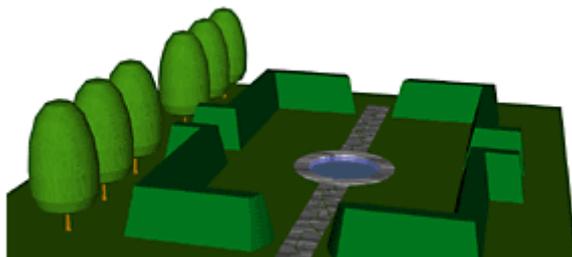




Problema 3

Canteiros no Jardim Municipal



Um jardineiro foi encarregado de fazer a plantação de 200 canteiros de flores no jardim municipal. Ele percebeu que iria precisar de vários dias para fazer a plantação e resolveu começar o trabalho com calma. Mas a tarefa foi ganhando velocidade e o jardineiro conseguiu, em cada novo dia de trabalho, plantar mais 4 canteiros do que no dia anterior.

Ao fim de 10 dias, o jardineiro tinha a sua tarefa terminada.

Qual foi o número de canteiros que plantou no seu 1º dia de trabalho?

Resolução:

No problema da plantação dos canteiros no Jardim Municipal, surgiram muitas respostas correctas e encontramos essencialmente três tipos de resoluções.

Um dos métodos seguidos por vários dos concorrentes foi o método de tentativa e erro. Neste problema, o método funciona bem. Sabemos que o jardineiro plantou 200 canteiros em 10 dias, mas o número de canteiros que plantou em cada dia foi aumentando sempre. Em cada dia, o número de canteiros plantados aumentou 4 em relação ao do dia anterior. Estamos perante uma sequência que está *definida por recorrência*, ou seja, cada termo é obtido a partir do anterior, somando 4 unidades.

O **André Machado** da **EBI/JI José Carlos da Maia**, em Olhão, fez uma introdução à resolução do problema que mostra a sua compreensão do enunciado. O jardineiro percebeu que ia ter muito trabalho a plantar os 200 canteiros e por isso começou a trabalhar com calma. Ora, na opinião do André, isto leva a supor que no 1º dia apenas 1 canteiro ficou plantado. O 1º dia pode ter sido dedicado a criar o sistema de plantação dos canteiros... Deste modo, surge a primeira tentativa de construir a sequência, começando por 1 canteiro plantado no 1º dia. Depois de encontrados os 10 termos da sequência, faz-se a sua soma.

1ª tentativa:

Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Canteiros plantados	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	190

Como o total de canteiros plantados ao fim de 10 dias é inferior a 200, a 2ª tentativa implica aumentar o número de canteiros do 1º dia. Talvez tenham sido 2 canteiros...

2ª tentativa:

Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Canteiros plantados	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	200

Desta vez, o total de canteiros plantados é igual a 200 e a resposta ao problema está encontrada. No 1º dia, o jardineiro plantou 2 canteiros.

Um raciocínio semelhante foi realizado pela **Bárbara Correia**, da **ES/3 Padre António de Macedo**, de Santiago do Cacém, que também começou pela hipótese de 1 canteiro plantado no 1º dia. A sua resposta tem apenas uma pequena diferença. A Bárbara notou que o total dava 190, ou seja, menos 10 do que os 200 que precisavam de ser plantados.

Esses 10 canteiros podiam ser distribuídos pelos 10 dias de trabalho, o que correspondia a aumentar uma unidade aos canteiros plantados em cada um dos dias. Portanto, o número de canteiros plantados no 1º dia foi 2 (1+1).

A **Sara Carraça**, da **EBI de Reguengos de Monsaraz**, também usou o método de tentativa e erro, mas começou por pensar nos múltiplos de 4. Notou que a sequência de canteiros plantados nos sucessivos dias aumentava de 4 em 4 e isso levou-a a pensar nos seguintes múltiplos de quatro: 4, 8, 12,... 40. Fazendo a soma, obteve:

$$4+8+12+16+20+24+28+32+36+40=220$$

Então, explicou como chegou à resposta correcta:

Como o resultado foi mais elevado do que o número de canteiros que diz no enunciado que o jardineiro plantou, tive que baixar o primeiro número da sequência, fazendo várias hipóteses até chegar à resposta certa, utilizando sempre dez números de 4 em 4.

ASSIM:

1ª Hipótese

$$1+5+9+13+17+21+25+29+33+37=190 \text{ Resultado muito baixo}$$

2ª Hipótese

$$2+6+10+14+18+22+26+30+34+38=200 \text{ Resultado certo}$$

A **Liliana Pacheco**, da **EB 2,3 de Sabóia**, em Odemira, também apresentou uma resolução por tentativa e erro bastante clara, começando por considerar um número de canteiros demasiado grande para o 1º dia e baixando sucessivamente esse valor até chegar ao 2 para o 1º termo:

Sabemos certamente que o jardineiro não plantou 20 canteiros no 1º dia ($20 \times 10 = 200$), pois é referido no texto que plantou mais 4 canteiros a cada dia que passava. Assim vou raciocinar através de hipóteses, começando por um número mais pequeno que 20. Construí uma tabela com hipóteses até chegar à resposta.

1ºDIA	2ºD	3ºD	4ºD	5ºD	6ºD	7ºD	8ºD	9ºD	10ºD	TOTAL
10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	280
5	9	13	17	21	25	29	33	37	41	230
3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	210
2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	200 ✓

Outro método usado por diversos participantes foi o de estabelecer uma equação, considerando como incógnita o número de canteiros plantados no 1º dia.

O grupo de alunos formado pelo **Ricardo Martins**, pela **Alice Dourado** e pela **Cláudia Ferreira**, da **EB 2,3 Dr. José Neves Júnior**, em Faro, explicou da seguinte forma o raciocínio:

Nós resolvemos o problema com uma equação, onde considerámos x para o número de canteiros no primeiro dia:

$$x + (x+4) + (x+8) + (x+12) + (x+16) + (x+20) + (x+24) + (x+28) + (x+32) + (x+36) = 200$$

$$10x + 180 = 200$$

$$10x = 20$$

$$x = 2$$

O **Gonçalo Ramos Silva**, do **Externato António Sérgio**, em Beja, e a **Maryana Berezyc**, da **EB/S de Albufeira**, entre outros, enviaram respostas parecidas com a anterior. No caso da resolução da Maryana, há o cuidado em explicar detalhadamente como surgem as várias parcelas no 1º membro da equação:

1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia	8º dia	9º dia	10º dia
x	x+4	x+4+4	x+4+4+ +4	x+4+4+ +4+4	x+4+4+ +4+4+ +4	x+4+4+ +4+4+ +4+4	x+4+4+ +4+4+ +4+4+ +4	x+4+4+ +4+4+ +4+4+ +4+4	x+4+4+ +4+4+ +4+4+ +4+4+ +4
x	x+4	x+8	x+12	x+16	x+20	x+24	x+28	x+32	x+36

A **Marta Sofia Pereira**, da **EBI Prof. Aníbal Cavaco Silva**, de Boliqueime, também encontrou uma forma colorida de apresentar a sua equação, onde está destacado com uma cor diferente o número de canteiros plantado em cada um dos dias:

$$x + x+4 + x+8 + x+12 + x+16 + x+20 + x+24 + x+28 + x+32 + x+36 = 200$$

Referimos ainda a resolução do **Gonçalo Gomes**, do **Nuno Pereira** e da **Mariana do Ó Martins**, um grupo da **EB 2,3 Dr. João Lúcio**, na Fuzeta, que além de estabelecer e resolver a equação, decidiu fazer a verificação do resultado no Excel.

$$X+(X+4)+(X+4+4)+(X+4+4+4)+(X+4+4+4+4)+(X+4+4+4+4+4)+(X+4+4+4+4+4+4)+(X+4+4+4+4+4+4+4)+(X+4+4+4+4+4+4+4+4)+(X+4+4+4+4+4+4+4+4+4)=200$$

$$10X=200-45 \times 4$$

$$10X=200-180$$

$$10X=20$$

$$X=2$$

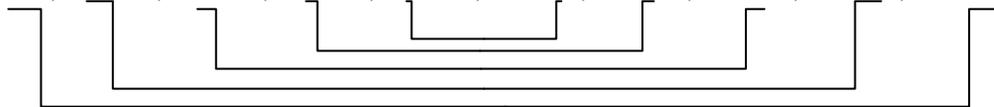
Estes participantes não especificaram o modo como usaram a folha de cálculo mas iremos dar aqui uma breve sugestão. Na coluna B, por exemplo, criamos a sequência dos números naturais de 1 até 10, para os dias. Na coluna C vamos determinar o número de canteiros. Nesta coluna, deixamos em branco a célula correspondente ao 1º dia. Na célula seguinte, correspondente ao 2º dia, colocamos uma fórmula: somar 4 unidades à célula anterior, como se apresenta a seguir. Depois copiamos a fórmula. Por fim, reservamos uma célula para fazer a soma dos valores presentes na coluna dos canteiros. A seguir, fazemos testes. Escrevemos directamente na célula C2 um número inteiro e verificamos o resultado da soma. Se for igual a 200, temos a resposta ao problema.

Clipboard		Font		Alignment
D18		fx		
	A	B	C	D
1		Dias	Canteiros	
2		1		
3		2	=C2+4	
4		3	=C3+4	
5		4	=C4+4	
6		5	=C5+4	
7		6	=C6+4	
8		7	=C7+4	
9		8	=C8+4	
10		9	=C9+4	
11		10	=C10+4	
12				
13			Total	
14			=SUM(C2:C11)	
15				

	A	B	C	D	E	F
1		Dias	Canteiros			
2			1	2		
3			2	6		
4			3	10		
5			4	14		
6			5	18		
7			6	22		
8			7	26		
9			8	30		
10			9	34		
11			10	38		
12						
13			Total			
14				200		
15						

Terminamos com um outro método de resolução engenhoso, apresentado pelo **Miguel Figueiredo**, da **EB 2,3 n° 1 de Elvas**. O Miguel começou por ver que em cada dia eram plantados mais 4 canteiros do que no dia anterior e que havia 10 dias de trabalho.

$C+0, C+1 \times 4, C+2 \times 4, C+3 \times 4, C+4 \times 4, C+5 \times 4, C+6 \times 4, C+7 \times 4, C+8 \times 4, C+9 \times 4$



Então, o Miguel esboçou uma ideia proveitosa: 10 dias são 5 pares de dias e se juntarmos os canteiros em pares de dias, como se vê no esquema, temos sempre um valor constante; logo o jardineiro teve de plantar 40 canteiros em cada um dos 5 pares de dias. Como o número de canteiros vai sempre aumentando, os pares de dias serão os seguintes: (1°, 10°); (2°, 9°); (3°, 8°); (4°, 7°), (5°, 6°).

Agora, é fácil chegar à solução. Os canteiros plantados no 5° e no 6° dia somam 40 e diferem entre si 4 unidades. Portanto, esses números são: 18 e 22. Sabendo que no 5° dia o jardineiro plantou 18 canteiros, bastará andar para trás, de 4 em 4, até chegar ao número de canteiros do 1° dia:

- 5° dia → 18 canteiros
- 4° dia → 14 canteiros
- 3° dia → 10 canteiros
- 2° dia → 6 canteiros
- 1° dia → 2 canteiros