Nesta coluna pretendo partilhar todos os meses a minha opinião sobre questões relacionadas com a Matemática e com o seu ensino. Os leitores são convidados a comentar, com argumentos a favor ou contra, aliás é esse o objectivo desta coluna: discutir diferentes pontos de vista sobre o tema do artigo (dia 3 de cada mês).

José Carlos da Silva Pereira – Professor de Matemática, autor de livros escolares e responsável pelo site Recursos para Matemática. *Ler artigos anteriores* aqui.

Se e Só Se por José Carlos Pereira

Artigo de Junho de 2015 – Dia 3

Clube SPM

O Número Zero é Par?

O senso comum diz-nos que um número inteiro é par se terminar em 0, 2, 4, 6 ou 8. Se assim é, por que razão o zero não deveria ser considerado um número par? Mas esta talvez seja uma forma muito simplista de responder à pergunta formulada no título deste artigo.

Sou muitas vezes questionado sobre este assunto e grande parte dessas vezes, associada à questão, está a preocupação com a resposta a dar a algumas perguntas de Combinatória. Por exemplo:

Quantos números de quatro algarismos pares se podem formar?

A resposta é $4 \times 5^3 = 500$, caso zero seja um número par, ou $4^4 = 256$, caso contrário.

Como em muitos outros conceitos matemáticos, neste também não há consenso, sendo sempre gerador de grandes e boas discussões. Nunca há unanimidade! Um exemplo do que acabei de escrever é a sondagem com a pergunta, "O zero é um número par?", que o professor Paulo Correia tem há algum tempo no seu site, Matemática? Absolutamente!, e que pode ser consultada aqui. No momento em que escrevo este artigo o *Não* vai à frente com $46{,}3\%$ dos votos, contra $41{,}1\%$ do *Sim* e $12{,}6\%$ do *Depende do Contexto*. Ou seja, a maioria das pessoas que participaram na sondagem acha que o zero não é par, não sendo esse número muito superior aos que defendem que é.

Uma história curiosa sobre este tema envolve o Presidente da Câmara Municipal de Nova Iorque. Em 2012, após a passagem do furacão Sandy por aquela cidade, o Presidente da Câmara Municipal, Michael Bloomberg, decidiu racionar o acesso aos combustíveis. Para tal decretou que os veículos cuja matrícula terminasse num número ímpar, numa letra ou num outro qualquer caracter, deveriam ser abastecidos nos dias ímpares. Já os veículos cuja matrícula terminasse num número par ou em zero, deveriam ser abastecidos nos dias pares. Sou levado a acreditar que para Michael Bloomberg o zero não é um número par! Se tivesse participado na sondagem do professor Paulo Correia a sua escolha seria o *Não*. Esta história é contada num artigo que tem como tema a paridade do número zero. A autora, Laura Gray, cita o matemático James Grime da Universidade de Cambridge em algumas passagens e afirma que para os matemáticos o zero é um número par, fornecendo algumas razões que apoiam essa afirmação. Será assim para todos os matemáticos?

Neste momento o leitor deve estar a perguntar: mas afinal o zero é ou não um número par?

A resposta mais sensata talvez seja a menos votada na sondagem aqui referida: *Depende do Contexto*.

Se o contexto for o dos números inteiros, zero é um número par, pois pode ser escrito na forma $2k$, com $k \in \mathbb{Z}$. De facto $0 = 2 \times 0$ e $0 \in \mathbb{Z}$, por outras palavras zero é o dobro de zero. De uma outra forma, zero é divisível por 2, pois o resto da divisão inteira de zero por 2 é zero. Assim, neste contexto, não restam dúvidas que zero é um número par.

Se o contexto for o dos números naturais, o zero não é par, uma vez que nem sequer é um número natural. Contudo, há autores que o consideram um número natural e como tal, sendo natural é também par, uma vez que pode ser escrito na forma $2k$, com $k \in \mathbb{N}$.

Em todo o caso, parece certo que zero não é um número ímpar, pois um número ímpar não é divisível por 2 e zero é.

Considero que faz sentido estender a definição de número par ao conjunto dos números inteiros:

Um número inteiro p é par se existir um $k \in \mathbb{Z}$ tal que $p = 2k$, ou*, um número inteiro é par se for divisível por* 2.

Tendo em conta esta definição, zero é um número par, partilhando naturalmente de todas as propriedades dos números pares, nomeadamente aquelas que são referidas no artigo de Laura Gray. Portanto, em meu entender, zero é um número par!

E no novo Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB), como se define um número par? O número zero é considerado par?

O conceito de número par surge pela primeira vez no 2.º ano, altura em que os alunos ainda só têm a noção do que são números inteiros não negativos. Como tal, todas as considerações que irei fazer de seguida terão em conta esta premissa.

Na página 9 do documento das Metas Curriculares (2.º ano), pode ler-se o seguinte:

"Identificar um número par como uma soma de parcelas iguais a 2 e reconhecer que um número é par quando é a soma de duas parcelas iguais."

A primeira parte da frase poderia leva-nos a pensar que o zero não é par, pois não é a soma de parcelas iguais a 2 (pela mesma razão, também o número 2 não seria par, o que sabemos não ser verdade). No entanto, a segunda parte conduz-nos à conclusão que zero é par, pois $0 = 0 + 0$, ou seja, é a soma de duas parcelas iguais. Apesar da aparente contradição da frase, analisando-a atentamente, a primeira parte pode ser interpretada como uma maneira identificar números pares (uma soma de k parcelas iguais a 2 pode ser escrita na forma $2k$ que é um número par) e segunda parte é uma definição de número par: *"…um número é par quando é a soma de duas parcelas iguais."*.

Na linha seguinte pode ler-se:

"Reconhecer a alternância dos números pares e ímpares na ordem natural e a paridade de um número através do algarismo das unidades."

Segundo a primeira parte desta frase, o zero é par porque situa-se imediatamente antes do número 1 que é ímpar. A segunda parte parece reforçar a noção de número par referida na primeira frase deste artigo.

Mais à frente, na página 16 (3.º Ano), lê-se:

"Utilizar corretamente a expressão «múltiplo de» e reconhecer que os múltiplos de 2 são os números pares."

Pode admitir-se que zero é um múltiplo de 2, visto que $0 = 2 \times 0$, concluindo-se assim que é par.

Finalmente é no Caderno de Apoio ao 1.º Ciclo, na página 16, que está escrito, preto no branco, o seguinte:

"Poderá chamar-se a atenção dos alunos para a alternância entre números pares e ímpares na ordem de contagem natural. Para que se mantenha esta alternância quando se inclui também o zero na sequência dos números, deve indicar-se que o número 0 *é par."*

No novo PMEB o zero é um número par!

Voltando à questão de Combinatória que está no início deste artigo, a minha resposta é $4 \times 5^3 = 500$. Claro que para quem não considerar o zero um número par, a minha resposta não está correcta! E se uma questão deste tipo aparecer numa prova de exame nacional, como deve um aluno responder? Se o leitor está preocupado com esta possibilidade, não deve estar. Geralmente quem constrói os itens das provas nacionais evita este tipo de contradições entre diferentes definições de um conceito. É possível uma prova de exame conter um item semelhante ao apresentado, no entanto, seria enunciado de uma outra forma, por exemplo:

Com os algarismos $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ *e* 9*, quantos números de quatro algarismos pares se podem formar?*

Neste caso, só há uma resposta possível: $4^4 = 256$.

Convido o leitor a deixar a sua opinião sobre o tema deste artigo no Facebook do Clube SPM.

Para terminar, e como estamos próximos da época de exames, deixo o link para dois artigos meus, o de Junho de 2014 e o de Abril de 2015, onde dou alguns conselhos para quem vai realizar o Exame Nacional de Matemática A, e para um pequeno texto que todos os anos partilho com os meus alunos. Para todos, boa sorte!

José Carlos Pereira