



Excel

Análise de hipóteses

Catarina
Oliveira

DCT DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

CONTEÚDO

1. Soluções de Análise de Hipóteses
 1. Tabelas de dados / Simulação
 1. Uma variável
 2. Duas variáveis
 2. Cenários
 1. Sumários de cenários
 3. Atingir Objetivo
 4. Solver
 1. Instalação do suplemento Solver
 2. Utilização do Solver
 1. Definição de Restrições
 3. Resultados do Solver

Soluções de Análise de Hipóteses

Permitem resolver problemas de: Simulação | Modelos de previsão | Programação linear | ...

Baseiam-se em dois conceitos fundamentais:

- **Células de Entrada ou Variáveis:** conjunto de células onde são introduzidos e/ou alterados os dados dos problemas. Obrigatoriamente os valores das células de entrada deverão afetar o resultado de pelo menos uma célula de resultado através da utilização das suas referências em fórmulas
 - Diretamente: a fórmula da célula de resultado usa uma referência da célula de entrada
 - Indiretamente: a fórmula da célula de resultado contém uma referência para outra célula que, por sua vez, utiliza na sua fórmula uma referência da célula de entrada
- **Células de Resultado ou de Destino:** conjunto de células que, recorrendo a fórmulas, executam determinados cálculos utilizando referências diretas ou indiretas para células de entrada

Tipos:

- **Tabelas de dados/simulação:** permite determinar e analisar os valores de uma ou mais células de resultado em função de uma ou duas (no máximo) células variáveis
- **Cenários:** permite determinar e analisar os valores de várias células de resultado em função de várias células variáveis (no máximo 32)
- **Atingir Objetivo:** permite determinar o valor de uma célula variável em função do valor previsto para uma célula de resultado
- **Solucionador / Solver:** permite determinar o valor de várias células variáveis (no máximo 200) em função do valor previsto para uma célula de resultado, considerando um conjunto de restrições a que as células variáveis estarão sujeitas

Tabelas de dados / Simulação

Tabelas de simulação: possibilitam a simulação, projeção e/ou análise do impacto que um conjunto de valores numa ou duas células de entrada (variáveis) terão nos resultados de uma ou mais fórmulas ou células de resultado

Pode ser substituída por: substituir o valor de uma determinada célula e observar o impacto

Técnica limitada: só permite observar o impacto de um valor de cada vez

Exemplo: cálculo de juros de um depósito

Testar e determinar o impacto de diferentes Taxas, Prazos, Montante no resultado da fórmula que calcula os juros

Considerando taxas, prazos e montantes variáveis, análise poderá ser feita de duas formas:

- Tabelas de simulação de **uma variável** (individualmente): só é avaliado o impacto da:
 - Variação das taxas
 - Variação da variação dos prazos
 - Variação dos montantes
- Tabelas de simulação de **duas variáveis**: avaliado o impacto combinado da
 - Variação das taxas e dos prazos
 - Variação dos prazos e dos montantes
 - Variação das taxas e dos montantes

Tabelas de dados / Simulação (uma variável)

| | | | | | |
|----|----------------------|----------|---|---|--|
| B7 | | | | | |
| | A | B | C | D | |
| 1 | Calculadora de Juros | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | Montante Depósito | 5000 | | | |
| 4 | Prazo (anos) | 1 | | | |
| 5 | Taxa de Juro (anual) | 2,10% | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | Juros | 105,00 € | | | |

B3, B4 e B5: células variáveis

B7: célula resultado

Assumindo que o montante e o prazo não se alteram (problema com apenas uma variável), pretende-se analisar diferentes taxas de juro (1,90%, 2,00%, 2,10%, 2,25%, 2,50%) e observar o seu impacto no valor dos juros

Solução manual: alterar a célula B5 com os diferentes valores e ir memorizando os resultados

Solução com simulação: é possível calcular e colocar, automaticamente, os valores dos juros para cada uma das taxas, numa área definida para a tabela de simulação

Tabelas de dados / Simulação (uma variável)

Para construir a tabela de simulação de uma variável, primeiro é necessário construir uma tabela com a estrutura:



Primeira coluna, a partir da segunda célula: introduzir os valores a testar (1,90%, 2,00%, 2,10%, 2,25%, 2,50%)

Primeira linha, a partir da segunda célula: introduzir as referências para as células de resultado (neste caso, apenas B7 → =B7)

| | | | | | |
|----|----------------------|----------|---|-------|----------|
| E1 | | | | | |
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Calculadora de Juros | | | | 105,00 € |
| 2 | | | | 1,90% | |
| 3 | Montante Depósito | 5000 | | 2,00% | |
| 4 | Prazo (anos) | 1 | | 2,10% | |
| 5 | Taxa de Juro (anual) | 2,10% | | 2,25% | |
| 6 | | | | 2,50% | |
| 7 | Juros | 105,00 € | | | |

Tabelas de dados / Simulação (uma variável)

Procedimento:

1. Selecionar a tabela de base (no nosso caso D1:E6)
2. Separador “Dados” > Grupo “Previsão” > comando “Análise de Hipóteses” > Opção “Tabela de Dados”
3. Preencher a caixa de diálogo “Tabela de Dados”
 1. Introduzir a referência da célula variável num dos campos
 - **Célula de entrada da linha:** introduzir a referência absoluta da célula de variável, se os valores para a variável estiverem dispostos na primeira linha da tabela de dados
 - **Célula de entrada da coluna:** introduzir a referência absoluta da célula de variável, se os valores para a variável estiverem dispostos na primeira coluna da tabela de dados (no nosso caso, \$B\$5 – a célula em que varia o juro)

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|----------------------|----------|---|-------|----------|---|---|---|---|---|
| 1 | Calculadora de Juros | | | | 105,00 € | | | | | |
| 2 | | | | 1,90% | | | | | | |
| 3 | Montante Depósito | 5000 | | 2,00% | | | | | | |
| 4 | Prazo (anos) | 1 | | 2,10% | | | | | | |
| 5 | Taxa de Juro (anual) | 2,10% | | 2,25% | | | | | | |
| 6 | | | | 2,50% | | | | | | |
| 7 | Juros | 105,00 € | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |

Tabela de Dados

?

×

Célula de entrada da linha: ↑

Célula de entrada da coluna: ↑

OK

Cancelar

Tabelas de dados / Simulação (duas variáveis)

| | | | | | |
|----|----------------------|----------|---|---|--|
| B7 | | | | | |
| | A | B | C | D | |
| 1 | Calculadora de Juros | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | Montante Depósito | 5000 | | | |
| 4 | Prazo (anos) | 1 | | | |
| 5 | Taxa de Juro (anual) | 2,10% | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | Juros | 105,00 € | | | |

B3, B4 e B5: células variáveis

B7: célula resultado

Assumindo que apenas o montante não se altera (problema com duas variáveis), pretende-se analisar:

- Diferentes taxas de juro (1,90%, 2,00%, 2,10%, 2,25%, 2,50%)
- Diferentes prazos (1, 2, 3, 4, 5)

e observar o seu impacto no valor dos juros

Tabelas de dados / Simulação (duas variáveis)

Para construir a tabela de simulação de duas variáveis, primeiro é necessário construir uma tabela com a estrutura:



Primeira célula (primeira linha, primeira coluna): fórmula ou referência para célula de resultado (neste caso, apenas B7 → =B7)

Primeira coluna, a partir da segunda célula: valores a testar para uma variável (1,90%, 2,00%, 2,10%, 2,25%, 2,50%)

Primeira linha, a partir da segunda célula: valores a testar para uma variável (1, 2, 3, 4, 5)

| | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|----------|---|----------|---|---|---|---|---|--|
| D1 | | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| 1 | Calculadora de Juros | | | 105,00 € | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 2 | | | | 1,90% | | | | | | |
| 3 | Montante Depósito | 5000 | | 2,00% | | | | | | |
| 4 | Prazo (anos) | 1 | | 2,10% | | | | | | |
| 5 | Taxa de Juro (anual) | 2,10% | | 2,25% | | | | | | |
| 6 | | | | 2,50% | | | | | | |
| 7 | Juros | 105,00 € | | | | | | | | |

Tabelas de dados / Simulação (duas variáveis)

Procedimento:

1. Selecionar a tabela de base (no nosso caso D1:I6)
2. Separador “Dados” > Grupo “Previsão” > comando “Análise de Hipóteses” > Opção “Tabela de Dados”
3. Preencher a caixa de diálogo “Tabela de Dados”
 1. Introduzir a referência da célula variável nos campos:
 - **Célula de entrada da linha:** introduzir a referência absoluta da célula de variável, se os valores para a variável estiverem dispostos na primeira linha da tabela de dados (no nosso caso, \$B\$4 – a célula em que varia o prazo)
 - **Célula de entrada da coluna:** introduzir a referência absoluta da célula de variável, se os valores para a variável estiverem dispostos na primeira coluna da tabela de dados (no nosso caso, \$B\$5 – a célula em que varia o juro)

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|---|----------------------|----------|---|----------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Calculadora de Juros | | | 105,00 € | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 2 | | | | 1,90% | | | | | | |
| 3 | Montante Depósito | 5000 | | 2,00% | | | | | | |
| 4 | Prazo (anos) | 1 | | 2,10% | | | | | | |
| 5 | Taxa de Juro (anual) | 2,10% | | 2,25% | | | | | | |
| 6 | | | | 2,50% | | | | | | |
| 7 | Juros | 105,00 € | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |

Tabela de Dados

?

×

Célula de entrada da linha:

Célula de entrada da coluna:

Cenários

Permite:

- Definir, criar e guardar diferentes conjuntos de valores para determinadas células variáveis, aos quais são atribuídos nomes e que, a qualquer momento, poderão ser aplicados na folha de cálculo com o intuito de se observar o efeito que esses valores terão nos resultados de determinadas células de resultado.
- Gerar automaticamente a partir dos cenários, relatórios de sumário que, de uma forma bastante simples mas precisa, apresentam as características e os resultados de todos os cenários

Aplicação mais comum: criação de modelos de previsão (ex: vendas de uma empresa baseados em diversos fatores)

- Modelos incluem cenários com designações como “melhor cenário”, “pior cenário”, “cenário normal”
- Para um conjunto de variáveis são combinados os valores previsíveis

Cenários

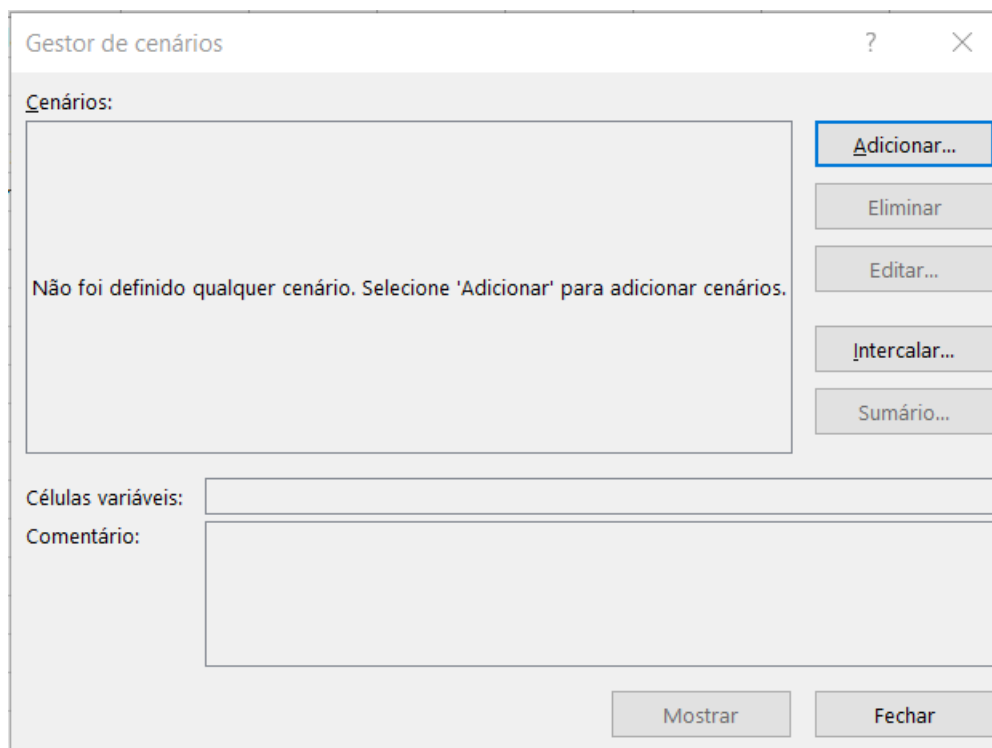
Preparação (antes de construir um cenário):

- Identificar as células variáveis
- Definir os valores que as células variáveis irão assumir no cenário
- Ainda não é preciso pensar nas células de resultado, porque a construção de um cenário por si só apenas constitui um mecanismo para automaticamente se substituir na folha de cálculo os valores contidos num determinado conjunto de células variáveis.
 - Como as células variáveis estão obrigatoriamente associadas a células de resultado, ao substituir os valores nas células variáveis, o Excel calculará e atualizará automaticamente os valores das células de resultado

Cenários

Procedimento

1. Separador “Dados” > Grupo “Previsão” > comando “Análise de Hipóteses” > Opção “Gestor de Cenários”
2. Na caixa de diálogo “Gestor de cenários” clicar em Adicionar



Cenários

Procedimento (cont.)

3. Na caixa de diálogo Adicionar cenário:

- **Nome do cenário:** introduzir o nome pelo qual o cenário será identificado (deverá permitir identificar com facilidade em circunstancia poderá ocorrer)
- **Células variáveis:** referencia das células variáveis para as quais irão ser atribuídos valores no cenário
- (opcional) **Comentário:** informação adicional sobre o cenário
- (opcional) **Proteção:** indicar se se pretende proteger um cenário de alterações ou ocultá-lo

Adicionar cenário

Nome do cenário:

Células variáveis:

Prima a tecla Ctrl e clique nas células para seleccionar células variáveis não adjacentes.

Comentário:

Proteção

☒ Impedir alterações

☐ Ocultar

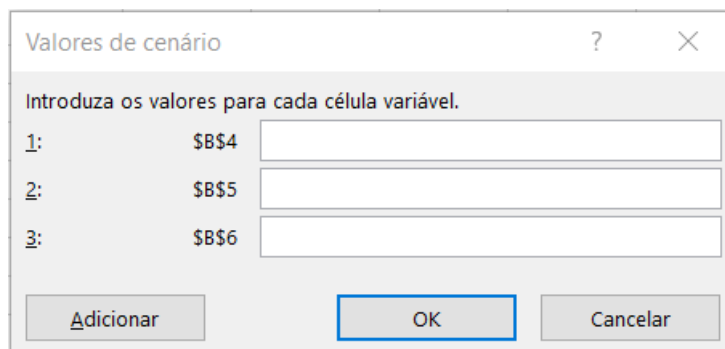
OK Cancelar

Cenários

Procedimento (cont.)

4. Na caixa de diálogo Valores de cenário:

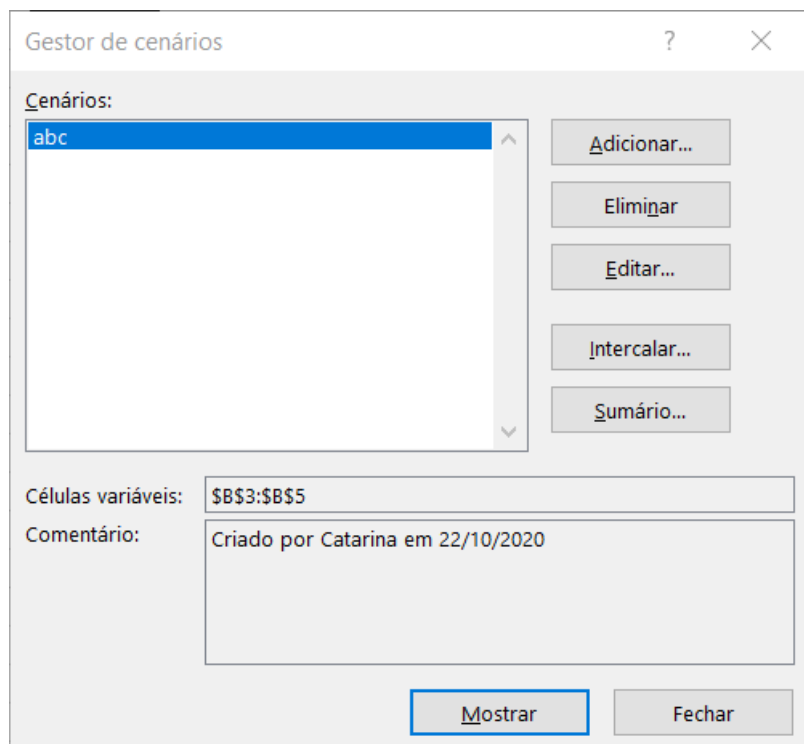
4. Para cada uma das células de variáveis definidas introduza o valor considerado para o cenário



Cenários

Procedimento (cont.)

5. De volta à caixa Gestor de cenários



Opções possíveis:

- **Adicionar** novo cenário
- **Eliminar** cenário existente
- **Editar** um cenário e alterar os seus parâmetro
- **Intercalar**: juntar cenários de outras folhas do mesmo livro
- **Sumário**: gerar um relatório de sumário ou uma tabela dinâmica, considerando um determinado conjunto de células de resultado
- **Mostrar**: ver o resultado da aplicação de um cenário diretamente na folha de cálculo (o mesmo que duplo clique sobre o nome do cenário)
- **Fechar** a ferramenta de cenários

Sumários de cenários

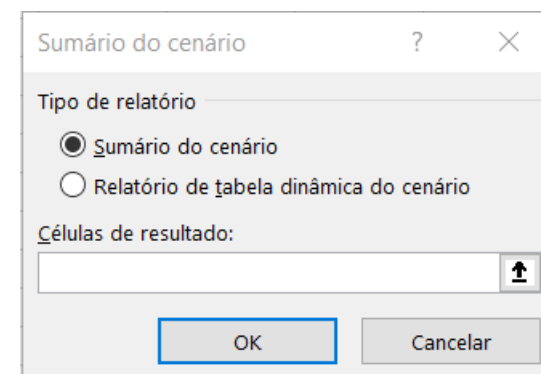
Dois tipos:

- Relatório de sumário do cenário (mais comum): geração automática de uma tabela que apresenta para cada um dos cenários criados os valores das células variáveis e os respectivos valores calculados nas células de resultado
- Tabela dinâmica: cruza os valores das células de variáveis com as células de resultado

Gerados numa nova folha de cálculo

Procedimento:

1. Na caixa de diálogo Gestor de Cenários clicar em Sumário
2. Na caixa de diálogo Sumário do cenário
 - Tipo de relatório: escolher o tipo pretendido
 - Células de resultado: por defeito, o Excel apresenta uma lista com todas as células dependentes das células variáveis dos cenários. Pode definir-se apenas as células de resultado relevantes



Atingir Objetivo

Supondo que se pretende saber qual é o prazo (em anos) que se deveria negociar para que a mensalidade fosse de 500€.

Procedimento:

1. Separador “Dados” > Grupo “Previsão” > comando “Análise de Hipóteses” > Opção “Atingir objetivo”
2. Na caixa de diálogo “Atingir objetivo”:
 - **Definir a célula:** referência da célula de resultado cujo valor é conhecido (B8)
 - **Para o valor:** valor desejado para a célula de resultado (500)
 - **Por alteração da célula:** referência da célula variável cujo valor irá ser determinado (B6)

| | A | B | C | D | E | F |
|---|----------------------|--------------|---|---|---|---|
| 1 | Simulador Empréstimo | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Valor Empréstimo | 100 000,00 € | | | | |
| 4 | Taxa EURIBOR | 4,995% | | | | |
| 5 | Taxa Spread | 0,350% | | | | |
| 6 | Anos | 30 | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | Mensalidade | 558,10 € | | | | |

| Atingir objetivo | |
|---|----------|
| Definir a célula: | \$B\$8 ↑ |
| Para o valor: | 500 |
| Por alteração da célula: | \$B\$6 ↑ |
| <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancelar"/> | |

Solver

Permite resolver numa folha de cálculo diversos tipos de problemas (ex: álgebra linear ou otimização) que envolvam a maximização, minimização ou o atingir de um valor de uma determinada fórmula (chamada Função Objetivo), que poderá ainda ser sujeita a um conjunto de restrições que permitem reduzir o número de soluções possíveis

Enquanto Atingir Objetivo permite determinar apenas o valor de uma variável, o Solver permite determinar até 200 variáveis, considerando uma célula de resultado (que representa a Função Objetivo) e até 100 restrições ao problema.

Usa um processo iterativo, baseado em modelos matemáticos, que através de várias tentativas de solução, analisa os resultados e procura não apenas a solução única, mas a solução ótima para um problema

Para problemas muito complexos, poderá gerar múltiplas soluções que poderão ser guardadas utilizando diferentes cenários

Instalação do suplemento Solver

Procedimento:

1. Separador “Ficheiro” > Comando “Opções”
2. Na caixa de diálogo Opções do Excel
 1. Selecionar o separador Suplementos
 2. Na caixa listagem Gerir selecione a opção Suplementos do Excel e clique em Ir
3. Na caixa de diálogo Suplementos
 1. Na secção Suplementos disponíveis selecione a caixa do Suplemento Solver

Nota:

Às vezes, com a ativação do suplemento solver, o Excel demora mais a abrir. Aconselha-se que nesses casos se desative o suplemento para a utilização normal do Excel, ativando-se apenas para quando se necessita de usar o Solver

Utilização do Solver

Preparação:

- Identificar as células que representam as variáveis do problema (deverão estar vazias, pois os resultados do solver irão ser lá colocados)
- Definir e introduzir a fórmula da Função Objetivo numa célula, utilizando nessa fórmula as referências das células que correspondem às variáveis
- Colocar cada uma das restrições do problema, utilizando se necessário uma ou mais células. Considerando que cada uma das restrições é definida por uma expressão com a sintaxe EXP1 OPERADOR EXP2, as três partes (EXP1, OPERADOR e EXP2) poderão ser colocadas em três células diferentes, embora nem sempre seja necessário

Utilização do Solver

Exemplo: Considere a seguinte formulação de um problema de otimização

Objetivo: Minimizar o custo

Variáveis: A – Quantidade do produto A

B – Quantidade do produto B

Função Objetivo: Minimizar a expressão $10*A+5*B$

Sujeito às restrições: 1) $20*A+50*B \geq 200$

2) $50*A+10*B \geq 150$

3) $30*A+30*B \geq 210$

4) $A \geq 0$

5) $B \geq 0$

| | A | B | C | D | E |
|----|---|-----------------|--------------|----|-----|
| 1 | | | | | |
| 2 | | Variáveis | | | |
| 3 | | A | | | |
| 4 | | B | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | Função Objetivo | =10*C3+5*C4 | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | Sujeito a: | | | |
| 9 | | 1) | =20*C3+50*C4 | >= | 200 |
| 10 | | 2) | =50*C3+10*C4 | >= | 150 |
| 11 | | 3) | =30*C3+30*C4 | >= | 210 |
| 12 | | 4) | =C3 | >= | 0 |
| 13 | | 5) | =C4 | >= | 0 |

Utilização do Solver

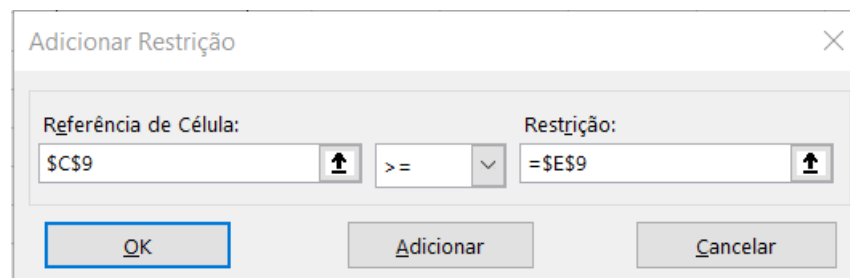
Procedimento:

1. Separador “Dados” > Grupo “Análise” > Comando “Solver”
2. Na caixa de diálogo Parâmetros do Solver:
 - **Definir Objetivo:** identificar a célula que contém a fórmula da função objetivo do problema (C6)
 - **Para:** definir o tipo de cálculo desejado para a função objetivo (Mínimo)
 - **Alterando as células da variável:** identificar as células usadas como variáveis na Função Objetivo (C3:C4)
 - **Sujeito às Restrições:** definir as restrições do problema (próx. slide)
 - **Adicionar** restrição
 - **Alterar** restrição
 - **Eliminar** restrição
 - **Repor:** fazer *reset* a todos os parâmetros introduzidos
 - **Carregar/Guardar:** carregar ou guardar parâmetros do solver numa folha de cálculo
 - **Tornar não negativas variáveis não constrangidas:** definir e garantir que os valores calculados para todas as células utilizadas como variáveis são superiores ou iguais a zero. Equivale à criação de restrições ≥ 0 para todas as células das variáveis
 - **Selec. Método de Resolução:** escolher o método de otimização de problemas:
 - **GRG Não Linear:** problemas não lineares uniformes
 - **LP Simplex:** problemas lineares
 - **Evolutionary:** problemas que não são uniformes
 - **Opções:** configurar outras opções associadas ao método de cálculo escolhido


Definição de Restrições

Procedimento:


1. Na caixa de diálogo Parâmetros do Solver, na secção das restrições, clicar em Adicionar
2. Na caixa de diálogo Adicionar Restrição
 - **Referência de célula:** identificar a referência da célula ou o valor com a parte esquerda da condição de restrição
Exemplo, para a primeira restrição: **C9**
 - **Lista com os operadores:** permite seleccionar o operador utilizado na condição de restrição
Exemplo, para a primeira restrição: **>=**
 - **Restrição:** valor ou referência da célula da parte direita da condição
Exemplo, para a primeira restrição: **E9**
 - **OK:** termina a inserção de restrições
 - **Adicionar:** guarda a restrição e permite adicionar mais uma



Parâmetros do Solver

Definir Objetivo: 

Para: ☐ Máximo ☒ Mínimo ☐ Valor de:

Alterando as Células de Variável: 

Sujeito às Restrições:

\$C\$10 >= \$E\$10

\$C\$11 >= \$E\$11

\$C\$12 >= \$E\$12

\$C\$13 >= \$E\$13

\$C\$9 >= \$E\$9

Adicionar


Alterar

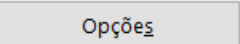
Eliminar

Repor Tudo

Carregar/Guardar

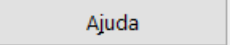
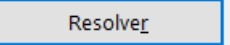
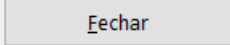
☒ Tornar Não Negativas Variáveis Não Constrangidas

Selec. Método: 

Resolução: 

Método de Resolução

Selecione o motor GRG Não Linear para problemas não lineares uniformes do Solver. Selecione o motor LP Simplex para problemas lineares do Solver, e selecione o motor Evolutionary para problemas não uniformes do Solver.

Resultados do Solver

Na caixa de diálogo Resultados do Solver:

- **Manter Solução do Solver:** coloca nas células das variáveis os resultados obtidos
- **Restaurar valores Originais:** repõe os valores originais nas células das variáveis
- **Relatórios:** possibilita a criação de três tipos de relatórios:
 - **Resposta:** apresenta a informação sobre a célula de destino (Função Objetivo) e as células variáveis com os valores originais e finais, bem como as restrições e a informação sobre as mesmas, nomeadamente, o seu estado
 - **Sensibilidade:** apresenta a informação sobre a sensibilidade da solução relativamente a pequenas alterações à fórmula de Função Objetivo ou às restrições. Este relatório não é gerado para modelos com restrições a números inteiros. Para modelos não lineares, o relatório fornece valores para gradientes reduzidos e multiplicadores Lagrange. Para modelos lineares, o relatório inclui custos reduzidos, coeficiente-objetivo com permissão de aumento e redução
 - **Limites:** apresenta a célula da Função Objetivo e as células variáveis com os respetivos valores, limites inferior e superior e valores alvo. Este relatório não é gerado para modelos com restrições a números inteiros. O limite inferior é o menor valor que a célula ajustável pode tomar, mantendo todas as outras células ajustáveis fixas e satisfazendo ainda as restrições. O limite superior é o maior valor
- **Regressar ao Diálogo de Parâmetros do Solver**
- **Relatórios de Destaque**
- **Guardar Cenário:** criar um cenário a partir dos resultados gerados

Configurar Resultado

Resultados do Solver

O Solver encontrou uma solução. Todas as restrições e condições de otimização foram satisfeitas.

☒ Manter Solução do Solver
☐ Restaurar Valores Originais

☐ Regressar ao Diálogo de Parâmetros do Solver

Relatórios

Resposta
Sensibilidade
Limites

☐ Relatórios de Destaque

OK Cancelar Guardar Cenário...

O Solver encontrou uma solução. Todas as restrições e condições de otimização foram satisfeitas.

Quando é utilizado o motor GRG, o Solver encontrou pelo menos uma solução ideal local. Quando é utilizado o LP Simplex, significa que o Solver encontrou uma solução ideal global.

Resultado

Exemplo: Considere a seguinte formulação de um problema de otimização

Objetivo: Minimizar o custo

Variáveis: A – Quantidade do produto A

B – Quantidade do produto B

Função Objetivo: Minimizar a expressão $10*A+5*B$

Sujeito às restrições: 1) $20*A+50*B \geq 200$

2) $50*A+10*B \geq 150$

3) $30*A+30*B \geq 210$

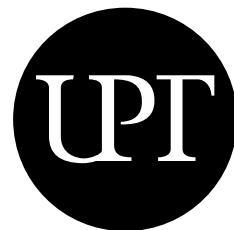
4) $A \geq 0$

5) $B \geq 0$

| | A | B | C | D | E |
|----|---|-----------------|-----|----|-----|
| 1 | | | | | |
| 2 | | Variáveis | | | |
| 3 | | A | 2 | | |
| 4 | | B | 5 | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | Função Objetivo | 45 | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | Sujeito a: | | | |
| 9 | | 1) | 290 | >= | 200 |
| 10 | | 2) | 150 | >= | 150 |
| 11 | | 3) | 210 | >= | 210 |
| 12 | | 4) | 2 | >= | 0 |
| 13 | | 5) | 5 | >= | 0 |

Resultado:

Dever-se-á produzir 2 unidades do produto A e 5 unidades do produto B perfazendo um custo total de 45 u.m.



UNIVERSIDADE
PORTUCALENSE

Do conhecimento à prática.