

Laboratório nº: 6

Data: terça-feira, 26 de maio de 2020

Turma: 61D

Grupo: **Grupo 06**

Número e nome dos alunos presentes:

Número	Nome
43861	Francisco Chicharro
43874	João Florentino
Click or tap here to enter text.	Click or tap here to enter text.

- Objetivo da atividade (descrição por palavras simples do que entendeu como objetivo da atividade);
 - ➔ Saber gerir instâncias, regras de firewall, imagens, templates e grupos de instâncias
 - ➔ Saber definir e executar scripts de startup e shutdown de VMs
 - ➔ Utilização da API Java para acesso ao Compute Engine da Google Cloud Platform (gestão de instâncias)
- Indicação das tecnologias e as ferramentas (*tools*) utilizadas;
 - ➔ Google Cloud Platform – Compute Engine
 - ➔ IntelliJ IDEA
 - ➔ Bitvise SSH Client
- Descrição da arquitetura das partes (componentes) envolvidas, com eventuais diagramas:

Parte 1 :

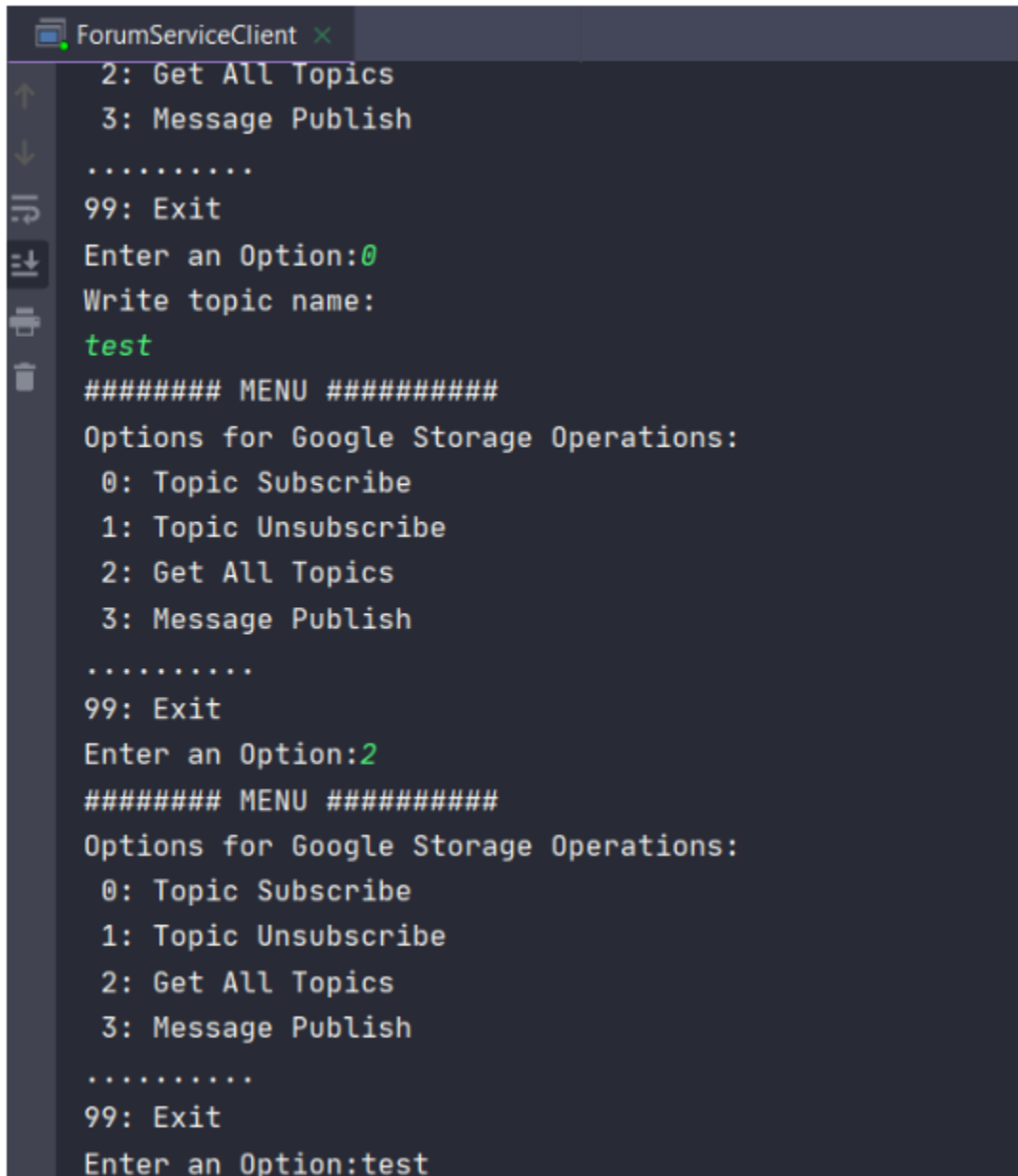
Na parte 1 deste Laboratório, começou-se por criar a parte da consola do GCP uma instância de máquina virtual com o nome “lab-vm”, onde se especificou o tipo de Sistema operativo a utilizar (Centos). Para aceder a esta máquina virtual utilizou-se um serviço remoto já utilizado em laboratórios anteriores (Bitvise SSH Client) onde a ligação é estabelecida através de protocolo SSH com a partilha de uma chave pública entre cliente e servidor. Nesta ligação configurou-se uma regra de firewall para permitir a utilização de portos no intervalo [7000,9000]. Para efeito de teste, utilizou-se uma aplicação cliente desenvolvida no laboratório nº3 que ligando-se ao servidor (máquina virtual criada com as condições acima descritas) através do cliente SSH, conseguiu comunicar com o servidor:

```
[Florentino@lab-vm forum]$ sudo java -cp ForumServiceContract-4.0.jar:ForumServiceImpl-4.0-jar-with-dependencies.jar forumserver.ForumServer 8000

^C^C[Florentino@lab-vm forum]$ ^C
[Florentino@lab-vm forum]$
```

De seguida, interrompeu-se a utilização da instância criada inicialmente, criando uma imagem com o nome "image-with-stress", a partir do disco da instância lab-vm. Esta imagem tem como objetivo guardar ficheiros construídos a partir do disco da VM já previamente existentes como programas já instalados.

Após a criação da imagem, criou-se um template com o nome "template-with-stress" do tipo "f1-micro" e referindo a imagem "image-with-stress", onde se configurou scripts de startup e shutdown com os códigos fornecidos no enunciado. Estes scripts permitiram ao servidor que quando se inicia uma instância a partir do template, este seja lançado automaticamente sem ter de colocar o comando na linha de commndos como se fez inicialmente:



```
ForumServiceClient x
2: Get All Topics
3: Message Publish
.....
99: Exit
Enter an Option:0
Write topic name:
test
##### MENU #####
Options for Google Storage Operations:
0: Topic Subscribe
1: Topic Unsubscribe
2: Get All Topics
3: Message Publish
.....
99: Exit
Enter an Option:2
##### MENU #####
Options for Google Storage Operations:
0: Topic Subscribe
1: Topic Unsubscribe
2: Get All Topics
3: Message Publish
.....
99: Exit
Enter an Option:test
```

```

Enter an Option:test
3
Write topic name:
test
Message:
Bom dia
##### MENU #####
Options for Google Storage Operations:
 0: Topic Subscribe
 1: Topic Unsubscribe
 2: Get All Topics
 3: Message Publish
.....
99: Exit
Enter an Option:
*****New Message*****
Mensagem de: jp
Topic Name: test
Bom dia

```

Após este template, criou-se um template similar com nome “template-for-instance-group” onde se faz alterações ao script de startup para que as instâncias do grupo escrevam um ficheiro na diretoria /tmp que contem a data/hora de início de execução, onde acedendo novamente de forma remota ao template se obteve o resultado esperado.

Utilizando o novo template de instance group, criou-se um novamente instance group com auto-scaling com CPU utilization de 50% e número de instâncias a variar entre 1 e 6. Acedeu-se então á instância do managed group onde se verificou a criação do ficheiro de texto com a data/hora criado pela script startup:

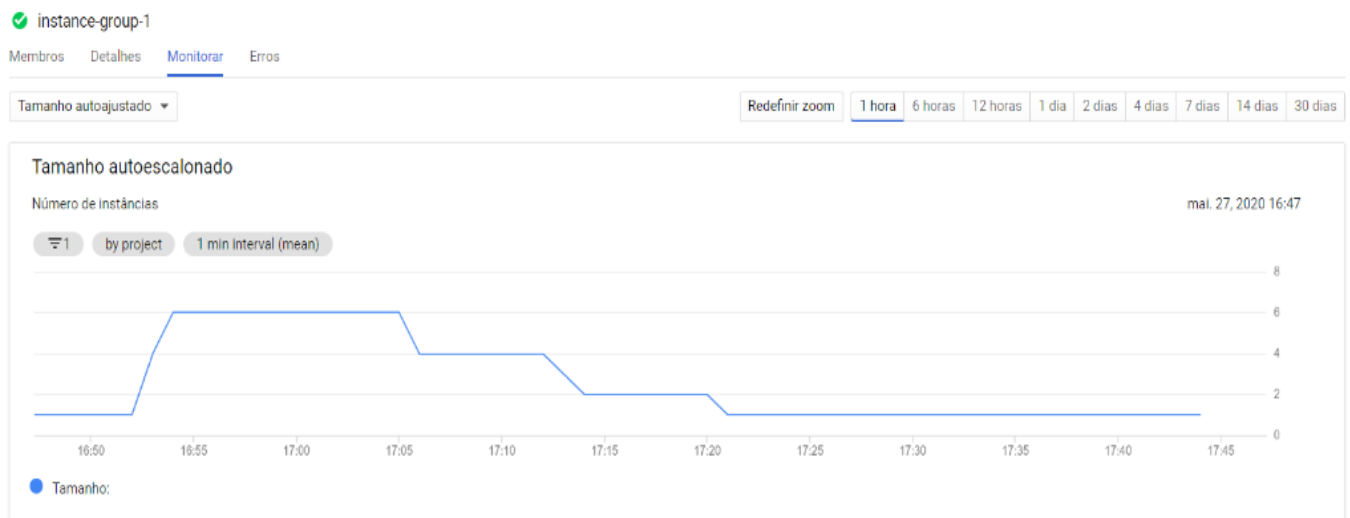
```

FlorentinoChicharro@34.78.38.155:22 - Bitvise xterm - FlorentinoChicharro@instance-group-1-4w1l:~
[FlorentinoChicharro@instance-group-1-4w1l ~]$ date
Fri May 22 11:23:36 UTC 2020
[FlorentinoChicharro@instance-group-1-4w1l ~]$ cat /tmp/date-startup-now.txt
Fri May 22 11:17:21 UTC 2020
[FlorentinoChicharro@instance-group-1-4w1l ~]$

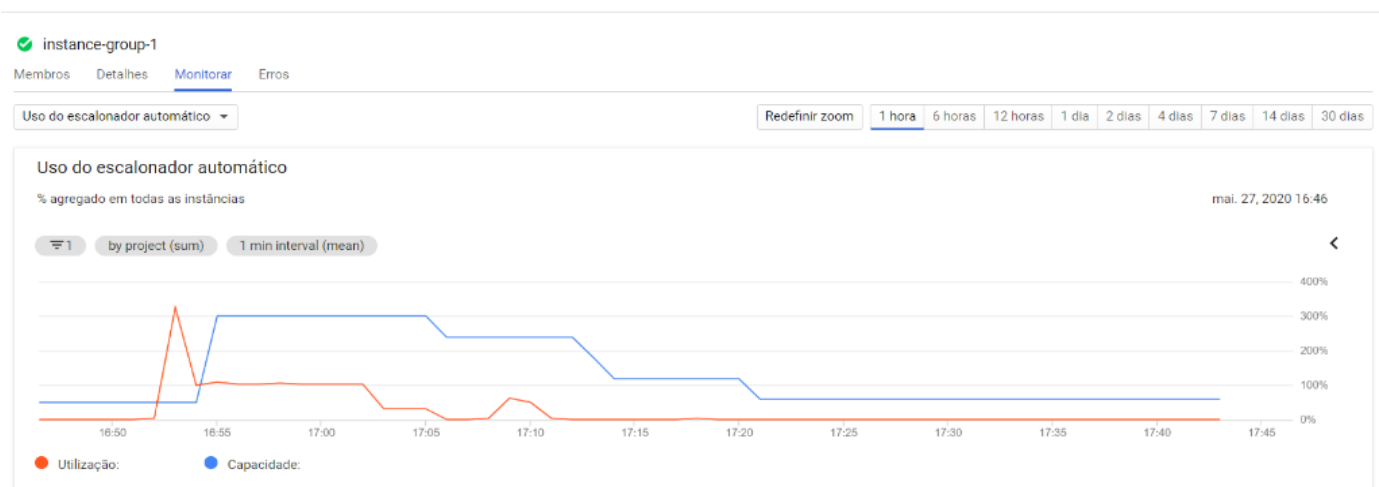
```

Como ultimo exercício da Parte 1, na mesma instância do instance group anterior colocou-se o comando stress -cpu 1 de forma a ocupar a 100% o CPU. Analisou-se a evolução do número de instâncias através da opção Monitoring:

Número de instâncias:



Ocupação do CPU:



Analisando as duas figuras anteriores é possível concluir que antes de se iniciar o teste de stress, apenas uma instância estava ativa sendo a capacidade inicial de 50%. Iniciado o teste de stress, o número de instâncias ativas dispara para o valor máximo (6 instâncias) – Isto acontece pois a taxa de utilização vai aumentar excedendo a capacidade do escalonador automático, uma vez que a capacidade apresenta 300% , este valor representa a utilização de 6 VMs com a capacidade de 50% cada uma.

O cálculo da capacidade é dado por : $\text{capacidade} = \text{n}^\circ \text{ VMS} * \text{CPU threshold}$

Com o passar do tempo o escalonador apercebe-se que a capacidade fornecida é muito superior á taxa de utilização das VMS, e assim vai baixando o seu valor ao longo do tempo até voltar ao valor inicial de 50% que corresponde á capacidade de uma VM.

Parte 2:

A segunda parte do laboratório tem como objetivo a criação de uma API em Java que vai permitir ao utilizador criar, aceder e eliminar uma instância de máquina virtual do serviço Google Compute Engine. Para além das funcionalidades mencionadas, implementa-se também a possibilidade de listar os instance groups existentes num projeto e a sua zona geográfica, incluindo o número de instâncias e uma opção que permita aumentar e diminuir o número de instâncias do instance group.

Exercício 1)

Alinea a)

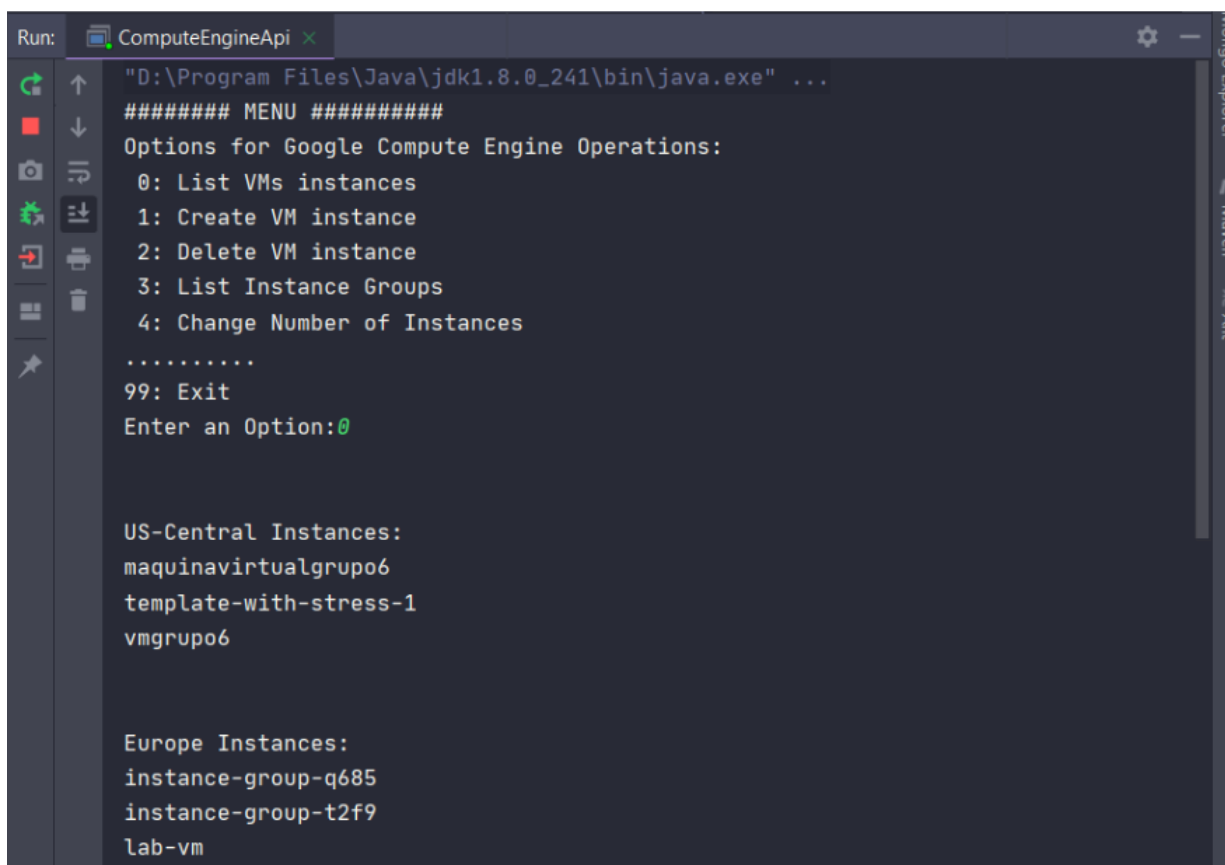
Desenvolveu-se em Java um método que permite ao utilizador listar todas as instâncias VMs existentes num projeto e para certa zona geográfica.

Assim, criou-se duas classes : ComputeEngineAPI e ComputeEngineOperations

Na classe ComputeEngineAPI implementou-se o Menu que se apresenta ao utilizador onde estão todas as opções possíveis de realizar.

Na classe ComputeEngineOperations implementou-se todas as operações que são pedidas no enunciado sendo chamadas no menu principal para os pedidos que o utilizador faça.

Retomando a primeira operação de listar as instâncias, criou-se uma instância onde se passou o ID do projeto e o nome da zona e a partir deste ID é possível ao utilizador aceder às funcionalidades do GCP. Tendo a instância criada, é possível aceder á lista a partir do método execute(). O resultado da listagem é dividido entre a zona da Europa e US-Central:



```
Run: ComputeEngineApi x
"D:\Program Files\Java\jdk1.8.0_241\bin\java.exe" ...
##### MENU #####
Options for Google Compute Engine Operations:
0: List VMs instances
1: Create VM instance
2: Delete VM instance
3: List Instance Groups
4: Change Number of Instances
.....
99: Exit
Enter an Option:0

US-Central Instances:
maquinavirtualgrupo6
template-with-stress-1
vmgrupo6

Europe Instances:
instance-group-q685
instance-group-t2f9
lab-vm
```

Alinea b)

Após listagem das máquinas virtuais existentes, é solicitada operação de criar uma instância de máquina virtual. Assim, criou-se uma instância onde é passado por parâmetro o nome que se atribui à VM assim como a zona geográfica e o ID de projeto. Por fim, é necessário acrescentar a esta instância a configuração de máquina com o método `setMachineType()` completando a configuração da instância. Esta é inserida no GCP com o método `execute()`:

Para a criação da instância utilizou-se dois métodos criados na classe `UtilsList`: `createNetworkInterface()` e `createDisk()` que definem por default as configurações de interface rede e disco, sendo o tipo de interface rede “ONE-TO-ONE-NAT” e o disco com tipo “PERSISTENT” e imagem do sistema operativo CentOS7

```
##### MENU #####
Options for Google Compute Engine Operations:
 0: List VMs instances
 1: Create VM instance
 2: Delete VM instance
 3: List Instance Groups
 4: Change Number of Instances
.....
99: Exit
Enter an Option:1
Qual o nome da instância? (ALL SMALL LETTERS)
testel
##### MENU #####
```

Onde se verifica a criação com sucesso na GCP:

Google Cloud Platform








1

Compute Engine

Instânc... de VM

Filtrar instâncias de VM

Colunas







<input type="checkbox"/> Nome ^	Zona	Recomendação	Em uso por	IP interno	IP externo
<input type="checkbox"/>  instance-group-q685	europa-west1-b		instance-group	10.132.0.12 (nic0)	34.78.30.91
<input type="checkbox"/>  instance-group-t2f9	europa-west1-b		instance-group	10.132.0.11 (nic0)	35.195.10.76
<input type="checkbox"/>  lab-vm	europa-west1-b			10.132.0.3 (nic0)	Nenhum
<input type="checkbox"/>  maquinavirtualgrupo6	us-central1-a			10.128.0.2 (nic0)	Nenhum
<input type="checkbox"/>  template-with-stress-1	us-central1-a			10.128.0.4 (nic0)	Nenhum
<input type="checkbox"/>  teste1	europa-west1-b			10.132.0.13 (nic0)	35.205.84.239
<input type="checkbox"/>  vmgrupo6	us-central1-a			10.128.0.3 (nic0)	Nenhum

Alínea c)

O objetivo da seguinte operação é apagar uma instância de máquina virtual existente. Através do método `compute.instances().delete()`, dado o ID do projeto e a zona geográfica, é eliminada a instância que o utilizador pretender:


```
##### MENU #####
Options for Google Compute Engine Operations:
0: List VMs instances
1: Create VM instance
2: Delete VM instance
3: List Instance Groups
4: Change Number of Instances
.....
99: Exit
Enter an Option:2
Qual o nome da instância? (ALL SMALL LETTERS)
teste1
```

Ocorrendo a mudança no GCP:

Compute Engine		Instânc... de VM				
Filtrar instâncias de VM						Colunas
<input type="checkbox"/> Nome ^	Zona	Recomendação	Em uso por	IP interno	IP externo	
<input type="checkbox"/>  instance-group-q685	europa-west1-b		instance-group	10.132.0.12 (nic0)	34.78.30.91	
<input type="checkbox"/>  instance-group-t2f9	europa-west1-b		instance-group	10.132.0.11 (nic0)	35.195.10.76	
<input type="checkbox"/>  lab-vm	europa-west1-b			10.132.0.3 (nic0)	Nenhum	
<input type="checkbox"/>  maquinavirtualgrupo6	us-central1-a			10.128.0.2 (nic0)	Nenhum	
<input type="checkbox"/>  template-with-stress-1	us-central1-a			10.128.0.4 (nic0)	Nenhum	
<input type="checkbox"/>  vmgrupo6	us-central1-a			10.128.0.3 (nic0)	Nenhum	

Pergunta 2:

Através da consola GCP criou-se uma instance group onde a opção de auto-scaling estava desligada (Don't autoscale) e especificando o template "template-for-instance-group" com o número de instâncias de 2:

<input type="checkbox"/> Name ^	Zone	Instances	Template	Creation time	Recommendation	Auto-scaling	In use by
<input type="checkbox"/>  instance-group-1	us-central1-a	2	template-for-instance-group	27 May 2020, 18:24:54		Off: Target CPU utilisation 60%	

Pergunta 3:

Tal como mencionado na introdução da Parte 2, acrescentou-se uma operação para listar os instance groups existentes num projeto e zona geográfica incluindo o número de instâncias.

Seguindo a metodologia dos métodos anteriores, através do ID do projeto e da zona geográfica consegue-se fazer um pedido para obter a lista das instâncias de grupos. Assim, é apresentado para além do nome, o número de instâncias que estão ativas onde esta última observação é apresentada pelo método `getTargetSize()`:


```
ComputeEngineApi x
"D:\Program Files\Java\jdk1.8.0_241\bin\java.exe" ...
##### MENU #####
Options for Google Compute Engine Operations:
0: List VMs instances
1: Create VM instance
2: Delete VM instance
3: List Instance Groups
4: Change Number of Instances
.....
99: Exit
Enter an Option:3

Group: instance-group
Number of Instances: 2
Base instance name: https://www.googleapis.com/compute/v1/projects/g85-leirt6ld/global/instanceTemplates/template-for-instance-group
```

Pergunta 4:

Por fim, a última operação permite aumentar ou diminuir o número de instâncias de um instance group: A aplicação mostra a alteração do número de instâncias de forma independente do estado de utilização de cada instância. Assim, o utilizador necessita de passar o nome da instância de grupo e a dimensão que se pretende alterar:

Neste teste, o número de instâncias é de 4, pretende-se passar para 3 :

```
##### MENU #####
Options for Google Compute Engine Operations:
0: List VMs instances
1: Create VM instance
2: Delete VM instance
3: List Instance Groups
4: Change Number of Instances
.....
99: Exit
Enter an Option:4
Qual o nome do grupo de instâncias? (ALL SMALL LETTERS)
instance-group
Qual o numero de instâncias?
3
```

Ocorrendo a alteração na GCP

Google Compute Engine - G06-LEIRT61D-V1920

console.cloud.google.com/compute/instanceGroups/details/europe...

Google Cloud Platform G06-LEIRT61D-V1920

Compute Engine Grupos ...âncias EDITAR GRUPO

instance-group

Membros Detalhes Monitorar Erros

Modelos de instância
template-for-instance-group

Instâncias por status
4 no total
3 1

Local
europe-west1-b

Instâncias por integridade
A recuperação automática precisa ser confiável

Filtrar membros do grupo Colunas

<input type="checkbox"/>	Nome	Data/hora de criação	Modelo	Status de verificação de integridade
<input type="checkbox"/>	Instance-group-pd1l	25 de mai. de 2020 10:45:23		
<input checked="" type="checkbox"/>	Instance-group-q685	25 de mai. de 2020 10:00:32	template-for-instance-group	
<input checked="" type="checkbox"/>	Instance-group-s578	25 de mai. de 2020 10:45:23	template-for-instance-group	
<input checked="" type="checkbox"/>	Instance-group-t2f9	25 de mai. de 2020 10:00:31	template-for-instance-group	

4. Resumo dos problemas encontrados e as soluções aplicadas:

O exercício de monitorização do CPU não teve os resultados imediatos desejados, uma vez que o comportamento do número de instâncias em funcionamento após o comando `stress -cpu 1` não correspondia ao desejado, assim como a percentagem de CPU utilizada ao longo do tempo. Realizou-se o mesmo processo mais tarde obteve-se os resultados esperados

5. Indicação se a solução final é executável e demonstrável

A solução final é executável onde todas as alíneas funcionam corretamente e demonstrável

6. Conclusões e lições aprendidas

Com este laboratório explorou-se o serviço de Compute Engine do GCP aprendendo assim a lidar com a criação de instâncias de máquinas virtuais com configurações específicas como a utilização de imagens e templates. Foi possível também a criação de várias instâncias de máquinas virtuais (instance groups) que vai facilitar a distribuição de carga de processamento para tarefas mais pesadas.

Por fim, através da implementação de uma aplicação Java explorou-se várias operações que este serviço fornece ao utilizador como a listagem, criação e eliminação de instâncias, sendo possível ter uma maior interação com o serviço

7. Auto-avaliação qualitativa por parte dos alunos

Bom