

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 redesenhos 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.

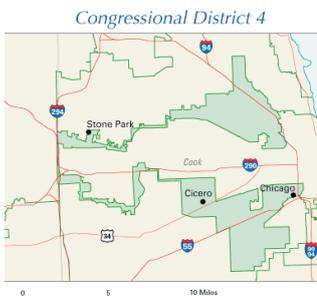


Figura 2: Quarto distrito congressional de Illinois, composto por duas regiões de maioria hispânica ligadas por uma fina linha ao longo de uma estrada.

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.