

Tecnologias de Banco de Dados

Msc. Eliezio Soares
eliezio.soares@ifrn.edu.br



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte

Campus
Carrais Novos

Monitoramento do ambiente

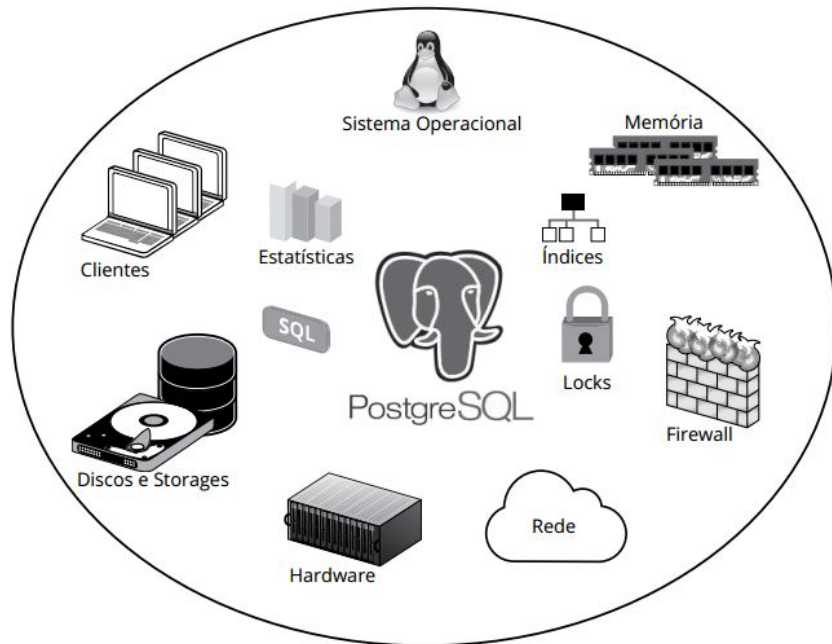
Após instalado e configurado um servidor em ambiente de produção, é necessário monitorar e acompanhar a saúde do mesmo.

O bom funcionamento de um ambiente PostgreSQL envolve acompanhar:

- O Serviço de banco de dados;
- Infraestrutura física de rede;
- Firewall;
- DNS;
- Hardware do servidor;
- Sistema Operacional do servidor;
- Infraestrutura do Storage
- etc...

Monitoramento do ambiente

O PostgreSQL funciona nesse ambiente diverso e é afetado pelo bom funcionamento de todos os componentes.



Monitoramento do ambiente

Admita um ambiente que não sofreu atualizações recentes:

- O PostgreSQL não foi atualizado;
- O SO não foi atualizado;
- Nenhum serviço ou biblioteca foi atualizado;
- Nenhuma aplicação foi atualizada;

Se lentidão é percebida nesse ambiente, é preciso **considerar duas hipóteses:**

1. A carga sobre o banco aumentou;
2. Há problema em algum dos recursos.

Monitoramento do ambiente

Algoritmo de monitoramento:

1. Consultar a carga.
 - a. Se a carga está maior do que de costume:
 - i. Há algum processo utilizando muita CPU;
 - ii. Há muitos processos;
2. Consultar memória disponível
 - a. (free, top etc)
 - b. Pode estar ocorrendo uso de swap:
 - i. Sar
 - ii. vmstat
3. Verificar se há gargalo de I/O.

Monitoramento do ambiente

Algoritmo de monitoramento:

4. Verificar se há processos bloqueados.
 - a. (Pg_activity, pgAdmin, catálogo etc)
 - b. Verificar transações abertas bloqueando recursos (pg_stat_activity, pg_activity)
5. Verificar erros no Sistema Operacional
 - a. (syslog etc)

Monitoramento do ambiente

Esse acompanhamento é fundamental na rotina de Administração de Banco de Dados, no entanto só faz sentido se as taxas normais são conhecidas:

- Load normal;
- Número de transações por segundo;
- Operações de I/O por segundo;
- Número de processos;
- Tempo máximo das queries;
- etc;

Monitoramento do ambiente

“Assim, encontrando o cenário normal para a sua infraestrutura, pode-se passar a monitorá-lo com ferramentas que geram gráficos históricos e alertam em caso de um indicador sair da sua faixa de normalidade. Existem diversas ferramentas dessa natureza, algumas muito conhecidas entre os administradores Linux, tais como o Nagios, Cacti e o Zabbix.”

Top

Uma vez que o PostgreSQL trata cada conexão como um processo, pode se monitorar a saúde do banco monitorando os processos do SO pertencentes ao usuário postgres.

- O utilitário TOP fornece detalhes de carga sobre o servidor local.

```
root@tec-bd: /home# top
```

```
top - 21:11:28 up 3 days, 21:59, 1 user, load average: 1.96, 0.64, 0.28
Tasks: 79 total, 4 running, 75 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 33.7%us, 32.0%sy, 0.0%ni, 7.7%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 26.5%si, 0.0%st
Mem: 507508k total, 501388k used, 6120k free, 292k buffers
Swap: 522236k total, 728k used, 521508k free, 443888k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
25805	postgres	20	0	40736	4288	3236	R	37.4	0.8	0:06.61	postgres: aluno projetox 192.168.25.19(54108) SELECT
25806	postgres	20	0	40736	4284	3220	R	36.9	0.8	0:04.04	postgres: aluno projetox 192.168.25.19(54109) SELECT
25809	postgres	20	0	40736	4284	3232	S	5.8	0.8	0:04.68	postgres: aluno curso 192.168.25.19(54110) SELECT
516	syslog	20	0	30040	808	480	S	3.7	0.2	4:12.06	rsyslogd -c5
25799	postgres	20	0	2720	840	616	R	1.1	0.2	0:02.54	top -c
25813	postgres	20	0	40364	2320	1452	R	1.1	0.5	0:00.02	postgres: autovacuum worker process curso
927	root	20	0	9112	404	152	S	0.5	0.1	9:54.46	/usr/sbin/VBoxService
943	postgres	20	0	40436	2132	1200	S	0.5	0.4	2:03.60	postgres: autovacuum launcher process
944	postgres	20	0	10360	1288	724	S	0.5	0.3	3:50.86	postgres: stats collector process
22726	root	20	0	0	0	0	S	0.5	0.0	0:47.20	[kworker/0:1]
25344	postgres	20	0	9652	1128	512	S	0.5	0.2	0:03.56	sshd: postgres@pts/0
1	root	20	0	3540	1116	504	S	0.0	0.2	0:03.09	/sbin/init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.40	[kthreadd]
3	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:47.51	[ksoftirqd/0]

Top

- É possível filtrar somente processos do usuário postgres com o parâmetro -u
- O parâmetro -c acrescenta mais informações (sobre os processos).

```
root@tec-bd: /home# top -u postgres -c
```

```
root@Tec-BD-debian:/home/eliezio# top -u postgres -c
top - 17:49:08 up 21 min, 1 user, load average: 0,00 0,00 0,00
Tasks: 148 total, 1 running, 147 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 0,3 us, 0,0 sy, 0,0 ni, 99,7 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem : 4050964 total, 3184644 free, 507788 used, 358532 buff/cache
KiB Swap: 2671612 total, 2671612 free, 0 used, 3309728 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 1151 postgres 20   0  21012  4900  3368  S   0,0   0,1   0:00.01 -su
 1167 postgres 20   0 288260 23596 21900  S   0,0   0,6   0:00.02 /usr/lib/postgresql/10/bin/postgres
 1168 postgres 20   0 143192  3120  1432  S   0,0   0,1   0:00.00 postgres: logger process
 1172 postgres 20   0 288260  3760  2064  S   0,0   0,1   0:00.00 postgres: checkpointer process
 1173 postgres 20   0 288260  3760  2064  S   0,0   0,1   0:00.07 postgres: writer process
 1174 postgres 20   0 288260  8592  6876  S   0,0   0,2   0:00.02 postgres: wal writer process
 1175 postgres 20   0 288672  6332  4412  S   0,0   0,2   0:00.00 postgres: autovacuum launcher process
 1176 postgres 20   0 143192  3128  1432  S   0,0   0,1   0:00.00 postgres: stats collector process
 1177 postgres 20   0 288560  4728  2916  S   0,0   0,1   0:00.00 postgres: bgworker: logical replication lau+
```

PR (Prioridade)	A prioridade de agendamento do processo.
NI	Os valores mais baixos significam maior prioridade.
VIRT	A quantidade de memória virtual usada pelo processo.
RES	O tamanho da memória usada. Residente na memória física e não na área de troca (swap).
SHR	A memória compartilhada usada pelo processo.
S (State – estado)	Estado do processo (D - ininterrupto; R- Executando; S - dormindo; T - parado; Z - zumbi)
% CPU	É a porcentagem de tempo de CPU que a tarefa tem usado desde a última atualização.
% MEM	Porcentagem de memória física disponível usada pelo processo.
TEMPO +	O tempo total de CPU que a tarefa tem usado desde o início (precisão de centésimo de segundo)

Vmstat

Outro utilitário importante é o **vmstat** que mostra informações dos recursos por linha em intervalos de tempo pré-determinado.

- Para monitorar a cada 1s:

```
root@tec-bd: /home# vmstat 1
```

```
root@Tec-BD-debian:/home/eliezio# vmstat 1
procs -----memory----- --swap-- ----io---- -system-- -----cpu-----
r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi    bo    in   cs  us  sy  id  wa  st
0  0     0 3184644 32980 326304    0    0    81    3   28  166  1  0 99  0  0
0  0     0 3184396 32988 326304    0    0     0   16   59  325  3  1 95  1  0
0  0     0 3184396 32988 326300    0    0     0    0   41  495  4  0 96  0  0
2  0     0 3184236 32988 326300    0    0     0    0   45  332  3  0 97  0  0
0  0     0 3184396 32988 326300    0    0     0    0   32  298  2  1 97  0  0
0  0     0 3184272 32988 326300    0    0     0    0   32  362  4  0 96  0  0
2  0     0 3184240 32988 326300    0    0     0    0   37  271  2  0 98  0  0
0  0     0 3184272 32988 326300    0    0     0    0  133  902  4  2 94  0  0
0  0     0 3184272 32988 326300    0    0     0    0   50  259  3  1 96  0  0
```

iostat

A ferramenta **iostat** é indicada para analisar situações de tráfego de I/O de cada dispositivo.

- **Tps:** iops ou I/O por segundo.
- **MB_read/s e MB_wrtn/s:** Média de MB lidos e escritos por segundo;
- **MB_read e MB_wrtn:** Quantidade de MB lidos e escritos desde a última amostra.
 - Para monitorar a cada 5s em MB:

```
root@tec-bd: /home# iostat -m 5
```

```
root@Tec-BD-debian:/home/eliezio# iostat -m 5
Linux 4.9.0-7-amd64 (Tec-BD-debian)      18-10-2018      _x86_64_      (1 CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           0,86    0,00   0,32   0,14    0,00   98,67

Device:            tps    MB_read/s    MB_wrtn/s    MB_read    MB_wrtn
sda                 2,49         0,07         0,00        310         6
sdb                 0,83         0,00         0,00         6          5
```

iostat

- O parâmetro -x faz iostat exibir informações na forma estendida

```
root@tec-bd: /home# iostat -x -m 5
```

avg-cpu:	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle						
	3,09	0,00	0,96	0,96	0,00	94,99						
Device:	rrqm/s	wrqm/s	r/s	w/s	rMB/s	wMB/s	avgrq-sz	avgqu-sz	await	svctm	%util	
cciss/c0d0p4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
dm-0	0,00	165,00	8,00	94,00	0,08	1,01	21,88	0,24	2,33	0,23	2,30	
dm-1	0,00	0,00	372,00	0,00	46,50	0,00	256,00	0,74	2,00	1,15	42,60	
dm-2	0,00	47,00	0,00	9,00	0,00	0,22	49,78	0,01	0,56	0,56	0,50	

iostat

Analise o cenário abaixo:

avg-cpu:	%user	%nice	%system	%iowait	%steal	%idle						
	15.97	0.00	2.18	19.50	0.00	62.35						
Device:	rrqm/s	wrqm/s	r/s	w/s	rMB/s	wMB/s	avgrq-sz	avgqu-sz	await	svctm	%util	
sde	0.99	0.00	269.31	0.00	2.08	0.00	15.85	1.18	4.40	3.64	97.92	
sdf	52.48	0.00	33.66	0.00	5.89	0.00	358.12	0.14	4.18	4.15	13.96	
dm-0	0.00	0.00	0.00	1604.95	0.00	6.27	8.00	397.03	277.63	0.05	7.62	

pg_activity

- O pg_activity cruza dados dos processos do banco de dados com recursos do Sistema Operacional.

```
PostgreSQL 9.1.3 - postgres@localhost:5432 - Ref.: 2s
Size: 343.11G - 0.00B/s - TPS: 1088
Mem.: 12.00% - 2.82G/23.46G | IO Disks Max: 705 IOPS
Swap: 3.40% - 137.62M/4.00G | Read : 922.47K/s - 58 IOPS
Load: 3.12 3.09 3.35 | Write: 5.06M/s - 19 IOPS
RUNNING QUERIES
```

PID	DATABASE	USER	CLIENT	CPU%	MEM%	READ/s	WRITE/s	TIME+	W	IOW	Query
1067	civiel	appciviel	172.30.2.88	56.6	17.0	0.00B	0.00B	0.132570	N	N	select oc
4234	civiel	appciviel	172.30.2.88	0.0	12.3	0.00B	0.00B	0.017639	N	N	select pr
4518	civiel	appciviel	172.30.2.88	0.0	6.1	0.00B	0.00B	0.010589	N	Y	select pr
3993	civiel	appciviel	172.30.2.88	0.0	15.7	0.00B	0.00B	0.007922	N	N	select pr
18408	hercules	apphercules	172.30.2.58	0.0	17.4	0.00B	0.00B	0.000000	N	Y	select th

```
<F1/1>Running queries <F2/2>Waiting queries <F3/3>Blocking queries <Space>Pause <q>Quit <h>
```


Pg_activity - Instalação

```
PostgreSQL 10.4 - Tec-BD-debian - postgres@localhost:5432/postgres - Ref.: 2s
Size: 75.38M - 0.00B/s | TPS: 1 | Active Connections: 2
Mem.: 33.00% - 1022.35M/3.86G | IO Max: 1280/s
Swap: 0.00% - 0.00B/2.55G | Read : 0.00B/s - 0/s
Load: 0.47 0.48 0.29 | Write: 0.00B/s - 0/s
```

PAUSE

PID	DATABASE	USER	CLIENT	CPU%	MEM%	READ/s	WRITE/s	TIME+	W	IOW
3925	avaliacao	None	local	0.0	0.3	0.00B	0.00B	0.014566	N	N

- Via GIT:

- `root@tec-bd: /home# git clone https://github.com/julmon/pg_activity.git`
- `root@tec-bd: /home# cd pg_activity`

- Via download:

- `root@tec-bd: /home# wget https://github.com/julmon/pg_activity/archive/master.zip -O pg_activity.zip`
- `root@tec-bd: /home# unzip pg_activity.zip`
- `root@tec-bd: /home# cd pg_activity`

Pg_activity - Instalação

```
PostgreSQL 10.4 - Tec-BD-debian - postgres@localhost:5432/postgres - Ref.: 2s
Size: 75.38M - 0.00B/s | TPS: 1 | Active Connections: 2
Mem.: 33.00% - 1022.35M/3.86G | IO Max: 1280/s
Swap: 0.00% - 0.00B/2.55G | Read : 0.00B/s - 0/s
Load: 0.47 0.48 0.29 | Write: 0.00B/s - 0/s
PAUSE
PID DATABASE USER CLIENT CPU% MEM% READ/s WRITE/s TIME+ W IOW
3925 avaliacao None local 0.0 0.3 0.00B 0.00B 0.014566 N N
```

- A instalação depende do Python ≥ 2.6
- Instalação de libs python necessárias:
 - `root@tec-bd: /home# apt-get install python-psycopg2 python-psutil python-setuptools`
 - `root@tec-bd: /pg_activity# python setup.py install --with-man`
- Execução:
 - `root@tec-bd: /home# pg_activity -U nome_usuario`

PgAdmin

A ferramenta pgAdmin é uma opção gráfica para gerenciar recursos de servidores PostgreSQL, permitindo:

- Visualizar processos ativos, rodando e bloqueados;
- Visualizar sessões
- Visualizar carga de I/O
- Executar queries
- Gerenciar permissões
- Gerenciar roles
- Gerenciar tablespaces
- etc

PgAdmin - Instalação

- Instalação do pgAdmin via gerenciador de pacotes apt:
 - `root@tec-bd: /home# apt install pgadmin4`

Bibliografia Utilizada

CAIUT, Fábio. Administração de banco de dados. 1ª Edição. Rio de Janeiro. RNP/ESR, 2015.

PostgreSQL 10.5

Documentation. Disponível em:
<<https://www.postgresql.org/docs/10/static/index.html>>. Acesso em 09 Ago. 2018.

