

Complementos de Bases de Dados

2019/2020

Licenciatura em Engenharia Informática

Laboratório 4 – Índices e Monitorização (anexo1)

Objetivos:

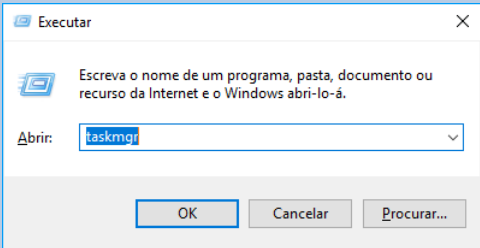
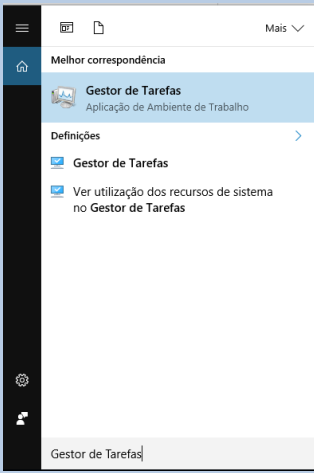
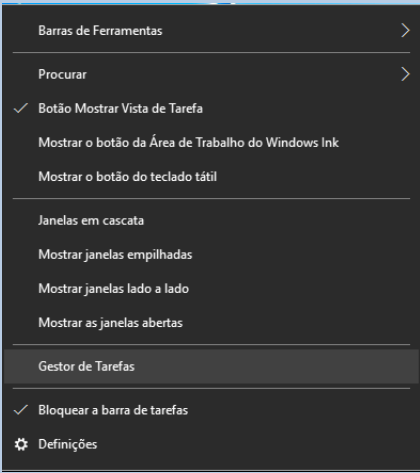
- Explorar o Execution Plan;
- Utilização de ferramentas de monitorização.

Enunciado:

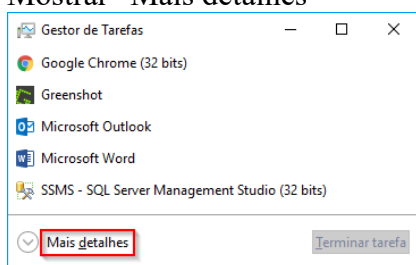
I – TASK MANAGER

O Task Manager (*taskmgr*) é um utilitário disponível no sistema operativo, que pode ser usado para monitorizar o desempenho do computador, designadamente os recursos utilizados (e.g. Memória, CPU e Disco). Nos passos seguintes iremos mostrar como aceder ao Task Manager utilizando o Windows 10, bem como extrair informação importante.

1. Abrir o Task Manager através de uma das seguintes opções:

Janela Executar	Explorador	Barra de Ferramentas
 <p>Faça Iniciar Executar e digite <i>taskmgr</i></p>		

2. Mostrar “Mais detalhes”



3. Listar processos com maior consumo de CPU

The screenshot shows the Windows Task Manager window titled 'Gestor de Tarefas' with the 'Processos' tab selected. The table displays the following data:

Nome	5% CPU	63% Memória	1% Disco	0% Rede
Dropbox (32 bits)	2,4%	95,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Anfitrião do Serviço: Sistema Local (Rede Restrita) (11)	1,2%	90,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Aplicação de serviços e controlo	0,5%	3,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Task Manager	0,3%	14,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
WMI Provider Host	0,3%	6,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Sierra Wireless Service (32 bits)	0,2%	1,8 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

At the bottom, there is a 'Menos detalhes' button (highlighted with a red box) and a 'Terminar tarefa' button.

Esta listagem mostra a utilização do processador em todos os núcleos.

4. Listar processos com maior consumo de memória

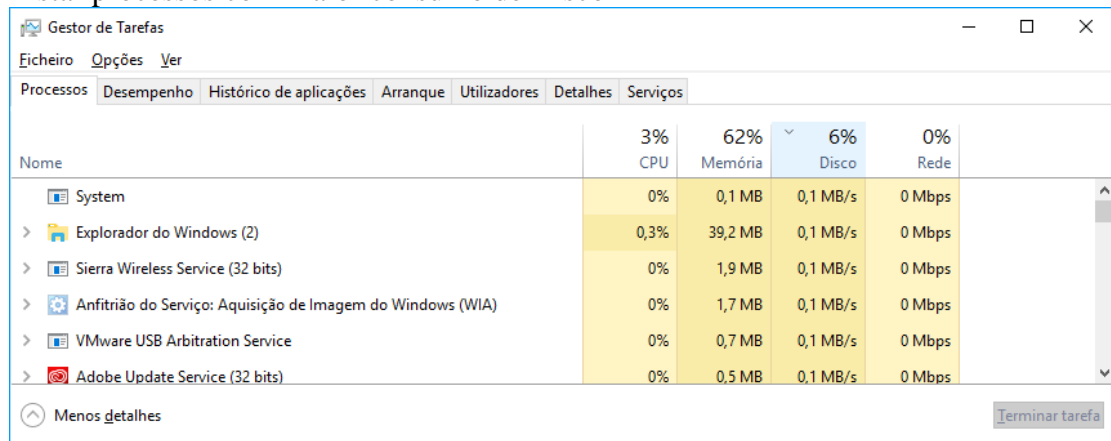
The screenshot shows the Windows Task Manager window titled 'Gestor de Tarefas' with the 'Processos' tab selected. The table displays the following data:

Nome	5% CPU	63% Memória	3% Disco	0% Rede
Google Chrome (32 bits)	0%	195,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome (32 bits)	0%	168,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Microsoft Word	0,2%	147,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Antimalware Service Executable	0,1%	111,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Dropbox (32 bits)	0%	96,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Anfitrião do Serviço: Sistema Local (Rede Restrita) (11)	1,8%	89,7 MB	0 MB/s	0 Mbps

At the bottom, there is a 'Menos detalhes' button (highlighted with a red box) and a 'Terminar tarefa' button.

Esta listagem mostra a memória física total reservada por processos individuais.

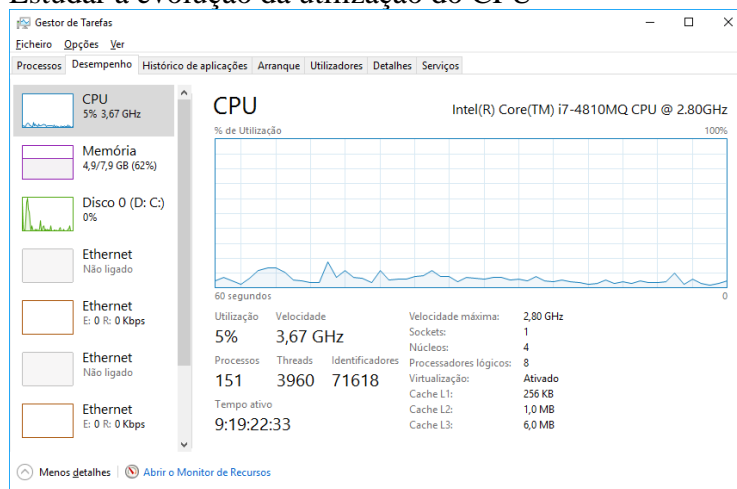
5. Listar processos com maior consumo de Disco



Nome	3% CPU	62% Memória	6% Disco	0% Rede
System	0%	0,1 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Explorador do Windows (2)	0,3%	39,2 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Sierra Wireless Service (32 bits)	0%	1,9 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Anfitrião do Serviço: Aquisição de Imagem do Windows (WIA)	0%	1,7 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
VMware USB Arbitration Service	0%	0,7 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Adobe Update Service (32 bits)	0%	0,5 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

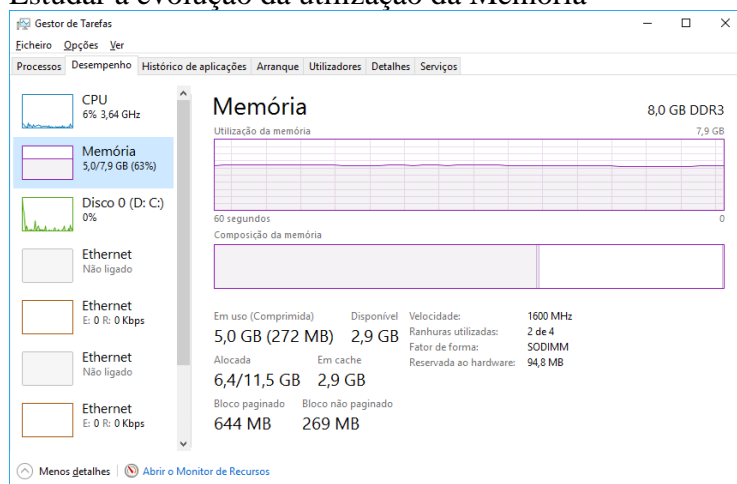
Esta listagem mostra a utilização total em todas as unidades físicas

6. Estudar a evolução da utilização do CPU



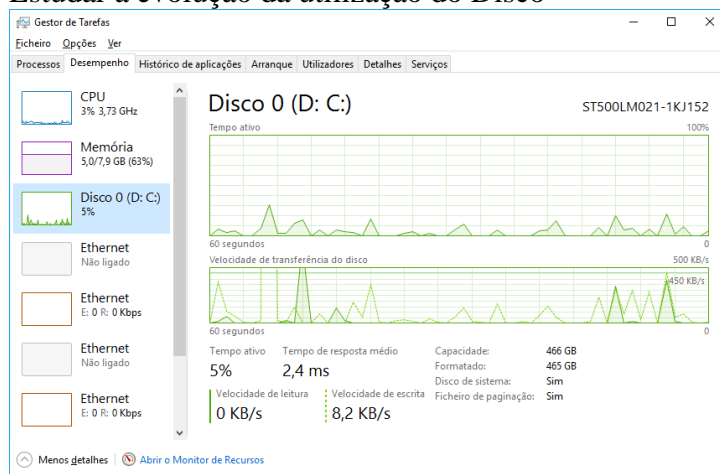
Nesta janela podemos observar o consumo do CPU ao longo do tempo, bem como obter alguma informação mais detalhada sobre hardware instalado.

7. Estudar a evolução da utilização da Memória



Nesta janela podemos observar o consumo da memória ao longo do tempo, bem como obter alguma informação mais detalhada sobre hardware instalado.

8. Estudar a evolução da utilização do Disco



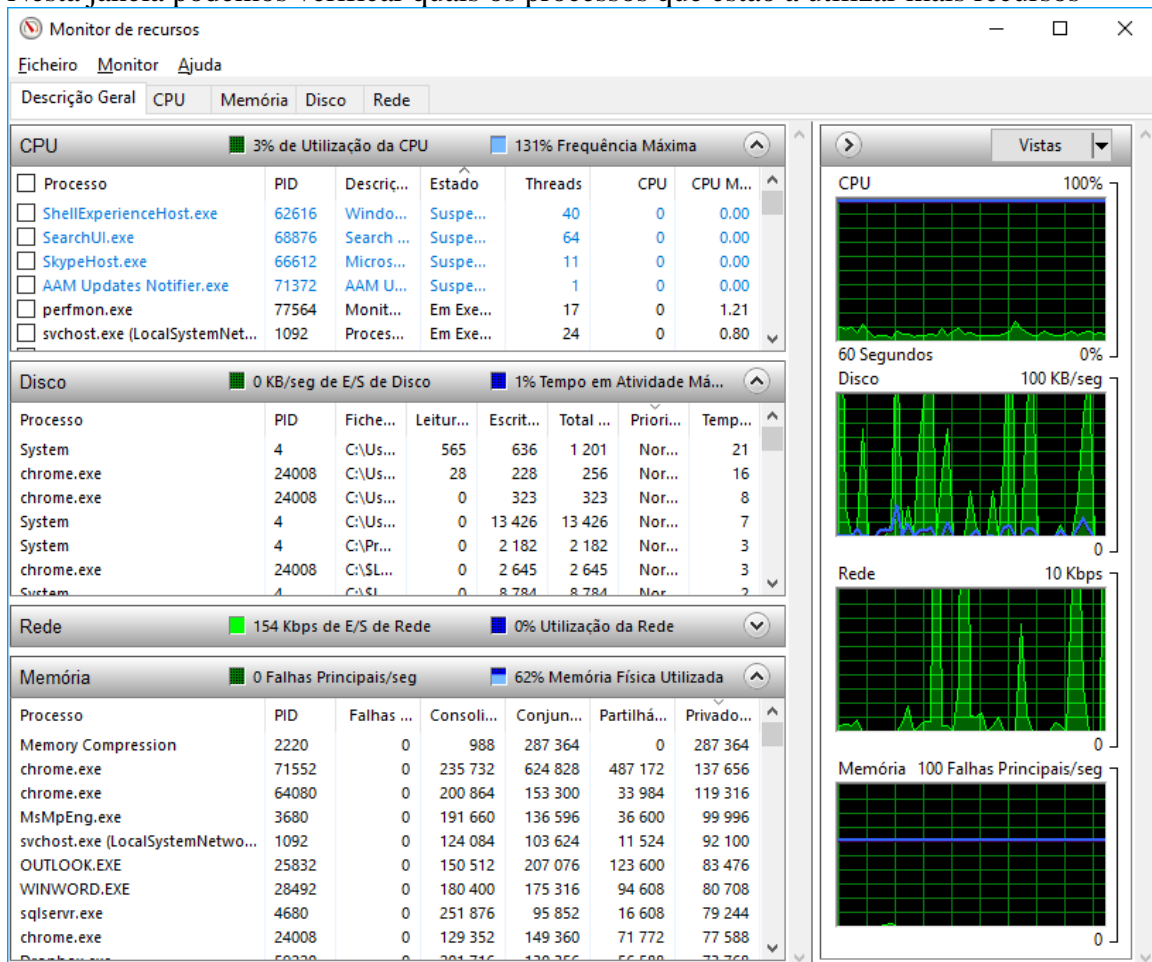
Nesta janela podemos observar o consumo do disco ao longo do tempo, bem como obter alguma informação mais detalhada sobre hardware instalado.

9. É também possível visualizar o consumo dos diferentes componentes utilizando o “Monitor de recursos”

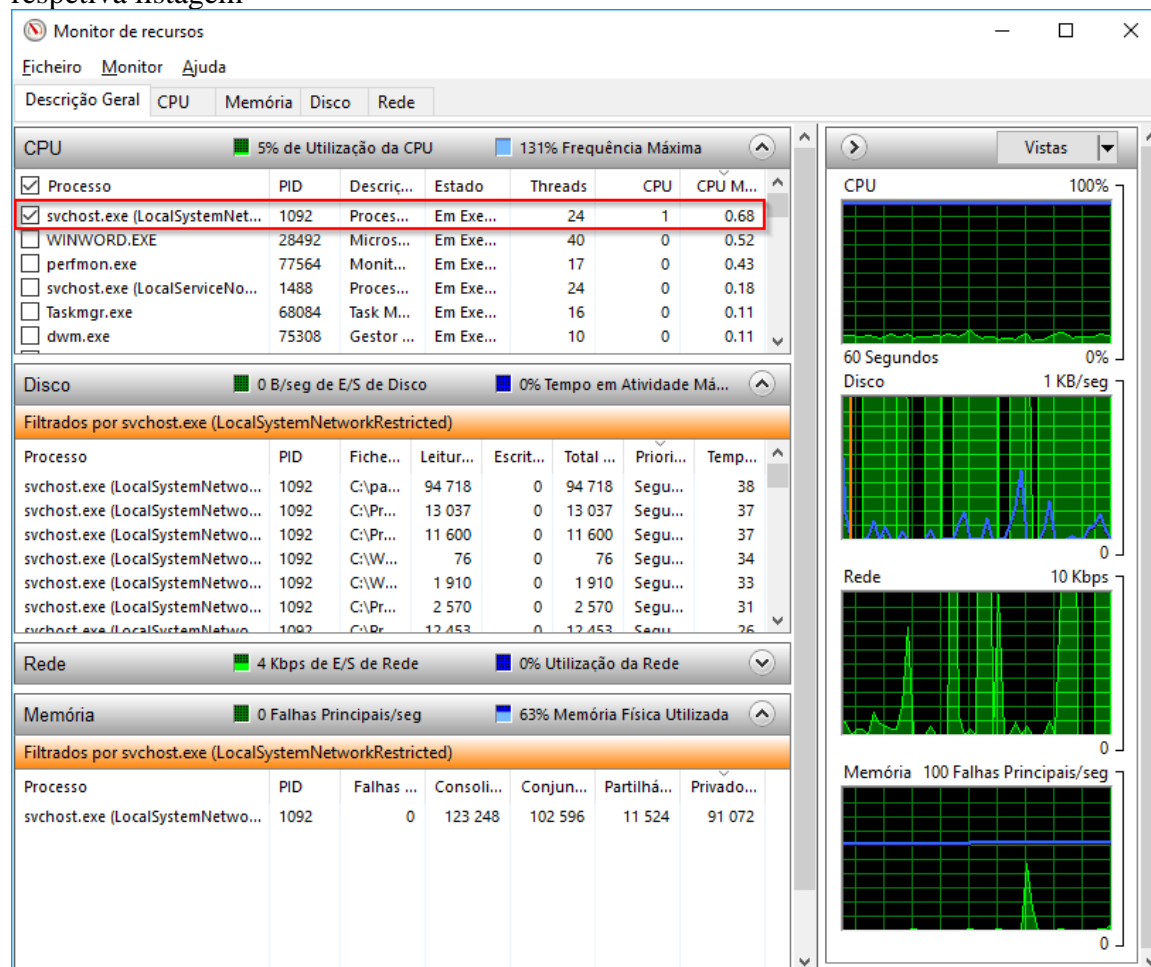
Para abrir pressione a seguinte opção no canto inferior esquerdo:



Nesta janela podemos verificar quais os processos que estão a utilizar mais recursos



Mas também é possível focar a nossa análise num conjunto de processos, filtrando-os na respetiva listagem

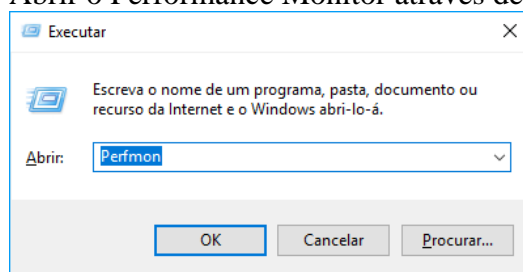


Esta janela mostra os recursos utilizados pelo processo svchost.exe

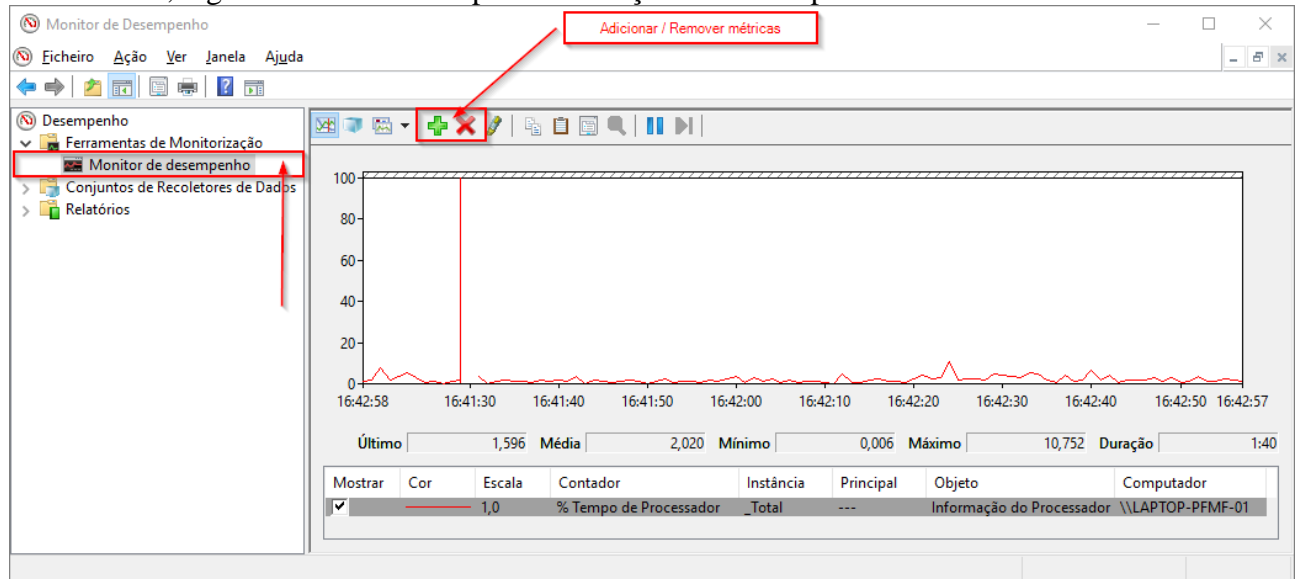
II – PERFORMANCE MONITOR

O Performance Monitor (**Perfmon**) é um utilitário nativo do Windows que permite examinar indicadores de performance mantidos pelo sistema operativo, através de um monitor de performance. Estes indicadores fornecem uma imagem dos múltiplos objetos controlados pelo sistema operativo: processador, memória, rede, cache, processos, threads, protocolos etc. Para cada objeto existem dezenas de indicadores que medem a sua respetiva performance.

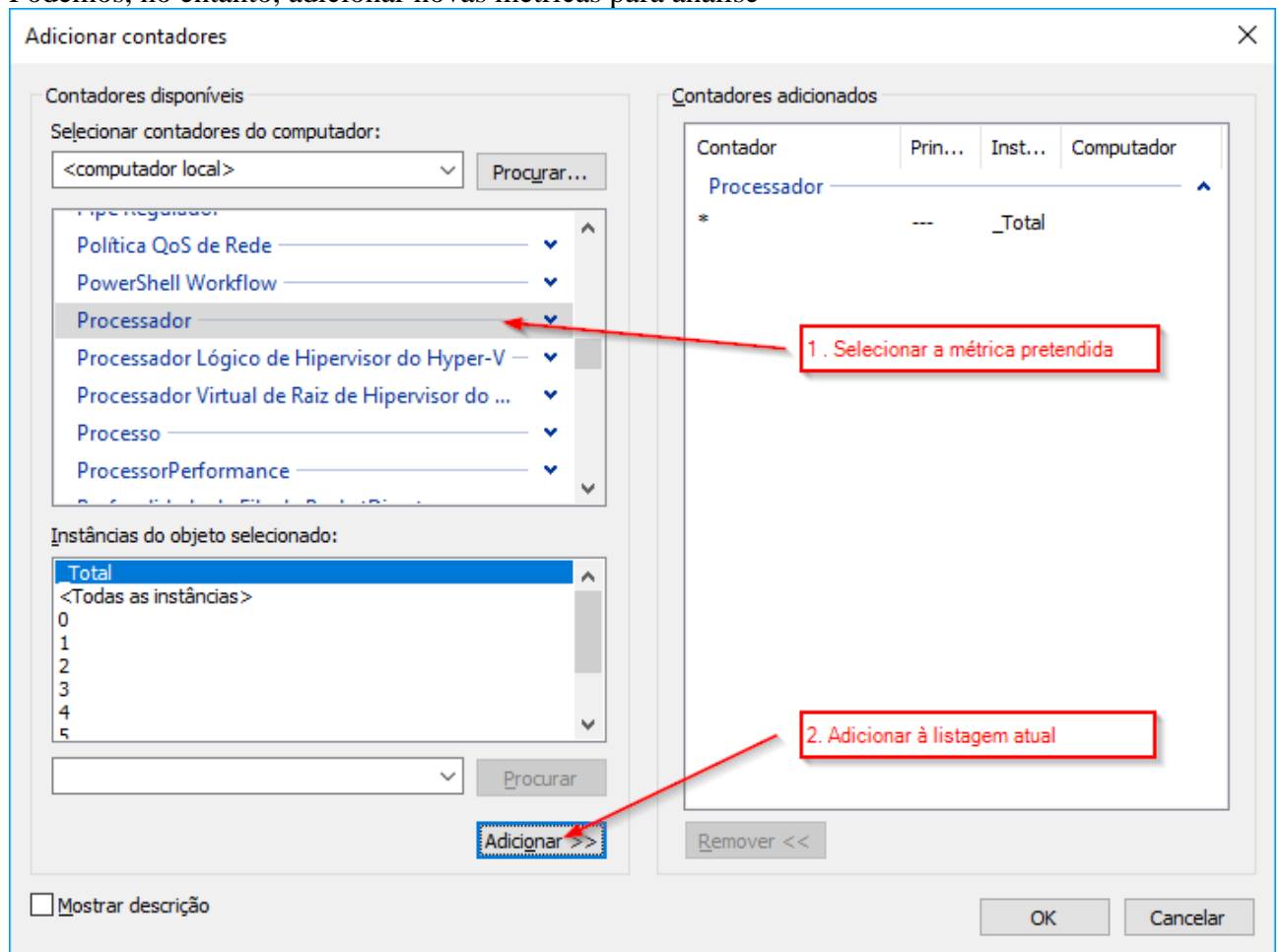
1. Abrir o Performance Monitor através de uma da janela **Executar**



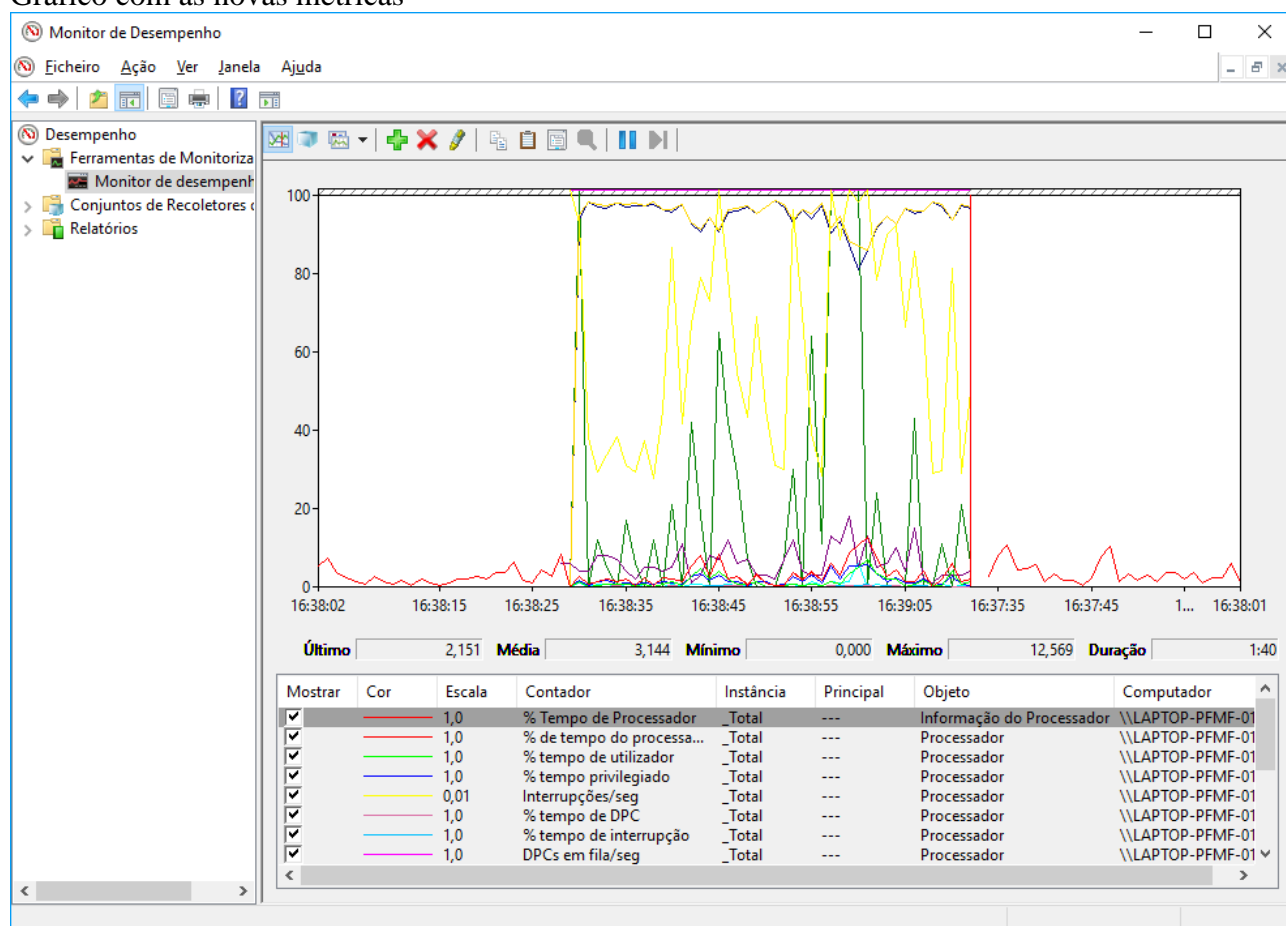
2. Por omissão, o gráfico mostra o tempo de utilização médio do processador



3. Podemos, no entanto, adicionar novas métricas para análise

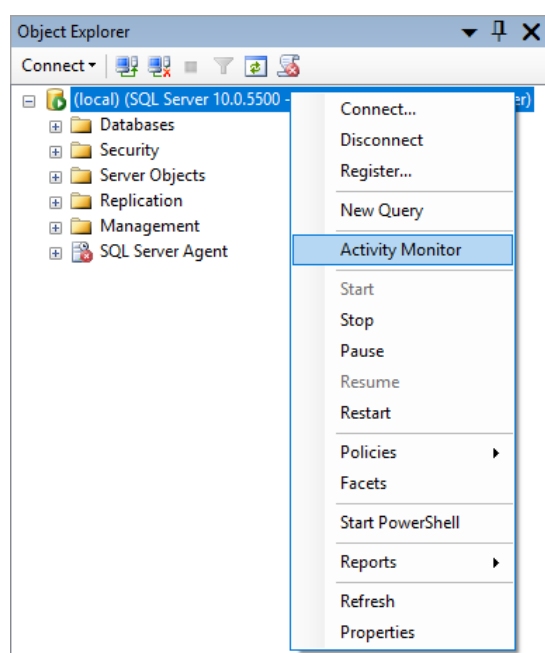


4. Gráfico com as novas métricas

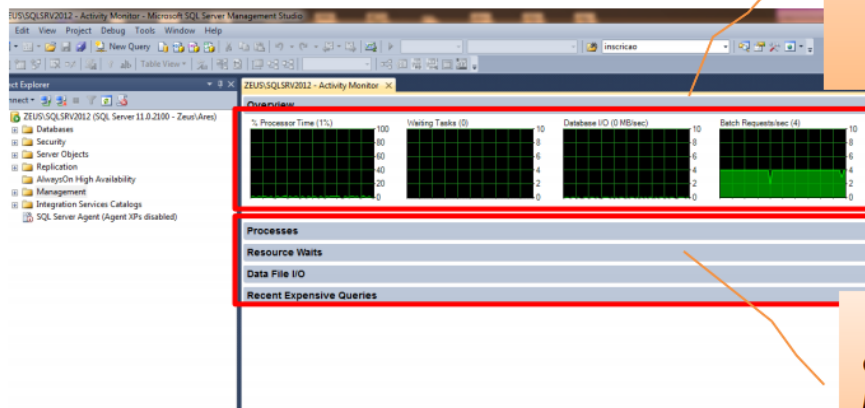


II – ACTIVITY MONITOR

O *Activity Monitor* é uma ferramenta do SQL Server que permite monitorizar a performance do servidor, da rede e das bases de dados. O acesso ao *Activity Monitor* pode ser efetuado no SSMS, clicando com o botão direito do rato sobre a instância do servidor a monitorizar.



1. Painel com o Activity Monitor



Dashboard View contendo 4 gráficos que ajudam a detetar situações anómalas no servidor de base de dados, através das métricas: % *Processor Time*, *Waiting Tasks*, *Database I/O* e *Batch Requests*.

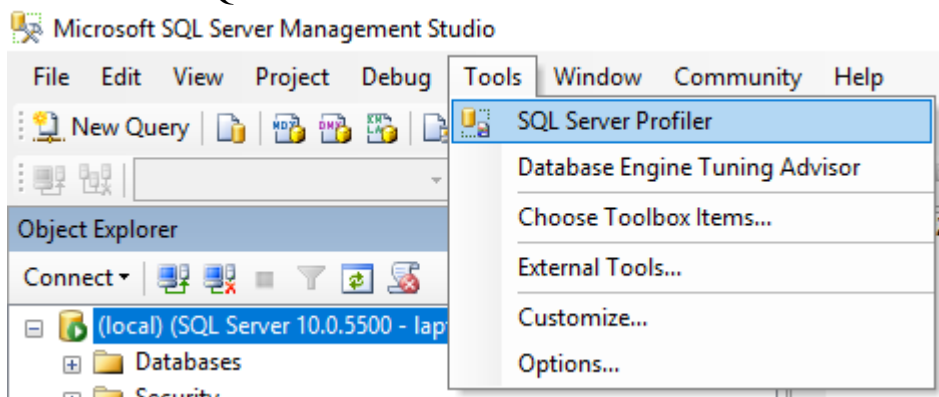
Painéis colapsáveis que permitem obter informação sobre *Processes*, *Resources*, *I/O* e *Expensive Queries*

III – PROFILER

O *SQL Server Profiler* é uma ferramenta que captura os eventos do servidor SQL e armazena-os num trace file. Esse ficheiro pode ser posteriormente analisado, com vista a detetar problemas de performance. As atividades do servidor que podem ser monitorizadas são as seguintes:

- Análise e debug de comandos SQL e stored procedures;
- Monitorização de baixa performance;
- Análise de stress;
- Fine-tuning de índices;
- Auditoria e revisão de Segurança.

2. Aceder ao SQL Server Profiler



1. Após nova ligação ao servidor, podemos definir quais os aspetos a monitorizar

Seleção de eventos a colir

Nome atribuído ao *trace*; servidor onde é coligido; versão do SQL Server a que se refere

O *template* (existente ou criado) define os dados (eventos) a colir.

Ficheiro que vai conter os dados; se novos ficheiros devem ser usados caso o inicial atinga o limite; indicação se os dados são armazenados no cliente ou servidor (maior sobrecarga)

Executar o *trace* para colir os dados

Data-hora de fim da recolha de dados

Trace Properties

General **Events Selection**

Trace name: Untitled - 1

Trace provider name: ZEUS\SQLSRV2012

Trace provider type: Microsoft SQL Server "2012" version: 11.0.2100

Use the template: Standard (default)

☒ Save to file: C:\Users\Ares\Desktop\Untitled - 1.trc

Set maximum file size (MB): 5

☒ Enable file rollover

☐ Server processes trace data

☐ Save to table:

Set maximum rows (in thousands): 1

☐ Enable trace stop time: 17-06-2014 01:16:43

Run Cancel Help

2. Seleção dos eventos

Seleção de eventos a colir

Classe de eventos; respetivos eventos; seleção de colunas relativas a cada evento

Definição de restrições sobre as colunas; especificação de uma ordem diferente na visualização das colunas

Executar o *trace* para colir os dados

Trace Properties

General **Events Selection**

Review selected events and event columns to trace. To see a complete list, select the "Show all events" and "Show all columns" options.

Events	TextData	ApplicationName	NTUserName	LoginName	CPU	Reads	Writes	Duration	ClientProcess
Security Audit									
<input checked="" type="checkbox"/> Audit Login	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Audit Logout	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sessions									
<input checked="" type="checkbox"/> ExistingConnection	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stored Procedures									
<input checked="" type="checkbox"/> RPC Completed	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
TSQL									
<input checked="" type="checkbox"/> SQL Batch Completed	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> SQL Batch Starting	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Security Audit
Includes event classes that are used to audit server activity.

☐ Show all events
☐ Show all columns

TextData (no filters applied)
Text value dependent on the event class captured in the trace.

Column Filters...
Organize Columns...

Run Cancel Help

3. Executar uma query no servidor para avalia-la no Profiler

1	SELECT c.CompanyName, c.SalesPerson
2	FROM SalesLT.Customer c
3	WHERE SalesPerson LIKE 'adventure-works\david%'

110 %

Results Messages

	CompanyName	SalesPerson
1	Progressive Sports	adventure-works\david8
2	Central Discount Store	adventure-works\david8
3	Finer Mart	adventure-works\david8
4	Latest Accessories Sales	adventure-works\david8
5	Parcel Express Delivery Service	adventure-works\david8
6	Sports Commodities	adventure-works\david8
7	Vintage Sport Boutique	adventure-works\david8
8	Demand Distributors	adventure-works\david8
9	Latest Sports Equipment	adventure-works\david8
10	Suburban Cycle Shop	adventure-works\david8
11	Another Bicycle Company	adventure-works\david8
12	Basic Bike Company	adventure-works\david8
13	Sure & Reliable Sporting Goods	adventure-works\david8
14	Closeout Boutique	adventure-works\david8
15	Safe Cycles Shop	adventure-works\david8

(este é um exemplo de uma querie)

4. Analisar a querie no SQL Server Profiler

SQL:BatchStarting	SELECT @@SPID;	Microsoft SQ...
SQL:BatchCompleted	SELECT @@SPID;	Microsoft SQ...
SQL:BatchStarting	SELECT c.CompanyName, c.SalesPerson...	Microsoft SQ...
SQL:BatchCompleted	SELECT c.CompanyName, c.SalesPerson...	Microsoft SQ...

< |||

```

SELECT c.CompanyName, c.SalesPerson
FROM SalesLT.Customer c
WHERE SalesPerson LIKE 'adventure-works\david%'
  
```

< |||

Trace is running.

Nesta janela podemos observar aspetos muito importantes, como:

- A **querie efetuada**;
- A **origem** da querie;
- O **utilizador** de acesso à base de dados;
- **Tempos** de execução;
- **Leituras e escritas**.

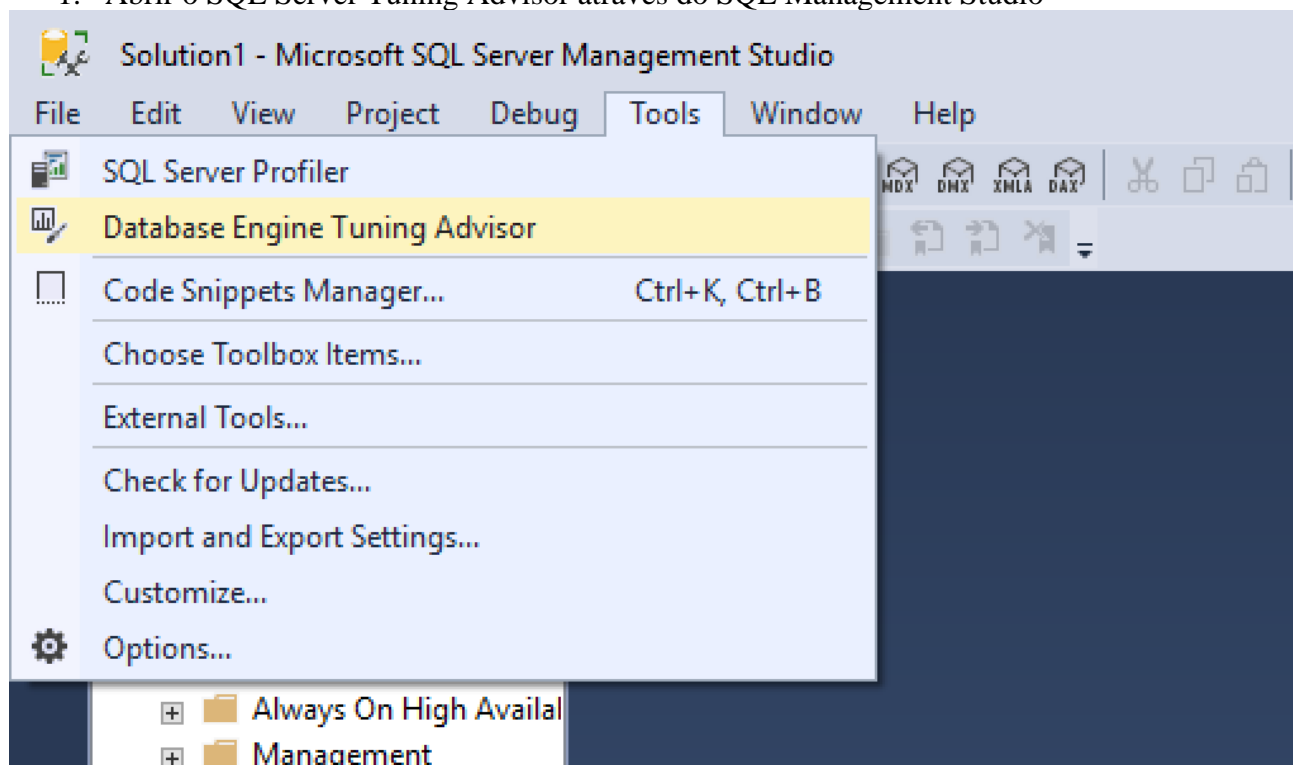
IV – TUNING ADVISOR

O Database Engine Tuning Advisor analisa a carga de trabalho e efetua recomendações para melhorar a sua performance. Normalmente é utilizado para obter recomendações de:

- Novos índices
- Estatísticas que necessitam de ser atualizadas
- Melhor utilização de índices

Para a sua utilização é necessário obter uma carga de trabalho a ser analisada. Essa carga de trabalho é obtida através do SQL Profiler.



1. Abrir o SQL Server Tuning Advisor através do SQL Management Studio



2. Selecionar, por exemplo, o ficheiro gerado no Trace e a base dados que se pretende melhorar

General | **Tuning Options**

Session name:

Workload
☒ File ☐ Table ☐ Plan Cache ☐ Query Store
  


Database for workload analysis:

Select databases and tables to tune:

<input type="checkbox"/> Name	Selected Tables
<input checked="" type="checkbox"/> AdventureWorksLT2012	13 of 13
<input type="checkbox"/> master	Click to select individual tables
<input type="checkbox"/> model	Click to select individual tables
<input type="checkbox"/> msdb	Click to select individual tables
<input type="checkbox"/> tempdb	Click to select individual tables
<input type="checkbox"/> teste	Click to select individual tables

☒ Save tuning log


Description

 Provide a new session name. In the Workload section, select a database to which Database Engine Tuning Advisor will connect for analyzing the workload. If your workload includes events or Transact-SQL statements that change the database context (for example, the USE <database> statement), Database Engine Tuning Advisor will also change the database context while analyzing the workload. Finally, select one or more databases or specific tables to tune.

3. Iniciar a análise

General | **Tuning Options** | Progress

Tuning Progress

 **5 Remaining** 5 Total 0 Error
0 Success 0 Warning

Details:

Action	Status	Message
Submitting Configuration Information	In progress...	
Consuming Workload		
Performing Analysis		
Generating Reports		
Generation Recommendations		

Tuning Log

4. Verificar os resultados e analisar se faz sentido aceitar as recomendações

Estimated improvement: 88%							
Partition Recommendations							
Index Recommendations							
<input checked="" type="checkbox"/>	Database Name	Object Name	Recommendation	Target of Recommendation	Details	Partition Scheme	Size (KB)
<input checked="" type="checkbox"/>	AdventureWorksLT2012	[SalesLT].[Customer]	create	_dta_index_Customer_5_405576483_K9_8			88
							([SalesPerson].[asc].include ([CompanyName])

- Face à carga existente no momento da recolha de informação, o SQL Server Tuning Advisor recomenda a criação de um índice de uma nova estatística.
- É ainda criado automaticamente o script T-SQL para gerar o índice.

Estimated improvement: 88%

Partition Recommendations

Index Recommendations

<input checked="" type="checkbox"/> Database Name	<input type="checkbox"/> Object Name	<input type="checkbox"/> Recommendation	<input type="checkbox"/> Target of Recommendation	Details	<input type="checkbox"/> Partition Scheme	Size (KB)	Definition
<input checked="" type="checkbox"/> AdventureWorksLT2012	<input type="checkbox"/> [SalesLT].[Customer]	create	[SalesLT].[Customer]_idx_Customer_5_405576483__K9_8			88	[SalesPerson] asc) include ([CompanyName])

SQL Script Preview

```
SET ANSI_PADDING ON

CREATE NONCLUSTERED INDEX
[SalesLT].[Customer]_idx_Customer_5_405576483__K9_8 ON [SalesLT].[Customer]
(
    [SalesPerson] ASC
)
INCLUDE (
    [CompanyName]) WITH (SORT_IN_TEMPDB =
OFF, DROP_EXISTING = OFF, ONLINE = OFF) ON [PRIMARY]
```

Copy to Clipboard

Close

(fim de enunciado)