SQL Magazine**, 28. ed., 2006.
- BORELLO, F. ; KNEIPP, R. E. **Álgebra Relacional. Revista SQL Magazine**, p. 1 - 1, 2008.
- CEDRUS. **Cedrus: PostgreSQL Manager**. Disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/cedrus/>> Acesso em: 19 mai. 2015.
- CYBERTEC. **Pgwatch Cybertec Enterprise PostgreSQL Monitor**. Disponível em: <[http://www.cybertec.at/postgresql\\_produkte/pgwatch-cybertec-enterprise-postgresql-monitor/](http://www.cybertec.at/postgresql_produkte/pgwatch-cybertec-enterprise-postgresql-monitor/)> Acesso em: 19 mai. 2015.
- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- ELMASRI, R; NAVATHE, S. B. **Sistemas de banco de dados**. 6. ed. Pearson, 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MILANI, A. **PostgreSQL: Guia do Programador**. São Paulo: Novatec Editora, 2008.
- ORACLE. MySQL Enterprise Monitor. Disponível em: <<https://www.mysql.com/products/enterprise/monitor.html>> Acesso em: 19 maio. 2015.
- POSTGRESQL. Documentation. Disponível em <<http://www.postgresql.org/docs/manuals/archive/>> Acesso em: 18 abr. 2015.
- SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A editora, 1999.
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Bancos de Dados**. 3. ed. Makron Books, 1999.
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S; **Sistemas de Bancos de Dados**. 6. ed. Makron Books, 2012.
- SMANIOTO, C. E. **PostgreSQL. Revista SQL Magazine**, 37. ed., 2007.
- RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. **Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados**. 3. ed. Mc Graw Hill, 2008.
- ROB, P.; CORONEL, C. **Sistemas de Banco de Dados: Projeto, implementação e administração**. 8. ed. CENGAGE Learning, 2011.