

# O algarismo de controlo do número de utente de saúde



Por: Ricardo Cunha Teixeira  
 Professor do Departamento de Matemática e Estatística da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade dos Açores  
 ricardo.ec.teixeira@uac.pt

Quando lidamos com números de identificação, arriscamos a que possam ser cometidos erros de escrita desses números, nomeadamente nos casos em que o seu registo é feito por meios eletrónicos (por exemplo, podemos cometer um erro na escrita de um determinado algarismo, quando premimos uma tecla errada, ou podemos trocar dois algarismos consecutivos, quando as teclas correspondentes são carregadas pela ordem errada). Para evitar este tipo de situações, é habitual acrescentar-se no final da sequência de algarismos de um número de identificação um ou mais algarismos suplementares ou de controlo, que não têm informação específica, apenas se destinam a garantir que sejam detetados os erros que venham a ser cometidos.

Para cada tipo de número de identificação, é estabelecido o algoritmo que permite gerar os algarismos de controlo na criação de novos números. Quando os números já estão em circulação, esse algoritmo permite detetar erros que possam ocorrer na escrita, transmissão ou leitura da informação.

Na segunda parte do livro “Das calçadas aos ananases: investigar o mundo com um olhar matemático”, da editora Letras Lavadas, disponível para venda em [letraslavadas.pt](http://letraslavadas.pt), explicam-se os algoritmos que estão na base da criação de muitos números de identificação. Por exemplo, no contexto do Cartão de Cidadão, analisam-se os algoritmos que sustentam o número de identificação civil e o número de identificação fiscal (baseados nos restos da divisão por 11), bem como o número de documento e o número de identificação da segurança social (baseados nos restos da divisão por 10).

Dos números de identificação visíveis no Cartão de Cidadão, resta o número de utente de saúde, também conhecido por número nacional de utente (NNU). Durante algum tempo, o autor deste texto procurou, sem sucesso, identificar o algoritmo que está na base do NNU. A única informação que foi possível reunir está disponível na Portaria n.º 981/95, de 16 de agosto, decorrente do Decreto-Lei n.º 198/95, de 29 de julho, que definiu a criação do cartão de identificação do utente do Serviço Nacional de Saúde. Quando o Cartão de Cidadão começou a ser emitido em 2008, o número de utente de saúde passou a integrar este documento, sendo descontinuado o cartão de utente.

A portaria em causa estabelece que, na atribuição do NNU, deve ser utilizada uma sequência de nove algarismos, sendo o primeiro (da esquerda para a direita) o identificador do ponto de contacto

**A**

← (10)

6 0 1 1 0 0 0 0 5 7 4 9 6 9 8 9 4 0 X

x x x x x x x x x x x x x x x x x x

3 7 9 10 5 8 4 2 1 6 3 7 9 10 5 8 4 2 1

$S = 10 \times 1 + 0 \times 2 + 4 \times 4 + \dots + 6 \times 3 = 441 = 40 \times 11 + 1$

**potências de base 2**

$2^0 = 1$

$2^1 = 2$

$2^2 = 4$

$2^3 = 8$

**resto da divisão por 11**

$2^4 = 16 \rightarrow 5$

$2^5 = 32 \rightarrow 10$

$2^6 = 64 \rightarrow 9$

...

passo	valor obtido no passo anterior	+	algarismo do número de utente	=	soma	resto da divisão da soma por 10	x	2	=	produto	resto da divisão do produto por 11
1	10	+	6	=	16	6	x	2	=	12	1
2	1	+	2	=	3	3	x	2	=	6	6
3	6	+	9	=	15	5	x	2	=	10	10
4	10	+	0	=	10	10*	x	2	=	20	9
5	9	+	3	=	12	2	x	2	=	4	4
6	4	+	3	=	7	7	x	2	=	14	3
7	3	+	8	=	11	1	x	2	=	2	2
8	2	+	7	=	9	9	x	2	=	18	7
9	7	+	4	=	11						

aquando da primeira inscrição no Registo Nacional de Utentes (RNU), os sete seguintes o número individual do utente e o último o algarismo de controlo. Em relação ao primeiro algarismo, este pode assumir os seguintes valores: 1 (quando a primeira inscrição no RNU é feita a partir de uma instituição ou unidade funcional na área de abrangência da Região de Saúde do Norte), 2 (para o Centro), 3 (para Lisboa e Vale do Tejo), 4 (para o Alentejo), 5 (para o Algarve), 6 (para a Região Autónoma dos Açores), 7 (para a Região Autónoma da Madeira) e 9 (quando a primeira inscrição no RNU é feita mediante pedido de emissão do Cartão de Cidadão). De notar que, depois de criado, o NNU permanece inalterado, mesmo que o utente mude de residência de uma região de saúde para outra.

Em relação ao algoritmo para verificar a validade do NNU, a portaria refere que o algoritmo de controlo é calculado de acordo com a norma ISO/IEC 7064, MOD 11-2. Para que o leitor possa ter uma ideia, este é o sistema usado para validar os números das prescrições médicas em Portugal (fornecidos por SMS e por email, estando disponíveis também no canto superior direito do guia de tratamento para o utente): são números com 19 algarismos, sendo o primeiro (da esquerda para a direita) o identificador da região de saúde onde a receita médica foi emitida (de 1 a 7, de acordo com a codificação apresentada acima para o NNU) e o último o algarismo de controlo. O sistema baseia-se no cálculo dos restos da divisão por 11, pelo que o algoritmo de controlo pode assumir qualquer valor inteiro entre 0 e 10. Quando o algarismo de controlo é 10, este representa-se pela letra X de modo a ocupar o espaço de um só carácter. É o caso do exemplo apresentado na Figura A, em que o número da receita médica termina em X. Para verificar a validade deste número, recorre-se ao cálculo da soma de teste que se baseia numa progressão geométrica com potências de base 2. Da direita para a esquerda, multiplica-se cada algarismo/carácter (de notar que X vale 10) por uma potência de base 2. Quanto ao expoente, começa-se com 0 e, de um algarismo para o seguinte, aumenta-se uma unidade.

Ao adicionarmos todos esses produtos, obtemos a soma de teste que deve dar resto 1 quando dividida por 11, para que o número da receita seja válido.

Como o sistema é validado mediante o cálculo do resto da divisão da soma de teste por 11, de modo a facilitar as contas, os valores das potências de base 2 podem ser substituídos pelos seus restos da divisão por 11. Em termos práticos, isto significa que podemos multiplicar os algarismos do número da receita médica, da direita para a esquerda, sucessivamente por 1, 2, 4, 8, 5, 10, 9, 7, 3 e 6. Quando chegamos ao 6, voltamos ao 1 e repetimos novamente a sequência, enquanto houver algarismos do número da receita médica. Na Figura A, apresentam-se os cálculos, sendo que a soma de teste é igual a 441, que dá resto 1 ao dividir por 11.

Por curiosidade, refira-se que o sistema MOD 11-2 também é usado para gerar e validar os números ORCID (Open Researcher and Contributor ID). Compostos por 16 algarismos, os números ORCID são identificadores digitais únicos, que permitem distinguir um investigador de outro, resolvendo o problema da ambiguidade e semelhança de nomes entre diferentes autores de trabalhos académicos.

De regresso ao NNU, o autor deste texto recolheu vários números de utente de familiares e amigos e procurou aplicar o sistema MOD 11-2, tal como é referido na Portaria n.º 981/95, de 16 de agosto. Contudo, as inúmeras tentativas fracassaram! Foi então que nos ocorreu a ideia de testar outros sistemas modulares de criação e validação de números de identificação com algoritmo de controlo. Ao recorrermos ao sistema MOD 11,10 regulamentado pela mesma norma ISO/IEC 7064, fez-se luz!

Chegámos, assim, à conclusão que foi cometida uma grialha na referida portaria, tendo sido indicado o sistema MOD 11-2 em vez do sistema MOD 11,10. À primeira vista, podemos pensar que é apenas uma pequena incorreção. Contudo, os sistemas em causa são muito diferentes, gerando algarismos de controlo também eles diferentes. O sistema MOD 11-2 é puro, porque se baseia no

cálculo dos restos da divisão por um único número (neste caso, 11), com recurso a potências de base 2, como já foi exemplificado na Figura A. Por seu turno, o sistema MOD 11,10 é híbrido, pois recorre, de forma alternada, aos restos da divisão por dois números (11 e 10).

A Figura B ilustra os cálculos efetuados para validar o NNU 629033874, número gerado para exemplificar a aplicação do sistema MOD 11,10. O leitor poderá efetuar os cálculos substituindo os nove algarismos na coluna da tabela assinalada a cinza pelos algarismos do seu número de utente. De notar, também, que a forma mais simples de calcular o resto da divisão de um número por 10 (ou por 11), no contexto dos números inteiros não negativos, consiste em retirar todos os “dezes” (ou “onzes”). Por exemplo, o resto da divisão de 43 por 10 é 3, porque podemos retirar ao 43 quatro “dezes” (40). Já o resto da divisão de 43 por 11 é 10, pois podemos retirar ao 43 três “onzes” (33).

Os cálculos de validação do NNU começam com 10 e terminam com 11. A tabela mostra como o algoritmo pode ser aplicado em termos informáticos. Na prática, considera-se o primeiro algarismo do NNU (da esquerda para a direita) e calcula-se o dobro (segunda coluna de cálculos do primeiro passo). Depois, determina-se o resto da divisão desse produto por 11. Esse valor é usado no segundo passo: adiciona-se o valor obtido no primeiro passo ao segundo algarismo; calcula-se o resto da divisão por 10; aplica-se o dobro; por fim, calcula-se o resto da divisão por 11. O resultado do segundo passo é usado no terceiro passo e assim sucessivamente. De notar que se algum resto da divisão por 10 der 0, deve-se usar 10 em vez de 0 (como acontece na posição assinalada com asterisco). No último passo (nono passo), o algoritmo de controlo é escolhido por ser o algarismo que adicionado ao valor obtido no passo anterior (7) dá 11. Assim, o algarismo de controlo, neste exemplo, deve ser o 4.

Fica desvendado o mistério associado ao cálculo do algoritmo de controlo do NNU!