

Teoria da partilha equilibrada

Competências a desenvolver

- *Aptidão para investigar situações recorrendo à modelação e para elaborar, analisar e descrever modelos;*
- *A sensibilidade e disponibilidade para abordar problemas sociais e compreender a importância da matemática para melhorar a decisão em qualquer regime político democrático;*
- *Aptidão para descrever a realidade, enfrentar situações e resolver problemas utilizando diversos sistemas matemáticos.*

Método de Webster

Problemas Ambientais

Os países Alfa, Beta, Gama e Ómega pretendem formar uma comissão de 40 representantes para ajudar a resolver problemas ambientais.

O número de habitantes de cada país encontra-se na tabela ao lado.

Recorrendo ao método de Webster, determine a composição dessa comissão.

Países	Habitantes
Alfa	657 696
Beta	86 322
Gama	601 714
Ómega	254 268

E. Longo, I. Branco; MACS 10ºANO, Texto Editores, 2015

Proposta de resolução

No menu inicial do TI-Nspire, acessível através da tecla **[on]**, abre um novo documento (tecla **[1]**) ou adicione uma nova página com a aplicação Listas e Folha de Cálculo (quarto ícone).

Esta aplicação do TI-Nspire possui todas as funcionalidades matemáticas de uma folha de cálculo, sendo o ambiente de trabalho e formatação muito semelhante ao Microsoft Excel, e conjuga estas funcionalidades com as potencialidades de listas de uma calculadora.

Ao abrir-se uma página da aplicação Listas e Folha de Cálculo surge uma nova janela com as colunas e linhas que compõem as várias células da folha de cálculo, sendo que as linhas a sombreado são habitualmente utilizadas para as potencialidades de listas.

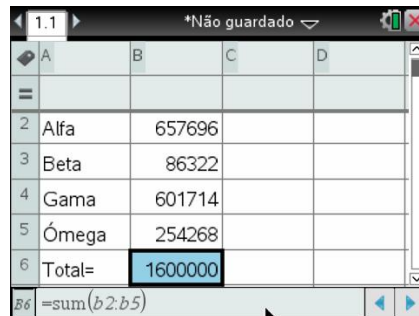
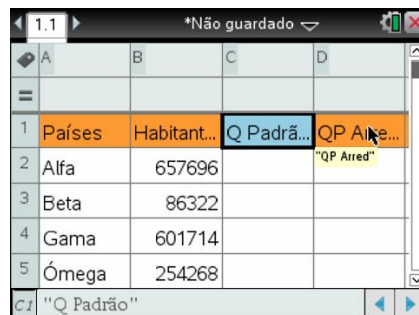
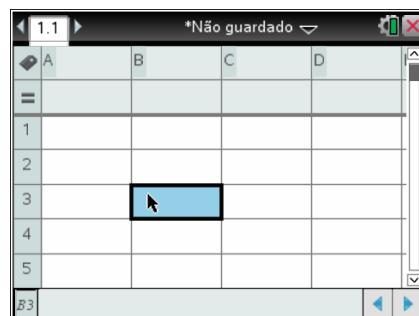
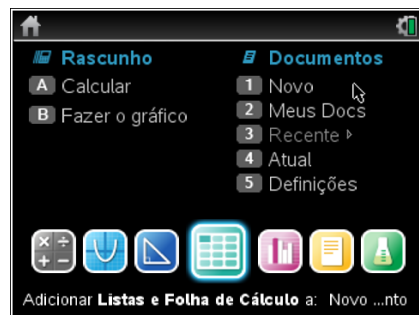
Neste exemplo iremos usar, quase exclusivamente, as funcionalidades de folha de cálculo. Assim, na 1ª linha vamos inserir as etiquetas: Países; Habitantes; Quota Padrão; Quota Padrão Arredondada; Quota Modificada; Quota Modificada Arredondada. Sempre que se pretenda escrever texto, no TI-Nspire CX, deve ser escrito entre aspas, só desta forma mantemos as maiúsculas, podemos inserir espaços e usar caracteres especiais.

De seguida, usando o menu de contexto de cada célula (**[ctrl]+[menu]**), defina-se a cor, por exemplo cor de laranja, de preenchimento de cada célula da linha com os títulos.

Na coluna A, e por baixo da etiqueta Países, coloque-se o nome dos países, usando mais uma vez aspas. Na coluna B, insira-se o correspondente número de habitantes.

De seguida, coloquemos a etiqueta "Total=" na célula A6 e na célula B6 introduza-se a fórmula que permite obter o número total de habitantes:

$$=sum(b2:b5)$$



MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO

Sempre que se pretenda inserir uma fórmula numa dada célula deve-se inserir o símbolo de “=” e de seguida a fórmula. As funções pré definidas no TI-Nspire são em inglês, podendo ser escritas ou inseridas a partir do catálogo (tecla \square).

Para distinguir estas células e usando o menu de contexto (ctrl + menu), coloque-se uma cor de preenchimento (opção 2:Cor de preenchimento).

Para obter o valor do divisor padrão é ainda necessário definir uma célula para que o utilizador possa colocar o número de mandatos a considerar. Pode-se continuar a utilizar a coluna A para as etiquetas (texto, portanto sempre com aspas) e a coluna B para os respetivos valores numéricos.

Na célula B9, insere-se a expressão que permitirá, em função do número de total de habitantes (célula B6) e do número de mandatos (célula B8), obter o Divisor Padrão:

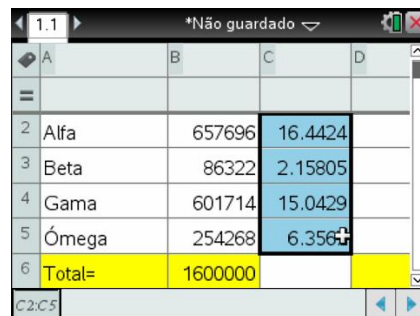
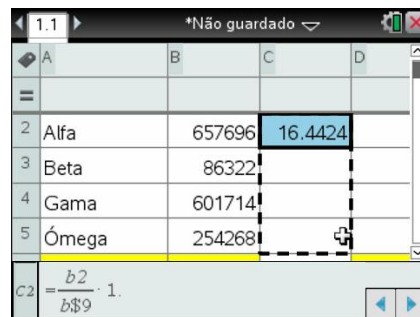
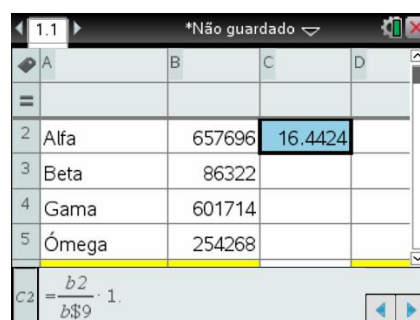
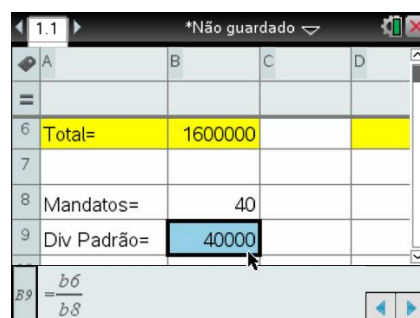
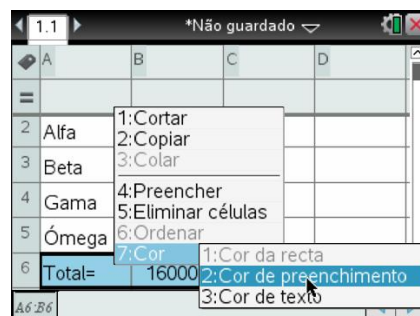
$$=b6/b8$$

Na célula C2 insira-se a expressão que permita obter o Quota Padrão do país Alfa:

$$=(b2/b\$8)*1.0$$

Coloca-se o fator 1.0, que obviamente não altera o valor da expressão, para que o resultado surja na forma decimal, caso contrário aparecerá na forma de fração.

Na expressão pretende-se que a referência à célula B8 (Divisor Padrão) seja absoluta, isto é, se mantenha quando for efetuada a cópia da fórmula para as células abaixo, daí se colocar o símbolo \$ antes do número 8 (que se refere à linha). Não é necessário colocar esse símbolo antes da letra B (coluna) pois a fórmula apenas será copiada na mesma coluna.



MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO

Para copiar a fórmula para as células abaixo, pode-se usar várias estratégias, como por exemplo, usar os atalhos **ctrl**+**C**, para copiar, e **ctrl**+**V** para colar. Outro processo é selecionar a célula C2, clicando **/+.**, e de seguida arrastar, usando as teclas do cursor, para as células a abaixo, e clicar **enter**.

Na coluna D, utilizando a função **round(** do TI-Nspire (através do catálogo, tecla **fx**, ou escrevendo o nome da função), insira-se a expressão que permita obter o Quota Padrão Arredondado:

$$=round(c2,0)$$

A sintaxe da função **round(** é composta por dois parâmetros, o primeiro é o número que se pretende arredondar (no nosso caso o valor da célula C2), o segundo o número de casas decimais da aproximação (no nosso caso, uma aproximação às unidades).

De seguida copia-se a fórmula para as restantes células, de forma a se obter as restantes Quotas Padrão Arredondadas.

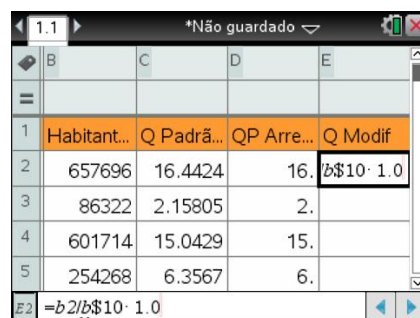
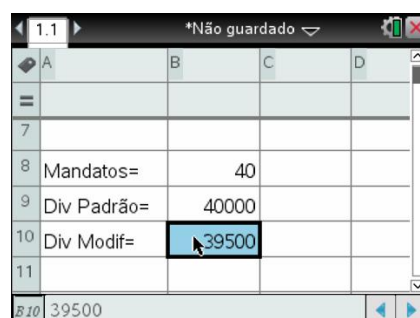
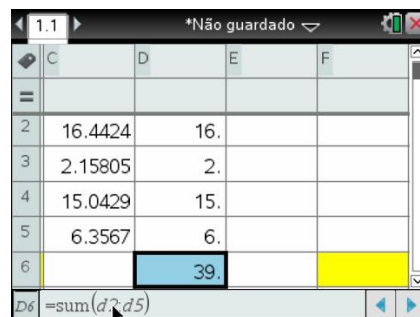
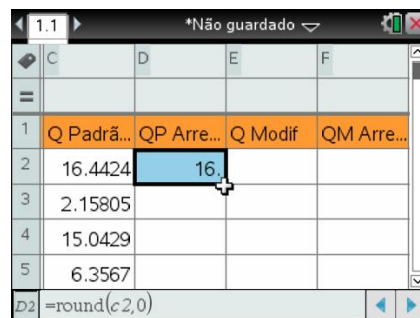
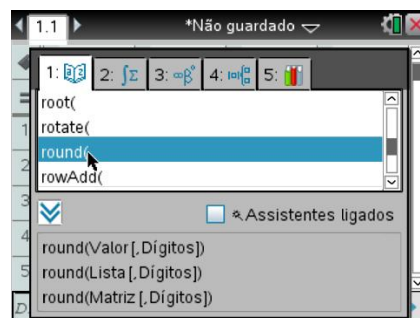
Para se verificar se o número total de mandatos atribuídos corresponde ao número de mandatos a atribuir, vamos inserir na célula D6 a soma das várias quotas padrão arredondadas.

Caso o número de mandatos atribuídos seja inferior ou superior ao indicado é então necessário considerar um Divisor Modificado, inferior ao Divisor Padrão caso o número de mandatos atribuídos seja inferior ou superior ao Divisor Padrão caso o número de mandatos seja superior.

Insira-se o Divisor Modificado na célula B10, colocando-se a sua etiqueta na célula A10.

Na célula E2, correspondente ao Quota Modificada do país Alfa, insira-se a fórmula:

$$=(b2/b\$10)*1.0$$



MÉTODOS DE APOIO À DECISÃO

e copie-se/arraste-se esta fórmula para as células abaixo. Assim obteremos as quotas modificadas de cada país.

Na célula F2, insira-se a fórmula que permite obter a Quota Modificada Arredondada às unidades, isto é, a expressão:

$$=round(e2,0)$$

e copie-se/arraste-se esta fórmula para as células abaixo.

Desta forma teremos automaticamente calculadas as Quotas Modificadas Arredondadas para cada valor inserido como Divisor Modificado.

É agora necessário verificar se a soma das quotas modificadas arredondadas é igual ao número de mandatos a atribuir.

Podemos fazê-lo por observação dos valores da coluna F e pelo cálculo mental da sua soma, ou então inserir, por exemplo na célula F6, a fórmula que nos permita automaticamente obter esse valor.

Pode observar-se que, para o valor do Divisor Modificado igual a 39500, se obtém uma distribuição completa dos mandatos, sendo a distribuição pelos países a seguinte: Alfa – 17; Beta – 2; Gama – 15; Ómega – 6.

Note-se que o Divisor Modificado considerado poderia ser diferente, verifique-se que existem outros valores possíveis.

	QP Arre...	Q Modif	QM Arre...
1			
2	16.	16.4014	16.
3	2.	2.15267	
4	15.	15.0053	
5	6.	6.34085	

	País...	Habita...	Q Pa...	QP A...	Q M...	QM...
1						
2	Alfa	657696	16.4...	16.	16.6...	17.
3	Beta	86322	2.15...	2.	2.18...	2.
4	Gam...	601714	15.0...	15.	15.2...	15.
5	Óme...	254268	6.35...	6.	6.43...	6.

6	Tota...	16000...	39.	40.
7				
8	Man...	40		
9	Div P..	40000		
10	Div M.	39500		