



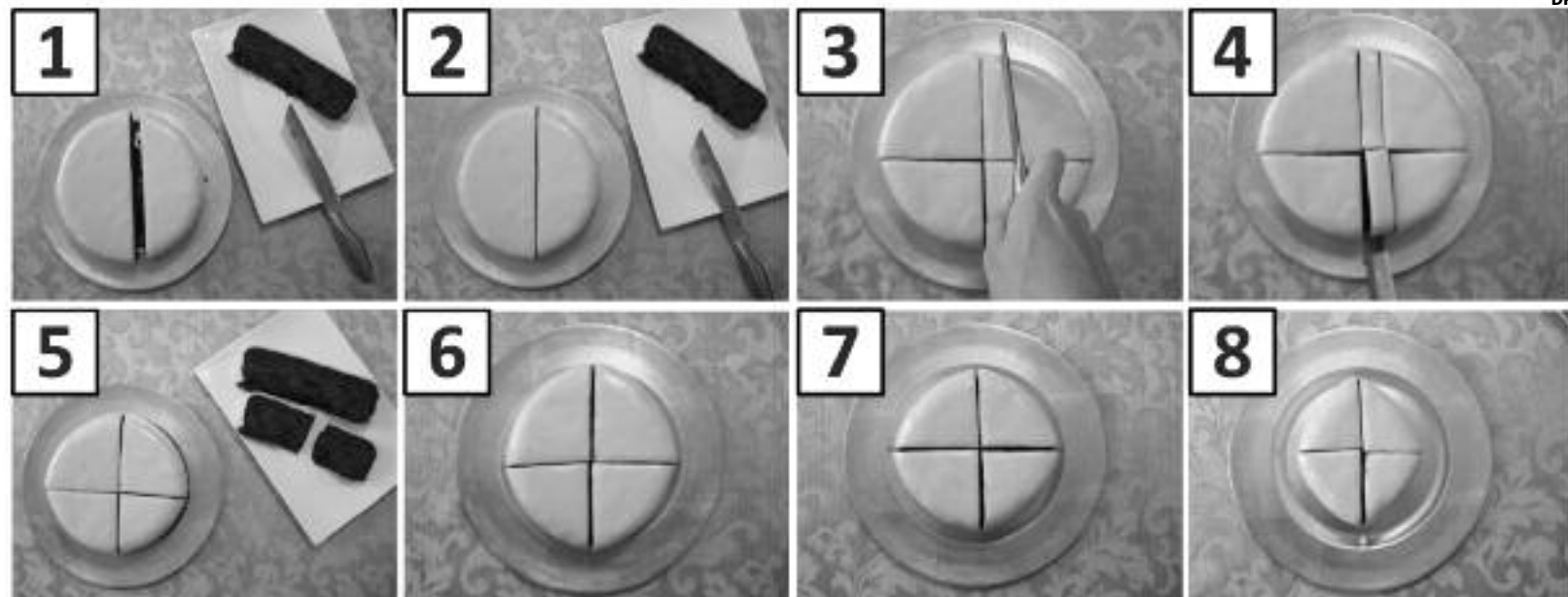
Ricardo Cunha Teixeira

Com as festividades associadas à época natalícia e à passagem de ano, muitos são os excessos que se cometem, nomeadamente por aqueles que são mais gulosos. Bolos, pudins, gelados, bombons... Enfim, não faltam pretextos para esquecer a dieta por uns tempos.

À parte das preocupações em “manter a linha”, há muitos aspetos em que a Matemática pode ser útil quando pensamos em guloseimas. Desde logo na confeção de uma sobremesa. Por exemplo, se quisermos fazer “receita e meia” ou mesmo “dobrar a receita”, aplicamos a conhecida regra de três simples, que se baseia no princípio de proporcionalidade direta. Se a receita refere meio quilo de manteiga e queremos fazer “receita e meia”, temos que utilizar 0,75 quilos de manteiga. Já se quisermos dobrar a receita, precisamos de 1 quilo de manteiga. Cálculos simples como este são feitos nas nossas cozinhas a toda a hora, não só para medir os ingredientes, mas também para estimar o tempo de cozedura, por exemplo.

Para além destes cálculos elementares, muitos outros aspetos têm sido objeto da atenção de alguns matemáticos ao longo dos tempos. Um exemplo curioso prende-se com a forma como são partidas as fatias de um bolo e como são distribuídas pelos convidados numa festa. Nuno Crato, autor do livro *A Matemática das Coisas*, refere alguns aspetos curiosos. Desde logo, para evitar que alguém se possa queixar do resultado da partilha, o melhor método designa-se por “um parte, outro escolhe” e consiste em duas etapas: um dos convidados divide o bolo e o outro escolhe a sua fatia. De facto, é do interesse do primeiro fazer a divisão da forma mais equitativa possível, pois, caso contrário, ficará com certeza com o pior pedaço. Esta é uma sábia solução

Como manter um bolo sempre fresco



para o problema, pois, mesmo que os dois convidados sejam movidos pelo egoísmo, a verdade é que acabam por colaborar de forma a que nenhum fique prejudicado. Mas, se o problema se colocar a mais de dois convidados? A solução já não é assim tão simples. O desenvolvimento deste tipo de algoritmos acaba por ter aplicações em muitas outras áreas, desde a simples partilha de uma herança às negociações de desarmamento ou ao estabelecimento de fronteiras entre países.

Outro método de partilha interessante foi proposto pelos matemáticos Stefan Banach (1892-1945) e Bronislaw Knaster (1893-1980). Supondo que existem n convidados, um deles parte uma fatia que pensa representar $1/n$ da totalidade do bolo. De seguida, essa fatia passa pelos restantes convidados. Cada um deles deve escolher uma de duas ações: 1) se considerar que o pedaço de bolo corresponde a mais de $1/n$, deve cortar o excesso, colocar esse excesso de volta no prato principal e passar a fatia de bolo ao convidado seguinte; 2) se considerar que a fatia de bolo representa um valor igual ou inferior a $1/n$, deve passar a fatia ao con-

vidado seguinte. Depois de dar a volta completa, a última pessoa a ter cortado a fatia ou parte da fatia de bolo é obrigada a aceitar essa fatia. Repete-se este procedimento para os restantes $n-1$ convidados.

Outro método ainda mais simples designa-se por “algoritmo da faca deslizante”. Uma pessoa desloca uma faca sobre o bolo até que um dos outros convidados diga “Pára!” e reclame a fatia de bolo correspondente. O processo prossegue até que um outro convidado reclame nova fatia, e assim sucessivamente.

Vejamos, agora, um método muito interessante para manter um bolo sempre fresco. Note-se que a forma tradicional de cortar um bolo é propícia a que, com o passar do tempo, este fique seco junto da zona de corte. O método inovador foi inventado por Francis Galton (1822-1911), matemático e estatístico inglês, primo de Charles Darwin. O seu texto “*Cutting a Round Cake on Scientific Principles*”, publicado na edição de 20 de dezembro de 1906 da conceituada revista *Nature*, foi divulgado recentemente por Alex Bellos, num vídeo do canal de

YouTube “Numberphile”: <http://youtu.be/wBU9N35ZHlw>. Agradeço à colega Ana Paula Garrão, do Departamento de Matemática da Universidade dos Açores, por me ter chamado a atenção para este vídeo.

Francis Galton, como qualquer britânico que se preze, era adepto da hora do chá. E a acompanhar o chá vai sempre bem uma fatia de bolo! O tema é, portanto, pertinente neste contexto. Segundo as palavras do próprio Galton, “o Natal sugere bolos e daí o meu desejo de partilhar um método de os cortar que desenvolvi recentemente para minha própria diversão e satisfação”. O autor salienta que o método é ideal para ser aplicado a um bolo redondo, envolvendo duas pessoas com apetite moderado. A preocupação de Galton foi a de deixar um mínimo de superfície exposta, que inevitavelmente se torna seca com o passar do tempo. Para tal, as partes que restam do bolo, depois do corte, devem poder encaixar-se umas nas outras.

As figuras 1 a 8 ilustram este método inovador que, estranhamente, continua desconhecido ao cidadão comum. As fatias devem ser cortadas de um lado ao

outro do bolo (figura 1). Se olharmos de cima, o bolo utilizado tem o formato de um círculo. Cada fatia cortada é limitada por duas retas paralelas e deve conter o centro do círculo. A ideia é cortar uma fatia e, de seguida, juntar as duas partes que sobraram, unindo-as, se necessário, com um elástico, de modo a sobrepôr as zonas do corte (figura 2). Da próxima vez que nos queiramos deliciar novamente com o bolo, devemos fazer novo corte com as mesmas características do anterior, mas agora com direção perpendicular (figuras 3 a 5), e assim sucessivamente (figuras 6 a 8).

Deixo aos mais curiosos o link de um vídeo sobre o tema, feito pelos meus alunos Carla Medeiros, Ivo Jarimba e Sofia Amaral, no âmbito da disciplina Aplicações da Matemática, da licenciatura em Educação Básica da Universidade dos Açores: <http://youtu.be/7zvw9RdbjO8>.

Experimente aplicar este método em sua casa e delicie-se com uma fatia de bolo, sempre fresco!

Departamento de
Matemática da Universidade dos
Açores, rteixeira@uac.pt