



TDC  
ONLINE



# Inovação com dados em nuvem

TRILHA

# TheDevConf  
Oracle

Acelerando o seu negócio com Oracle  
Database 21c In-Memory

Alexandre Alves Andrade

23.03.21 10h00



TDC  
ONLINE



# Inovação com dados em nuvem

TRILHA

# TheDevConf  
Oracle



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-Compartilhamento 4.0 Internacional.  
Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



# Índice

1.	Considerações iniciais e pré-requisitos	4
	Recursos usados:	4
	Tópicos não cobertos:	4
2.	Provisionamento de recursos	5
2.1.	Criação de VCN (Virtual Cloud Network)	5
2.2.	Criação de chave SSH	9
2.3.	Banco de Dados Oracle Database 21c (máquina virtual)	12
2.4.	Acessando o banco de dados pela primeira vez	15
2.5.	Configurando o ambiente	17
3.	Testando a funcionalidade In-Memory	19
4.	Finalizando a sessão	25
4.1.	Desligando banco de dados	26
4.2.	Destruindo o banco de dados	27

## 1. Considerações iniciais e pré-requisitos

Recursos usados:

OCI (all free tier)

- Armazenamento Oracle Object Storage
- Virtual Cloud Network
- Oracle Database Cloud Service (Virtual Machine – 30 dias gratuito)

Local (opcionais)

- Oracle SQL Developer
- Gerador de chaves SSH (sugestão PuttyGen)
- Cliente de SSH (sugestão MobaXterm)

Tópicos não cobertos:

Instalação dos softwares na máquina host:

- Oracle SQL Developer
- Gerador de chaves SSH
- Cliente de SSH

Configuração:

- Conta gratuita no Oracle Cloud

## 2. Provisionamento de recursos

### 2.1. Criação de VCN (Virtual Cloud Network)

Navegue no Menu e vá até *Infraestrutura Básica -> Rede -> Redes Virtuais na Nuvem*

The screenshot shows the Oracle Cloud Infrastructure (OCI) console interface. The top navigation bar includes links for Home, Oracle Cloud Infrastructure, and the specific URL console.sa-sao-paulo-1.oraclecloud.com. The top right corner shows the location Brazil East (Sao Paulo). The main content area is titled 'Redes Virtuais na Nuvem'. On the left, a sidebar menu under 'Rede' is open, showing options like 'Visão Geral', 'Redes Virtuais na Nuvem' (selected), 'Gateway de Roteamento Dinâmico', 'CPE (Customer Premises Equipment)', 'Conexões de VPN', 'Balanceadores de Carga', 'FastConnect', 'Gerenciamento de IPs', and 'Gerenciamento do DNS'. The central panel contains several cards with quick links to services: 'AUTONOMOUS TRANSACTION PROCESSING' (Criar um banco de dados ATP), 'AUTONOMOUS DATA WAREHOUSE' (Criar um banco de dados ADW), 'GERENCIADOR DE RECURSOS' (Criar uma pilha), 'ARMAZENAMENTO DE OBJETOS' (Armazenar dados), 'KIT DE DESENVOLVIMENTO DO ORACLE CLOUD' (Configurar uma instância com ferramentas de desenvolvedor), and 'PESQUISAR' (Exibir todos os meus recursos). The right side features a 'Centro de Contas' (Account Center) with sections for 'Todos os sistemas operacionais', 'Instalar o aplicativo OCI Mobile', 'Notícias' (News), 'Gerenciamento de Usuários', 'Novidades' (New Features), and 'Obtenha Ajuda' (Get Help).

Clique no botão *Iniciar Assistente de VCN*, escolha a opção *VCN com Conectividade de Internet* e *Iniciar Assistente de VCN*.

The screenshot shows the 'Iniciar Assistente de VCN' (Start VCN Wizard) dialog box. The left sidebar shows the 'Rede' (Network) section with 'Redes Virtuais na Nuvem' selected. The main dialog has two radio button options: 'VCN com Conectividade de Internet' (selected) and 'VCN com Conectividade de Internet e Conexão VPN entre Sites'. Below the options is a diagram of a network topology: a public subnet (with icons for hosts and a cloud) connects to an Internet gateway (IG) and a NAT gateway. The private subnet (with icons for hosts and a cloud) connects to the IG and a service gateway (SG). An Oracle Services Network is also shown. A note below the diagram states: 'Cria uma VCN com uma sub-rede pública que pode ser acessada pela internet. Também cria uma sub-rede privada que pode estabelecer conexão com a internet por meio de um gateway NAT, e também conexão de forma privada com o Oracle Services Network.' The 'Incluir' section lists the components: VCN, sub-rede pública, sub-rede privada, IG (gateway de internet), NAT (gateway NAT), and SG (gateway de serviço). At the bottom are 'Iniciar Assistente de VCN' and 'Cancelar' buttons.

Dê um nome para a sua VCN, escolha o compartimento para criação e os blocos CIDR. Se preferir, mantenha as sugestões. Clique em *Próximo*.

**Criar uma VCN com Conectividade de Internet**

**Informações Básicas**

- Configuração
- Verificar e Criar

NOME DA VCN

COMPARTIMENTO

**Configurar VCN e Sub-redes**

BLOCO CIDR DA VCN   
Se você planeja parar essa VCN com outra, elas não deverão ter CIDRs sobrepostos. [Saiba mais.](#)

BLOCO CIDR DA SUB-REDE PÚBLICA   
Os blocos de CIDR da sub-rede não devem se sobrepor.

BLOCO CIDR DA SUB-REDE PRIVADA   
Os blocos de CIDR da sub-rede não devem se sobrepor.

RESOLUÇÃO DE DNS  USAR NOME DE HOST DE DNS NESTA VCN  
Obrigatório para designação de nome de host de instância se você planeja usar DNS de VCN ou um DNS de terceiros. Essa opção não pode ser alterada após a criação da VCN. [Saiba mais.](#)

**Incluir:**

- VCN
- Sub-rede pública
- Sub-rede privada
- IG (Gateway de internet)
- NST (gateway NAT)
- SG (Gateway de serviço)

**Próximo** **Cancelar**

Confira as configurações e clique em *Criar*.

**Criar uma VCN com Conectividade de Internet**

**Verificar e Criar**

**Rede Virtual na Nuvem (VCN) da Oracle**

Nome: VCN\_INMEMORY  
Compartimento: TDC  
Tags: VCN: VCN-2021-03-21T22:25:39  
CIDR: 10.0.0.0/16  
Label de DNS: VCNINMEMORY  
Nome do Domínio de DNS: VCNINMEMORY.oraclevcn.com

**Sub-redes**

**Sub-rede Pública**

Nome da Sub-rede: Sub-rede Pública-VCN\_INMEMORY  
CIDR: 10.0.0.0/24  
Nome da Lista de Segurança: Default Security List for VCN\_INMEMORY  
Nome da Tabela de Roteamento: Default Route Table for VCN\_INMEMORY  
Label de DNS: sub03212228310

**Sub-rede Privada**

Nome da Sub-rede: Sub-rede Privada-VCN\_INMEMORY  
CIDR: 10.0.1.0/24  
Nome da Lista de Segurança: Lista de Segurança para Sub-rede Privada-VCN\_INMEMORY  
Nome da Tabela de Roteamento: Tabela de Roteamento para Sub-rede Privada-VCN\_INMEMORY  
Label de DNS: sub03212228311

**VCN com Conectividade de Internet**

**Incluir:**

- VCN
- Sub-rede pública
- Sub-rede privada
- IG (Gateway de internet)
- NST (gateway NAT)
- SG (Gateway de serviço)

**Anterior** **Criar** **Cancelar**

Em alguns segundos a sua rede estará provisionada. Clique no botão *Exibir Rede Virtual na Nuvem*.

Screenshot of the Oracle Cloud Infrastructure (OCI) Networking Solutions VCN creation wizard. The status bar at the top shows 'Concluída a criação da Rede Virtual na Nuvem.' (Virtual Network created successfully). The main pane lists 10 steps, all marked as 'Concluído' (Completed) with green checkmarks. To the right, there is a network diagram showing a VCN connected to the Internet via a NAT gateway and an Oracle Service Network.

Para que seja possível acessar o banco de dados externamente, como por exemplo através do SQL Developer instalado localmente em sua máquina, será necessário abrir a porta do Listener (1521). Na lista de recursos à esquerda escolha *Lista de Segurança*.

Screenshot of the Oracle Cloud Infrastructure (OCI) Networking Solutions VCN details page. The main pane shows the VCN configuration, including its compartment (TDC), creation date (dom., 21 de mar. de 2021 22:30:14 UTC), and CIDR block (10.0.0.0/16). Below this, the 'Listas de Segurança' (Security Lists) section is expanded, showing two security lists: 'Lista de Segurança para Sub-rede Privada-VCN\_INMEMORY' and 'Default Security List for VCN\_INMEMORY'. The 'Criar Lista de Segurança' (Create Security List) button is visible at the top of this section. The left sidebar lists various resources associated with the VCN.

Vamos editar a SL (*Security List*) pública, clique em *Default Security List for <nome\_da\_vcn>*.

**Default Security List for VCN\_INMEMORY**

O tráfego da Instância é controlado pelas regras de firewall de cada Instância, além desta Lista de Segurança

Mover Recurso Adicionar Tags Encerrar

Informações da Lista de Segurança Tags

OCID: ...pnz2qa Mostrar Copiar Compartimento: TDC

Criado: dom., 21 de mar. de 2021 22:30:14 UTC

**Regras de Entrada**

	Sem Monitoramento de Estado	Origem	Protocolo IP	Intervalo de Portas de Origem	Intervalo de Portas de Destino	Tipo e Código	Permite	Descrição
<input type="checkbox"/>	Não	0.0.0.0/0	TCP	Todos	22			TCP tráfego nas portas 22 SSH Remote Login Protocol
<input type="checkbox"/>	Não	0.0.0.0/0	ICMP		3, 4			Tráfego ICMP para 3, 4 Destino Inacessível. Fragmentação Necessária e foi definido Não Fragmentar
<input type="checkbox"/>	Não	10.0.0.0/16	ICMP		3			Tráfego ICMP para 3 Destino Inacessível

0 Selecionados Mostrando 3 Items < 1 de 1 >

Clique no botão *Adicionar Regras de Entrada*. Abra para todos os endereços IP (*CIDR DE ORIGEM: 0.0.0.0/0*), mantenha o protocolo *TCP* e adicione a porta de destino *1521*. Clique em *Adicionar Regras de Entrada*.

Default Security List for VCN\_INMEMORY

Permitir tráfego TCP 1521

TIPO DA ORIGEM CIDR PROTOCOLO IP

CIDR 0.0.0.0/0 TCP

INTERVALO DE PORTAS DE ORIGEM Opcional Todos

INTERVALO DE PORTAS DE DESTINO Opcional 1521

DESCRIÇÃO Opcional Máximo de 255 caracteres

+ Outra Regra de Entrada

Permite tráfego nas portas 22 SSH Remote Login Protocol

Tráfego ICMP para 3, 4 Destino Inacessível. Fragmentação Necessária e foi definido Não Fragmentar

Tráfego ICMP para 3 Destino Inacessível

Mostrando 3 Items < 1 de 1 >

A nova regra de firewall é adicionada à SL.

## 2.2. Criação de chave SSH

Para criação e posterior acesso ao servidor de banco de dados será necessária um par de chaves SSH. Você pode usar para a criação do banco um par que você já use hoje ou criar uma nova através do PuttyGen, MobaXTerm ou ferramenta de sua preferência. Abaixo você pode seguir os passos para criação da chave usando o console do Oracle Cloud.

Clique no botão do *Cloud Shell* no canto superior direito do console do OCI.

**Ações Rápidas**

- COMPUTAÇÃO**  
Criar uma instância de VM  
2-6 minutos
- AUTONOMOUS TRANSACTION PROCESSING**  
Criar um banco de dados ATP  
3-5 minutos
- AUTONOMOUS DATA WAREHOUSE**  
Criar um banco de dados ADW  
3-5 minutos
- REDE**  
Configurar uma rede com um assistente  
2-3 minutos
- GERENCIADOR DE RECURSOS**  
Criar uma pilha  
2-6 minutos
- ARMAZENAMENTO DE OBJETOS**  
Armazenar dados  
2-6 minutos
- REDE**  
Configurar um平衡ador de carga  
5 minutos
- KIT DE DESENVOLVIMENTO DO ORACLE CLOUD**  
Configure uma instância com ferramentas de desenvolvedor  
10-15 minutos
- PESQUISAR**  
Exibir todos os meus recursos

**Todos os sistemas operacionais**  
Exibir painel de controle de integridade

**Instalar o aplicativo OCI Mobile**  
Saiba mais

**Centro de Contas**  
Gerenciamento de Usuários  
Adicionar um usuário à tenancy

**Novidades**  
Friendly formatting now available for email subscriptions  
9 de mar. de 2021  
SMS notifications available  
9 de mar. de 2021  
System load and memory allocation stats metrics for compute instances  
8 de mar. de 2021

Bem-vindo ao Oracle Cloud Shell.

Sua máquina do Cloud Shell vem com 5 GB de armazenamento para o diretório home. O Cloud Shell (máquina e diretório home) está localizado em: US West (Phoenix).  
Digite "help" para obter mais informações.  
alexandre@cloudshell:~ (sa-saopaulo-1)\$

Execute os comandos abaixo para criar a sua chave. Escolha um nome fácil para lembrar depois.

```
$ mkdir .ssh
$ cd .ssh
$ ssh-keygen -b 2048 -t rsa -f <<nome_da_chave>>
```

**Obs.:** durante a criação será solicitado uma senha. Ela é opcional e você pode prosseguir teclando [Enter].

Cloud Shell

```
Bem-vindo ao Oracle Cloud Shell.

Sua máquina do Cloud Shell vem com 5 GB de armazenamento para o diretório home. O Cloud Shell (máquina e diretório home) está localizado em: US West (Phoenix).
Digite 'help' para obter mais informações.
alexandre_@cloudshell:~ (sa-saopaulo-1)$ mkdir .ssh
alexandre_@cloudshell:~ (sa-saopaulo-1)$ cd .ssh
alexandre_@cloudshell:.ssh (sa-saopaulo-1)$ ssh-keygen -b 2048 -t rsa -f tdckey
Generating public/private rsa key pair.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in tdckey.
Your public key has been saved in tdckey.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:ITGNYD2ZMGuYmX80tvd8ti/YDHgDx7vNc/5IqUv9b/8 alexandre_@3bb5bf040f61
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]---+
=+=
*= o*.
= = oo
+ +. o
S ++ .
o.=. .
.=X*
.o=B+o
o.oBE|
+---[SHA256]---+
```

Execute o comando `ls` para verificar que as duas chaves foram criadas

```
$ ls
```

alexandre\_@cloudshell:.ssh (sa-saopaulo-1)\$ ls
 tdckey tdckey.pub

Você pode verificar o conteúdo de suas chaves através do comando `cat`. Copie e cole o conteúdo da chave pública, ela será necessária durante a criação do banco de dados.

```
$ cat <<nome_da_chave>>.pub
```

The screenshot shows a browser window with the Oracle Cloud Infrastructure logo at the top. The address bar contains "console.sa-saopaulo-1.oraclecloud.com/?cloudshell=true". The main content area displays the terminal session from the previous code block, showing the creation of RSA keys and their fingerprints. The terminal prompt is "alexandre\_@cloudshell:~ (sa-saopaulo-1)\$". At the bottom of the terminal window, there is a long string of characters representing the public key content.

## 2.3. Banco de Dados Oracle Database 21c (máquina virtual)

Com a rede pronta e o par de chaves SSH disponíveis, vamos provisionar o banco de dados. Clique no menu, vá para *Banco de Dados Oracle -> Bare Metal, VM e Exadata*.

The screenshot shows the Oracle Cloud Infrastructure (OCI) console interface. The left sidebar has a tree view with categories like Infraestrutura Básica, Computação, Armazenamento em Blocos, Armazenamento de Objetos, Armazenamento de Arquivos, Rede, Bancos de Dados Oracle, Visão Geral, Autonomous Data Warehouse, Autonomous JSON Database, Autonomous Transaction Processing, Bare Metal, VM e Exadata, Exadata Cloud@Customer, Banco de Dados Externo, Bancos de Dados, MySQL, Banco de Dados NoSQL, and Serviços Relacionados ao Banco de Dados. The 'Banco de Dados Oracle' section is expanded, showing options like Criar uma instância de VM, Criar um banco de dados ATP, Criar uma pilha, Configurar uma instância com ferramentas de desenvolvedor, and others. The main panel displays various services like Autonomous Transaction Processing, Autonomous Data Warehouse, Gerenciador de Recursos, Armazenamento de Objetos, and Pesquisar.

Escolha o compartimento e dê um nome para o seu sistema. Mantenha o domínio de disponibilidade, o formato *Máquina Virtual* e o shape *VM. Standard2.4*. Na configuração do BD mantenha um único nó e selecione o software *Enterprise Edition Extreme Performance*.

The screenshot shows the 'Criar Sistema de BD' (Create Database System) wizard. Step 1: Informações do Sistema de BD. It asks for basic information about the database system. The 'Selecionar um compartimento' dropdown is set to 'TDC'. The 'Nomear seu sistema de BD' input field contains 'DBSystem TDC Innovation'. The 'Selecionar um domínio de disponibilidade' dropdown is set to 'AD-1'. The 'Selecionar um tipo de forma' dropdown is set to 'Máquina Virtual'. The 'Configurar o sistema de BD' section shows 'Contagem total de nós' set to '1' and 'Edição de software do Oracle Database' set to 'Enterprise Edition Extreme Performance'. At the bottom, there are 'Próximo' and 'Cancelar' buttons.

Ainda na primeira tela troque o gerenciamento de armazenamento para *Logical Volume Manager*. Não é necessário alterar as configurações de armazenamento.

Em *Adicionar chaves SSH* escolha a opção *Colar chaves públicas* e cole o valor da chave pública criada no passo anterior.

As últimas opção da tela dizem respeito ao licenciamento (escolha a opção Licença Incluída) e especifique as informações de rede, escolhendo a rede e sub-rede pública criadas anteriormente.

Adicione um prefixo de nome de host. Clique em *Próximo*.

Na próxima janela você escolherá o nome para o banco de dados, a imagem e a senha do usuário sys:

- O nome do banco deve ter até 8 caracteres
- Clique no botão *Alterar Imagem do Banco de Dados* e escolha a versão 21c. Clique em *Selecionar*.
- Escolha a senha observando as restrições que se aplicam na criação. Guarde-a com cuidado.

- Para o tipo de carga selecione *Processamento de Transações*

Clique em *Criar Sistema de BD*.

Normalmente o provisionamento leva poucos minutos, mas é normal levar um pouco mais de 1 hora para finalização do processo. Após o provisionamento você poderá acessá-lo via SQL\*Plus através de uma sessão ssh, usando o SQL Developer ou qualquer outro cliente de banco de dados.

## 2.4. Acessando o banco de dados pela primeira vez

Uma vez finalizado o provisionamento do banco de dados iremos configurar o ambiente carregando as tabelas que serão utilizadas. Para este acesso precisamos do endereço IP do servidor. Vá em *Banco de Dados Oracle -> Bare Metal, VM e Exadata*

The screenshot shows the Oracle Cloud Infrastructure console with the sidebar expanded to show 'Bare Metal, VM e Exadata' selected. The main content area displays several quick-start cards:

- AUTONOMOUS TRANSACTION PROCESSING**: Criar um banco de dados ATP (3-5 minutos)
- AUTONOMOUS DATA WAREHOUSE**: Criar um banco de dados ADW (3-5 minutos)
- GERENCIADOR DE RECURSOS**: Criar uma pilha (2-6 minutos)
- ARMAZENAMENTO DE OBJETOS**: Armazenar dados (2-6 minutos)
- KIT DE DESENVOLVIMENTO DO ORACLE CLOUD**: Configure uma instância com ferramentas de desenvolvedor (10-15 minutos)
- PESQUISAR**: Exibir todos os meus recursos

The right sidebar contains sections for 'Todos os sistemas operacionais', 'Instalar o aplicativo OCI Mobile', 'Centro de Contas', 'Novidades', and 'Obtenha Ajuda'.

Na lista de Sistemas de BD clique no nome que você escolheu anteriormente. Se não aparecer o seu banco de dados, confirme que o compartimento correto foi selecionado.

The screenshot shows the 'Sistemas de BD' page with the following details:

- Sistemas de BD** (selected)
- Nome para Exibição**: (empty)
- Estado**: (empty)
- Domínio de Disponibilidade**: (empty)
- Forma**: (empty)
- Contagem de Núcleos de CPU**: (empty)
- Criado**: (empty)

The table below shows no results found:

Nenhum item encontrado.					
-------------------------	--	--	--	--	--

**Filtros** (checkboxes):
 

- Qualquer estado
- Domínio de Disponibilidade
  - SRYT-SA-SAOPAULO-1-AD-1

At the bottom, there are links for 'Termos de Uso e Privacidade' and 'Preferências de Cookies'.

Na janela que se abre clique em *Nós* (na lista *Recursos*, abaixo do status do banco de dados) e copie o endereço IP do servidor.

**Informações Gerais**

- Estado do ciclo de vida: Disponível
- Domínio de Disponibilidade: SRYT-SA-SAOPAULO-1-AD-1
- OCID: ...6g2e5q [Mostrar](#) [Copiar](#)
- Forma: VM Standard2.4
- Criado: seg., 22 de mar. de 2021 1:31:22 UTC
- Fuso Horário: UTC
- Compartimento: oraclemetodista (root) (raiz)/SE-ZANI/SE-ALEXANDRE-ANDRADE/TDC
- Oracle Database Software Edition: Enterprise Edition Extreme Performance
- Software de Gerenciamento de Armazenamento: Logical Volume Manager
- Armazenamento de Dados Disponível: 256 GB
- Tamanho Total do Armazenamento: 712 GB
- Tipo de Licença: Licença Incluída
- Reinicialização de Manutenção do Nô: Nada Programado

**Rede**

- VCN: [VCN\\_INMEMORY](#)
- Sub-rede do cliente: Sub-rede Pública-VCN\_INMEMORY
- Prefixo de Nome do Host: tdc
- Nome do Domínio do Host: sub0321228310.vcninmemory.oraclevcn.com
- Verificar Nome do DNS: Indisponível
- Grupos de Segurança de Rede: Nenhum [Editar](#)

Nome	State	Endereço IP Público	Endereço IP Flutuante	Endereço IP Privado e Nome do DNS	Domínio de Falha
tdc	● Disponível	168.138.134.148	-	10.0.0.2 (tdc... <a href="#">Mostrar</a> <a href="#">Copiar</a> )	FAULT-DOMAIN-1

**Nós**

**Resursos**

- Bancos de Dados (1)
- Nós (1)**
- Patches (0)
- Histórico de Patches (0)
- Conexões da Consola (0)

Copyright © 2021, Oracle e/ou suas empresas afiliadas. Todos os direitos reservados.

```

$ cd .ssh
$ ssh -i ./ <<nome_da_chave>> opc@<<seu ip>>
$ sudo su - oracle
$ sqlplus / as sysdba

```

**Obs.:** No primeiro acesso será necessário confirmar a autenticidade do servidor, entre com o valor `yes` quando solicitado.

Siga os passos acima para confirmar que a conectividade ao banco de dados está funcionando conforme esperado. Na sequência pode sair do SQL\*Plus com o comando `exit;`

```

Bem-vindo ao Oracle Cloud Shell.

Sua máquina do Cloud Shell vem com 5 GB de armazenamento para o diretório home. O Cloud Shell (máquina e diretório home) está localizado em: US West (Phoenix).
Digite `help` para obter mais informações.
alexandre@cloudshell:~$ cd .ssh
alexandre@cloudshell:~$ ssh (sa-saopaulo-1)$ ssh -i ./tdckey opc@168.138.134.148
Last login: Mon Mar 22 02:56:09 2021 from 129.146.198.242
[opc@tdc ~]$ sudo su - oracle
Last login: Mon Mar 22 02:58:04 UTC 2021
[oracle@tdc ~]$ . oraenv
ORACLE_SID = [DBINOV] ?
The Oracle base has been set to /u01/app/oracle
[oracle@tdc ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 21.0.0.0.0 - Production on Mon Mar 22 02:58:28 2021
Version 21.1.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2020, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 21c EE Extreme Perf Release 21.0.0.0.0 - Production
Version 21.1.0.0.0

SQL> exit;
Disconnected from Oracle Database 21c EE Extreme Perf Release 21.0.0.0.0 - Production
Version 21.1.0.0.0
[oracle@tdc ~]$

```

## 2.5. Configurando o ambiente

Agora você copiará os scripts de banco de dados para criação e carga das tabelas que utilizaremos em nossos exemplos

```

$ mkdir tdc
$ cd tdc
$ wget https://objectstorage.sa-saopaulo-1.oraclecloud.com/n/groyzeiavcrz/b/Labs_ABD/o/Loader.zip
$ unzip Loader.zip
$ cd Loader
$ chmod 775 setup.sh
$ nohup ./setup.sh &

```

Os scripts serão executados em background, deve demorar uns 10 a 20 minutos. Pode ir pegar um café 😊.

Acesse o SQL\*Plus para conferir se a carga terminou. Se a sua sessão tiver caído desde a etapa anterior, execute os 4 passos abaixo, caso contrário, apenas o último comando.

```

$ cd .ssh
$ ssh -i ./ <<nome_da_chave>> opc@<<seu ip>>
$ sudo su - oracle
$ sqlplus c##tdc/TDC#inov_2021

```

Uma boa maneira de verificar se a carga acabou é validando a tabela TBL\_MOVIES\_GENRES, pois é a última a ser carregada.

```
SELECT COUNT(*) FROM tbl_movies_genres;
```

The screenshot shows the Oracle Cloud Shell interface. At the top, there's a navigation bar with the Oracle Cloud logo and a search bar labeled "Procurar recursos, serviços e documentação". Below the bar, a "Cloud Shell" icon is visible. The main area is a terminal window displaying the following output:

```
[oracle@srv-tdc ~]$ sqlplus / as sysdba
SQL*Plus: Release 21.0.0.0.0 - Production on Mon Mar 22 11:03:22 2021
Version 21.1.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2020, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 21c EE Extreme Perf Release 21.0.0.0.0 - Production
Version 21.1.0.0.0

SQL> SELECT COUNT(*) FROM tbl_movies_genres;
COUNT(*)
-----
91093

SQL>
```

### 3. Testando a funcionalidade In-Memory

A partir de agora estamos prontos para analisar os planos de execução de queries de diferentes tipos e complexidades. A sequência abaixo tem um conjunto de consultas que serão executadas uma primeira vez com o InMemory desabilitado e depois novamente com o InMemory habilitado.

Para efeito de comparação, anote os custos de execução de cada query na primeira rodada e depois anote novamente, ao reexecutar as consultas com o InMemory habilitado.

```
-- Aparições do personagem Darth Vader
explain plan for
SELECT DISTINCT character_name, actor_id
FROM tbl_characters
WHERE character_name like 'Darth Vader%';
SELECT plan_table_output
FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
```

Observe que para essa primeira consulta o custo de execução foi de **1093**. Eventualmente pode haver alguma pequena diferença na sua execução

```
SQL> explain plan for
SELECT DISTINCT character_name, actor_id
FROM tbl_characters
WHERE character_name like 'Darth Vader%';
SELECT plan_table_output
FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
 2   3   4
Explained.

SQL> 2
PLAN_TABLE_OUTPUT
-----
Plan hash value: 4145802649

-----| Id  | Operation      | Name          | Cost (%CPU)|-----| 0  | SELECT STATEMENT |                | 1093    (1)|-----| 1  | HASH UNIQUE     |                | 1093    (1)|-----|* 2  | TABLE ACCESS FULL| TBL_CHARACTERS| 1092    (1)|-----| Predicate Information (identified by operation id):|-----| PLAN_TABLE_OUTPUT|-----| 2 - filter("CHARACTER_NAME" LIKE "Darth Vader%")|-----
```

Caso esteja curioso em saber o resultado desta e das demais consultas, você pode executá-la sem *explain plan*. Recomendo também adicionar ao final a cláusula *ROWNUM <= 10* para evitar que muitas linhas sejam carregadas na tela.

```
-- Aparições do personagem Darth Vader
SELECT DISTINCT character_name, actor_id
FROM tbl_characters
WHERE character_name like 'Darth Vader%'
AND    rounum <= 10;
```

```
SQL> SELECT DISTINCT character_name, actor_id
  FROM tbl_characters
 WHERE character_name like 'Darth Vader%'
 AND   rounum <= 10;
 2   3   4
CHARACTER_NAME
```

```
ACTOR_ID
```

```
Darth Vader (voice)
 21132
```

```
Darth Vader
 1728954
```

```
Darth Vader (archive footage)
 24342
```

```
CHARACTER_NAME
```

```
ACTOR_ID
```

```
Darth Vader
 24342
```

```
Darth Vader (voice)
 15152
```

```
Darth Vader
 25451
```

```
CHARACTER_NAME
```

```
ACTOR_ID
```

```
Darth Vader (Voice)
 15152
```

```
7 rows selected.
```

Execute as consultas abaixo sempre anotando o custo de execução no armazenamento em linha sem o uso do InMemory.

```
-- Atores que interpretaram Darth Vader
explain plan for
SELECT DISTINCT a.actor_id,
               a.actor_name
  FROM tbl_characters c,
       tbl_actors a
 WHERE c.actor_id = a.actor_id
   AND  c.character_name like 'Darth Vader%';
SELECT plan_table_output
  FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
```

```
-- Quantos personagens cada um desses atores interpretou
explain plan for
SELECT a.actor_id,
       a.actor_name,
       count(*) qtde_personagens
FROM tbl_characters c,
     tbl_actors a
WHERE c.actor_id = a.actor_id
AND   a.actor_id in (15152, 21132, 25451, 1728954, 1728453, 24342)
GROUP BY a.actor_id, a.actor_name
ORDER BY qtde_personagens DESC;

SELECT plan_table_output
FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
```

Perceba que agora iniciaremos queries com características analíticas, consultando diversas tabelas, com maior número de linhas e agregações. Consequentemente o custo associado também será maior.

```
-- Quais os filmes que o intérprete do Darth Vader que mais fez personagens
já fez?
explain plan for
SELECT mm.original_title,
       c.character_name,
       round(to_number(mm.popularity, '999D999999999',
'NLS_NUMERIC_CHARACTERS = ''.,'''), 2) popularidade,
       to_date(release_date, 'dd/mm/yy') data_lancamento
FROM tbl_characters c,
     tbl_movies_characters mc,
     stg_movies_metadata mm
WHERE c.character_id = mc.character_id
AND   mc.movie_id = mm.id
AND   c.actor_id = 15152
ORDER BY popularidade DESC;

SELECT plan_table_output
FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
```

A consulta abaixo adiciona ainda mais complexidade, usando a maior tabela do banco, STG\_RATINGS, que tem 26.024.289 registros.

```
-- Qual a nota média para os filmes interpretados por James Earl Jones

explain plan for
SELECT mm.original_title,
       c.character_name,
       round(to_number(mm.popularity, '999D9999999999',
'NLS_NUMERIC_CHARACTERS = ''.,'''), 2) popularidade,
       to_date(release_date, 'dd/mm/yy') data_lancamento,
       round(avg(to_number(r.rating, '999D99', 'NLS_NUMERIC_CHARACTERS =
'.,')), 2) nota_media
FROM tbl_characters c,
     tbl_movies_characters mc,
     stg_movies_metadata mm,
     stg_ratings r
WHERE c.character_id = mc.character_id
AND   mc.movie_id = mm.id
AND   c.actor_id = 15152
AND   mm.id = r.movieid
GROUP BY mm.original_title, c.character_name,
round(to_number(mm.popularity, '999D9999999999', 'NLS_NUMERIC_CHARACTERS =
'.,')), 2), to_date(release_date, 'dd/mm/yy')
ORDER BY popularidade DESC;

SELECT plan_table_output
FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
```

Consequentemente o custo também é bastante alto. Note que também há diversas indicações *TABLE ACCESS FULL*, o que coopera substancialmente para o custo. Tipicamente a solução para minimizar esse custo seria a criação de índices, entretanto quanto mais índices nas tabelas, pior a performance nas operações transacionais.

```

SELECT plan_table_output
FROM TABLE(DBMS_XPLAN.DISPLAY('plan_table',null,'basic +predicate +cost'));
 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Explained.

SQL> SQL> 2
PLAN_TABLE_OUTPUT
-----
Plan hash value: 4214981542

-----
| Id  | Operation          | Name      |
| Cost (%CPU)|               |
-----



PLAN_TABLE_OUTPUT
-----
| 0 | SELECT STATEMENT |          | |
| 29273 | (2)           |          |
| 1 | TEMP TABLE TRANSFORMATION |          |
|   |                   |          |
| 2 | LOAD AS SELECT (CURSOR DURATION MEMORY) | SYS_TEMP_0FD9D6612_1034FBD |          |
|   |                   |          |
| 3 | HASH GROUP BY |          |
| 4317 | (1)           |          |
PLAN_TABLE_OUTPUT
-----
| 4 | KEY VECTOR CREATE BUFFERED | :KV0000 |          |
| 4316 | (1)           |          |
|* 5 | HASH JOIN |          |
| 4316 | (1)           |          |
|* 6 | HASH JOIN |          |
| 1851 | (1)           |          |
|* 7 | TABLE ACCESS FULL | TBL_CHARACTERS |          |

```

Agora vamos habilitar a funcionalidade InMemory do banco de dados. Este não é um comando dinâmico, portanto será necessário reiniciar a instância. Vamos configurar a InMemory área para usar 10GB.

```

alter system set inmemory_size=10G scope=spfile;
conn / as sysdba
shutdown immediate;
startup open;
conn c##tdc/TDC#inov_2021

```

 Cloud Shell

```
[oracle@srv-tdc ~]$ sqlplus / as sysdba
SQL*Plus: Release 21.0.0.0 - Production on Mon Mar 22 11:56:15 2021
Version 21.1.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2020, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 21c EE Extreme Perf Release 21.0.0.0 - Production
Version 21.1.0.0.0

SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup open;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 3.0602E+10 bytes
Fixed Size          14423176 bytes
Variable Size       2483027968 bytes
Database Buffers   2.8052E+10 bytes
Redo Buffers        52682752 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL> ]
```

Vamos colocar as tabelas individualmente em memória com prioridade *HIGH*. Dessa maneira elas começam a ser atribuídas imediatamente à *InMemory Area*. Se mantivermos a opção padrão a tabela só será alocada em memória quando a primeira consulta for realizada.

```
ALTER TABLE tbl_characters INMEMORY PRIORITY HIGH;
ALTER TABLE tbl_actors INMEMORY PRIORITY HIGH;
ALTER TABLE tbl_movies_characters INMEMORY PRIORITY HIGH;
ALTER TABLE stg_movies_metadata INMEMORY PRIORITY HIGH;
ALTER TABLE stg_ratings INMEMORY PRIORITY HIGH;
```

Podemos acompanhar a alocação em memória pela query abaixo. Note que levará alguns segundos até tudo subir. Nessa consulta também é possível observar o tamanho ocupado em disco pela tabela e o quanto ela ocupa em memória.

```
select owner,
       segment_name,
       bytes/1024/1024 tam_original_mb,
       inmemory_size/1024/1024 tam_memoria_mb,
       round(bytes / inmemory_size, 2) taxa_comp,
       round((inmemory_size / bytes)*100, 2) pct_orig
  from v$im_segments;
```

```

SQL> select owner,
  segment_name,
  bytes/1024/1024 tam_original_mb,
  inmemory_size/1024/1024 tam_memoria_mb,
  round(bytes / inmemory_size, 2) taxa_comp,
  round((inmemory_size / bytes)*100, 2) pct_orig
from v$gin_segments;
  2   3   4   5   6   7
OWNER
-----
SEGMENT_NAME
TAM_ORIGINAL_MB TAM_MEMORIA_MB TAXA_COMP PCT_ORIG
-----
C##TDC
TBL_MOVIES_CHARACTERS      21.59375    17.25     1.25    79.88
C##TDC
STG_RATINGS                711.390625   449.5     1.58    63.19
OWNER
-----
SEGMENT_NAME
TAM_ORIGINAL_MB TAM_MEMORIA_MB TAXA_COMP PCT_ORIG
-----
C##TDC
TBL_CHARACTERS              38.6171875   26.25     1.17    85.74
C##TDC
TBL_ACTORS
OWNER
-----
SEGMENT_NAME
TAM_ORIGINAL_MB TAM_MEMORIA_MB TAXA_COMP PCT_ORIG
-----
     8.453125      10.25     .82     121.26
C##TDC
STG_MOVIES_METADATA         70.9140625   50.25     1.41    70.86

```

Agora execute novamente todos as queries acima e anote os novos custos de execução. Você terá algo parecido com o apresentado abaixo:

Consulta	Custo em linha / disco	Custo em colunar / memória	Ganho de Performance
1	1093	51	95,33%
2	1399	66	95,28%
3	1408	72	94,89%
4	4317	182	95,78%
5	29273	1415	95,17%

A redução de custos nem sempre será acima de 90%, dependendo do tipo de query o custo pode ser mais próximo, entretanto podemos concluir que o InMemory é uma excelente solução para cargas de trabalho mistas onde um mesmo banco de dados precisa realizar operações transacionais e consultas analíticas para relatórios em tempo real.

## 4. Finalizando a sessão

Enquanto o seu banco de dados estiver ativo ele seguirá consumindo recursos de seu *tenant* no *Oracle Cloud*. Portanto você pode desligá-lo, onde será cobrado apenas o uso do armazenamento, ou destruí-lo, cessando por completo a cobrança.

## 4.1. Desligando banco de dados

Para desligar o banco de dados abra o menu e vá em *Banco de Dados Oracle -> Bare Metal, VM e Exadata*

The screenshot shows the Oracle Cloud Infrastructure Home page. On the left, there's a sidebar with various service categories like Infraestrutura Básica, Computação, Armazenamento em Blocos, etc. Under 'Bancos de Dados Oracle', it lists Autonomous Data Warehouse, Autonomous JSON Database, Autonomous Transaction Processing, Bare Metal, VM e Exadata, MySQL, and Banco de Dados NoSQL. The main content area has several cards: 'AUTONOMOUS TRANSACTION PROCESSING' (Criar um banco de dados ATP), 'AUTONOMOUS DATA WAREHOUSE' (Criar um banco de dados ADW), 'GERENCIADOR DE RECURSOS' (Criar uma pilha), 'ARMAMENTO DE OBJETOS' (Armazenar dados), 'KIT DE DESENVOLVIMENTO DO ORACLE CLOUD' (Configurar uma instância com ferramentas de desenvolvedor), and 'PESQUISAR' (Exibir todos os meus recursos). To the right, there's a 'Centro de Contas' section with news items like 'Todos os sistemas operacionais' and 'Instalar o aplicativo OCI Mobile'. At the bottom, there's a note about friendly formatting for email subscriptions.

Na lista de Sistemas de BD clique no nome que você escolheu anteriormente. Na lista de recursos que se encontra à esquerda, clique em *Nós*. À direita do nome do servidor clique nos 3 pontos e escolha a opção *Interromper*.

The screenshot shows the 'Informações do Sistema de BD' page for a database node named 'srv-tdc'. The left sidebar shows 'Bancos de Dados (1)' and 'Nós (1)' highlighted with a red box. The main content area has two sections: 'Informações Gerais' and 'Rede'. 'Informações Gerais' includes details like Domínio: SRYT-SA-SAOPAULO-1-AD-1, OCID: j6bua, Forma: VM Standard-24, Criado: quinta, 18 de fev. de 2021 14:20:02 UTC, Fuso Horário: UTC, Compartimento: oraclemetodista (root) (raiz)/SE-ZANI/SE-ALEXANDRE-ANDRADE/TDC, Versão do Sistema de BD: 21.1.0.0, Oracle Database Software Edition: Enterprise Edition Extreme Performance, Software de Gerenciamento de Armazenamento: Oracle Grid Infrastructure, and Armazenamento de Dados Disponível: 256 GB. 'Rede' shows VCN: VCN TDC-2021, Sub-rede do cliente: Public Subnet-VCN TDC 2021, Porta: 1521, Prefixo de Nome de Host: srv-tdc, and Nome do Domínio do Host: sub02181349400.vcnldc2021.oraclevcn.com. Below these are buttons for 'Verificar Nome do DNS' and 'Grupos de Segurança de Rede'. On the right, under 'Nós', there's a table with one row for 'srv-tdc' showing its status as 'Disponível' and its IP address as 168.138.145.58. The 'Dominio de Falha' column for this row has a red box around the 'Interromper' button, which is part of a dropdown menu also containing 'FAULT-DOMAIN', 'Exibir', 'Reiniciar', and 'Copiar OCID'.

Para usar novamente o seu banco de dados, volte neste mesmo menu e clique em *Iniciar*.

## 4.2. Destruindo o banco de dados

Para destruir o banco de dados abra o menu e vá em *Banco de Dados Oracle -> Bare Metal, VM e Exadata*

Na lista de Banco de Dados que surgir clique nos 3 pontos que aparecem à direita do nome de seu sistema. Faça isso com bastante atenção, essa operação não pode ser desfeita e todos os dados serão destruídos.

Nome para Exibição	Estado	Domínio de Disponibilidade	Forma	Contagem de Núcleos de CPU	Criado
DBSystem TDC Innovation	Disponível	SRY:SA-SAOPAULO-1-AD-1	VM Standard2.4	4	seg., 22 de mar. de 2021 1:31:22 UTC
Database TDC 2021	Disponível	SRY:SA-SAOPAULO-1-AD-1	VM Standard2.4	4	qui., 18 de fev. de 2021 1

Confirme a exclusão do banco de dados entrando com o nome do sistema e clique em *Encerrar Sistema de BD*. O banco de dados será encerrado definitivamente e não consumirá mais recursos de seu tenant.

The screenshot shows the Oracle Cloud interface for managing database systems. A modal window titled "Encerrar Sistema de BD" (Shutdown Database System) is open. It contains a warning message: "Tem certeza de que deseja encerrar o Sistema de BD Database TDC 2021? O encerramento do sistema exclui permanentemente todos os bancos de dados que estão em execução nele. **Todos os backups automáticos serão removidos.** Não é possível recuperar um Sistema de BD encerrado." Below the message, there is a text input field with the placeholder "Digite o Nome do Sistema de BD para confirmar o encerramento." followed by the text "Database TDC 2021". At the bottom of the modal are two buttons: "Encerrar Sistema de BD" (Shutdown Database System) in red, and "Cancelar" (Cancel). To the right of the modal, a table lists database systems with columns "Nomes de CPU" and "Criado" (Created). The table shows two entries: "Database TDC 2021" created on "seg., 22 de mar. de 2021 13:12 UTC" and another entry created on "qui., 18 de fev. de 2021 14:20:02 UTC". A footer at the bottom of the page includes links for "Termos de Uso e Privacidade" and "Preferências de Cookies", and a copyright notice: "Copyright © 2021, Oracle e/ou suas empresas afiliadas. Todos os direitos reservados."