

Dividir para Governar

Não falta aos matemáticos vontade de melhorar o mundo... Em 2007 foi proposto, por um americano radicado em França, um sistema eleitoral capaz de tornar os parlamentos mais representativos. Cada eleitor deveria classificar os candidatos em certos graus progressivos e o escolhido seria aquele que obtivesse a maior mediana. Mas, no país do hexágono, não poderia ser diferente: em vez da política, o algoritmo serve agora para concursos de vinhos. Enquanto isto, no outro lado do Atlântico...

Em 1812, o governador do Massachusetts, Estados Unidos, Elbridge Gerry, alterou as leis do Estado de forma a maximizar a possibilidade de o seu próprio partido, o Democrata-Republicano, que à época se alternava no poder com o partido Federalista, eger deputados na legislatura seguinte. O mecanismo usado, conhecido como *Gerrymandering* (uma mistura de Gerry com "salamandra"), consistia em redesenhar os distritos eleitorais, cada um responsável pela eleição de um assento no parlamento, de forma a garantir ao máximo a formação de maiorias para o seu partido, por mais pequenas que fossem.



Figura 1: O cartoon original que celebrou a expressão *gerrymander*, publicado no *Boston Gazette*, notando similaridades entre a nova distribuição de distritos eleitorais em Massachusetts e uma salamandra.

Tal estratégia só pode prosperar em sistemas eleitorais distritais de voto maioritário, onde uma minoria no total de votos pode sair vencedora na eleição dos seus representantes. Uma demonstração dramática de tal possibilidade foi a eleição em 2000 do ex-presidente George W. Bush no colégio eleitoral, mesmo após a derrota no voto popular.

Com o tempo, o *Gerrymandering* espalhou-se para outros Estados, gerando distritos eleitorais de formatos cada vez mais bizarros. Os anos de divulgação do censo, os múltiplos de 10, eram anos de febre cartográfica, em que equipas multidisciplinares, trabalhando para cada um dos partidos, eram encarregadas de propor novos mapas – ficando a cargo do partido no poder aprovar um desenho que o ajudasse a se perpetuar.

Apesar de genericamente ser considerado uma fraude, tendo sido proibido no Reino Unido, na Austrália e na Alemanha, que incumbiram organismos não partidários de redesenhar os distritos de acordo com as recontagens periódicas de eleitores (e não com as maiorias instantâneas de representantes), os Estados Unidos não apenas permitem distritos com forma bizarra, como uma decisão do Supremo Tribunal de 2006 garante o direito de cada Estado mexer no seu mapa distrital a qualquer momento (e não apenas após os censos decenais). Mesmo assim, o censo de 2010 será um grande momento de *Gerrymandering*, com a única regra fixa de que cada distrito deve ter aproximadamente o mesmo número de eleitores.

Aproveitando o encontro conjunto anual de 2009 da American Mathematical Society com a

Na Linha de Frente

[Dividir para Governar]

Mathematical Association of America, apenas um ano antes do novo censo, uma equipa de especialistas resolveu propor uma série de medidas capazes de, pelo menos no início, tornar menos dependente do poder vigente a forma de dividir o bolo [1].

Aliás, a analogia não é despropositada. Uma questão matemática antiga é como dividir um bolo em n partes de forma justa, ou seja, tal que cada parte tenha um valor de (pelo menos) $1/n$ do total. Mais precisamente: se queremos dividi-lo por dois gulosos, cada um deve avaliar a sua parte em pelo menos metade de como vê o total (não é obrigatório ser do mesmo tamanho: a Maria pode preferir um pedaço menor e ficar com a cereja do topo, enquanto o João quer quantidade). A solução para $n=2$ é conhecida: o primeiro propõe uma divisão e o segundo escolhe a parte que deseja. Para valores maiores de n , a questão é mais subtil.

Agora o problema não é de todo distinto, mas muito mais complexo. Deve dividir-se o Estado em pedaços. Quais as regras a seguir?

Em geral, as leis em cada Estado exigem “compacidade” e “contiguidade”; apenas o Arkansas não exige nenhum dos dois. Contiguidade é similar ao conceito matemático de “conexidade por caminhos”: dados dois pontos num distrito, existe uma linha que os liga, totalmente contida no distrito. Isto não evita algumas formas estranhas, como o 4.º distrito de Illinois, na figura 2. Já o conceito de “compacidade”, apesar do nome semelhante, não corresponde a nenhum conceito matemático claro, apenas uma vaga noção de que as fronteiras não se devem espalhar muito.

Tais regras foram introduzidas na legislação para evitar o hábito de *Gerrymandering*, mas como não havia um apelo a conceitos bem definidos, o seu efeito foi sempre muito limitado. A ambição da sessão durante o encontro conjunto de 2009 foi a de criar um medidor quantitativo da “bizarria” da forma de cada distrito e tentar minimizá-

la. Este é um problema clássico de optimização com restrições: afinal não apenas todos os distritos devem ter aproximadamente a mesma população, mas as linhas que dividem os distritos devem respeitar as fronteiras dos condados (muito mais estáveis).

As restrições também foram enunciadas na mesma reunião, pelo cientista social Sam Hirsh: basicamente, os redeseños de distritos devem ser feitos para aumentar a competitividade (ou seja, para diminuir o número de assentos garantidos para um dos dois partidos dominantes – de facto, dos 435 lugares de deputados no Capitólio, em Washington, apenas 30 não são considerados seguros para um ou outro partido) e aumentar a representatividade das minorias (ou seja, garantir que certos grupos tenham consistentemente representantes e até que o seu número seja maior do que a proporção da população).

Mas, afinal, como se mede a bizarria de um conjunto? Na definição de Chambers e Miller, dados dois quaisquer pontos num distrito, a bizarria é a probabilidade de a linha recta que os une ser parcialmente fora do próprio distrito [2]. Desta forma, um círculo ou um quadrado tem bizarria zero, diferente de uma estrela ou de uma lua crescente. Pode procurar-se mapas eleitorais que diminuam a bizarria, ou mesmo evocar um limiar acima do qual um novo distrito não é aceitável. Num segundo passo foi necessário levar em consideração as fronteiras dos Estados, que são fixas, e considerar não as linhas rectas, mas o menor caminho dentro do Estado. Em seguida, foram introduzidas as densidades populacionais no cálculo da medida de bizarria.

Ainda não foi proposto nenhum redimensionamento de acordo com o novo critério, mas a percepção cada vez maior de que o *Gerrymandering* tem de ser limitado tem levado a discussões em esferas mais amplas do que o habitual. Se a matemática vai ajudar a aperfeiçoar a democracia ou se todo este estudo servirá apenas para concursos de vinhos, o tempo dirá. **M**

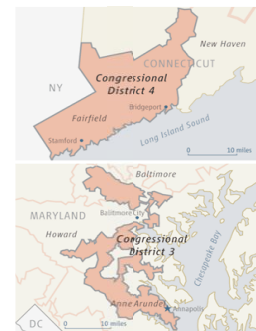


Figura 3: Os distritos menos e mais bizarros encontrados no estudo, referente à eleição da 109.ª legislatura.

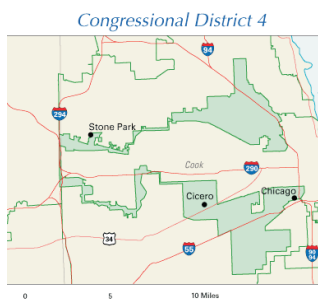


Figura 2: Quarto distrito congressional de Illinois, composto por duas regiões de maioria hispânica ligadas por uma fina linha ao longo de uma estrada.

Referências

[1] Cibra, Barry., News Focus (2009). “Joint Mathematics Meetings: Can Mathematics Map the Way Toward Less-Bizarre Elections?” *Science*, 13 de Fevereiro de 2009; Vol. 323. no. 5916, p. 874.

[2] Chambers, Christopher P. and Miller, Alan D., (2007). “A measure of bizarreness”, N.º 1272, *Working Papers*, California Institute of Technology, Division of the Humanities and Social Sciences.