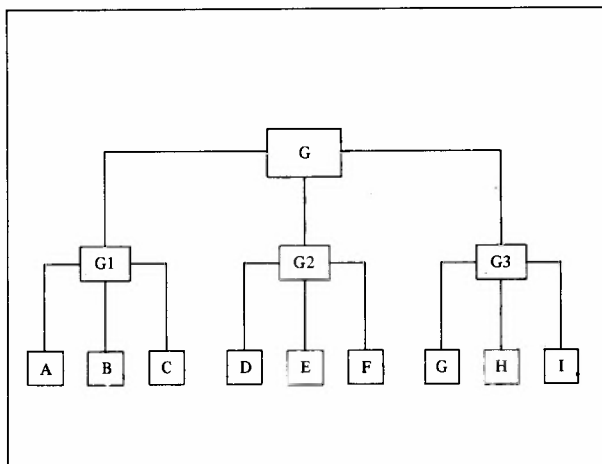


## A empresa não é uma árvore

Carlos Eduardo de Senna Figueiredo  
Chefe de departamento em Furnas Centrais Elétricas S.A.

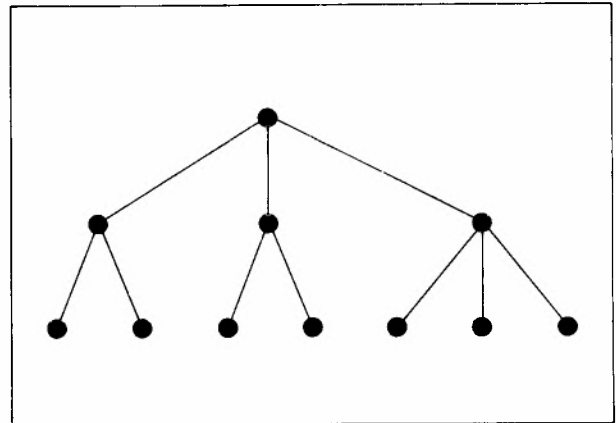
A estrutura da gerência superior de uma empresa, como é vista nos organogramas típicos, está ilustrada na figura 1. Nela estão indicados *G*, o gerente principal ou presidente executivo, três subordinados principais ou diretores, designados por *G1*, *G2* e *G3*, cada um dos últimos chefiando também outros três subordinados. Este exemplo inclui 13 funcionários na administração superior. Embora, na realidade, a estrutura de comando e distribuição de responsabilidade empresarial não opere estritamente dessa forma, ela é fortemente influenciada por redes desse feitio.

Figura 1  
Visão ortodoxa da organização



Esse tipo especial de rede, que define a forma dominante de organização das nossas principais instituições, é a árvore. A árvore é uma rede simples; para os matemáticos, árvore significa qualquer rede conexa que tenha tantos ramos quantos são os vértices menos um. A figura 2 mostra uma árvore com 10 ramos e 11 vértices ou nós.

Figura 2  
Estrutura em árvore



Essa classe de rede não é encontrada somente nos organogramas das empresas. Em *A city is not a tree*, Christopher Alexander<sup>1</sup> mostra como as cidades naturais (as que se criaram de um modo mais ou menos espontâneo ao longo de muitos anos, por exemplo, Rio de Janeiro, Liverpool, Paris) mantêm a riqueza, a humanidade e a variedade de correntes vitais superpostas, em contraste com as cidades artificiais (criadas deliberadamente por urbanistas e arquitetos, por exemplo, Brasília e as New Towns inglesas), nas quais a vida é fragmentada, dissociada, insatisfatória e desprovida da trama vital que o tempo sabe espargir. A razão do fracasso, segundo Alexander, é a seguinte: o princípio ordenador que distingue a cidade artificial da cidade natural é que a primeira é organizada como uma árvore. Nela, não há complexidade estrutural, suas unidades não se superpõem, cada uma delas é separada das unidades adjacentes. Sem um múltiplo tecido de conexão entre as partes, a vida urbana se fragmenta, fragmentam-se as atividades sociais, fragmenta-se a consciência dos cidadãos, e a felicidade se torna um hábito inalcançável.

A empresa é uma árvore? Por hipótese, suponhamos que sim e, para explorar uma das conseqüências dessa afirmação, consideremos o processo de tomada de uma decisão importante, como descreve Stafford Beer<sup>2</sup> em *Brain of the firm*. Em face de um problema, e em obediência ao organograma, *G* convoca *G1*, *G2* e *G3* para explicar a situação e instrui cada um deles para voltar mais tarde trazendo a sua opinião, independentemente dos outros dois. *G1*, por sua vez, chama *A*, *B* e *C*, seus subordinados imediatos, a quem diz exatamente o que o presidente lhe disse e determina o mesmo procedimento: *G1* quer ouvi-los isoladamente e, só depois das três audiências, formar uma opinião. Mais tarde, *A* volta com a sua visão do problema, *B* faz o mesmo, e assim por diante, o ritual se desenrola conforme a instrução dada. À primeira vista, essa empresa está bem organizada e bem defendida contra os conchavos empapados de boatos que parecem aturdir as decisões de muitas empresas, mas

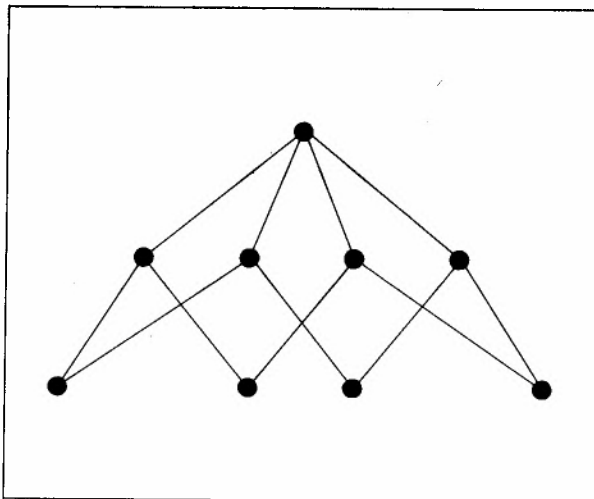
esse argumento desconhece a circunstância de que os homens não são infalíveis.

Vejamos *A*. Ele faz todo o possível para dar o conselho correto, discute exaustivamente com os seus subordinados, mas — a rigor — ele só conhece 1/9 da situação. Além disso, *A* tem a característica de se enganar eventualmente, o que não o distingue do resto da espécie humana. Para quantificar o exemplo, digamos que, em média, ele dá a opinião correta 70% das vezes. Pelo mesmo motivo, suponhamos que *G1*, em posição mais *senior*, esteja correto nas suas decisões na proporção 8:10, e mesmo *G*, embora à frente da empresa, não desconheça a imperfeição, e que erre em 10% das suas decisões. Suponhamos ainda, para compreender o exemplo, que nesse caso a resposta correta de *G* é “sim”, e vejamos as implicações desse cenário decisório. Como *A* acerta sete vezes em 10, terá a probabilidade 0,7 de acertar agora. A mesma coisa ocorre com *B* e *C*, e, como foram proibidos de comparar as suas respostas, a assessoria de cada um é independente das dos outros. *G1*, mais cauteloso, não dirá “sim” como resposta ao problema, a menos que *A*, *B* e *C* também o digam. *G1* pretende que os três subordinados estejam certos, independentemente uns dos outros, e ao mesmo tempo. A probabilidade de que isso aconteça é multiplicativa:  $0,7 \times 0,7 \times 0,7$ . Segundo essa regra de decisão, coerente com a estrutura funcional em árvore, *G1* tem a chance de 0,343 de ouvir a opinião correta. Por sua vez, e devido às imprecisões do seu julgamento, *G1* passará a opção correta a *G* com probabilidade  $0,343 \times 0,8 = 0,274$ . *G2* e *G3* fazem o mesmo, com igual probabilidade de sucesso. Enfim, do ponto de vista de *G*, que também adota esse procedimento protocolar e recebe isoladamente cada um dos três diretores, o processo já está minado de erros. E como *G* não aprovará o plano salvo se *G1*, *G2* e *G3*, todos os três, o aprovarem, a probabilidade de que a opção correta seja tomada é o cubo daquele valor, ou seja, 0,02. O próprio presidente acerta com probabilidade 0,9, o que nos leva ao seguinte resultado: o chefe da empresa fará menos de duas decisões corretas em cada centena. A isso foi levado pelo protocolo e o acatamento estrito aos ditames da rede organizacional.

É razoável concluir que a empresa não é uma árvore, caso contrário não seria viável. Os organogramas não retratam fielmente o funcionamento da firma, não ilustram as redes de comunicação e de atividades informais, ignoram o entrosamento engendrado por fora da rede de trabalho formal. Essas ligações, invisíveis no organograma, compensam a rigidez da estrutura em árvore e superam a impossibilidade de operar daquele jeito. A estrutura real de funcionamento da empresa, geralmente dificultada pela formal, corresponde a outro tipo de rede, mais complexa do que a árvore, e que em matemática se chama semi-retículo. A figura 3 ilustra um exemplo.

Nessa rede, um vértice de qualquer nível pode estar ligado a diversos vértices de níveis superiores, ao invés de vincular-se apenas a um deles, como no caso anterior. Pode-se objetar que essa malha não serve numa organização convencional — afinal, se alguém tem dois ou três chefes, a qual deles obedecer? No entanto, se invertermos o sentido do desenho e tivermos decisões fluindo para cima, o semi-retículo se mostra conveniente e viabiliza um meio

Figura 3  
Estrutura em semi-retículo



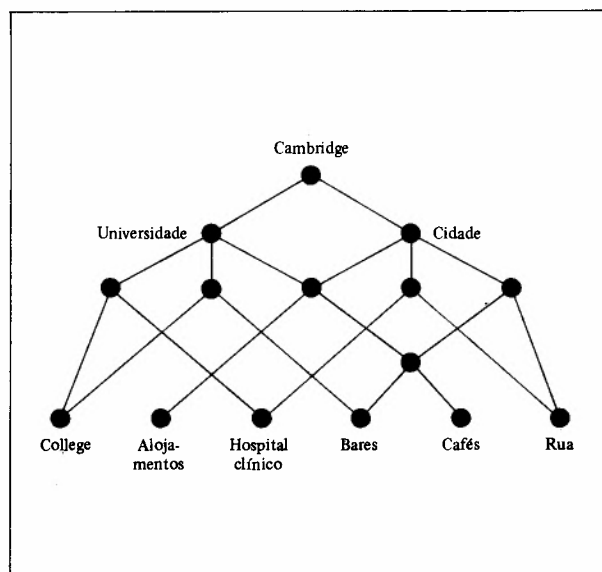
flexível e eficiente para administrar a superposição de atividades diferentes. Nada obriga essa estrutura a estar confinada ao trabalho. As ligações entre o emprego e a comunidade (por exemplo, acerca dos problemas de contaminação ambiental) podem ser tratadas por grupos mistos de representantes da empresa e dos bairros; como as decisões já não carregam o lastro de duas organizações em árvores distantes (cada uma de um lado, perseguindo objetivos próprios), os problemas se submetem mais facilmente à solução. E ficam mais próximos do controle público direto.<sup>3</sup>

As organizações convencionais sentem a impossibilidade de operar como árvores e procuram superar a deficiência formando grupos de decisão *ad hoc*, equipes de composição fugaz, em resposta às necessidades geradas em função dos problemas. O contexto em que as empresas modernas estão imersas é de tal turbulência que se torna forçoso concertar essas equipes variáveis, capazes de aglutinar provisoriamente um conjunto de áreas e especialistas de conhecimento diverso. A função de coordenação promove essa aglutinação e representa, nos dias que correm, o trânsito de um paradigma organizacional a outro: da árvore ao semi-retículo.

Voltando às deduções de Alexander, em sua descrição de uma cidade natural, articulada em semi-retículo: “Consideremos, por exemplo, a Universidade de Cambridge. Em determinados pontos, a Trinity Street quase não se distingue fisicamente do Trinity College. Um pedestre que atravessa a rua praticamente forma parte do College. Os edifícios que margeiam a rua têm, no térreo, lojas, bares e bancos, e, acima, alojamentos para os estudantes. Em muitos casos, a trama dos edifícios modernos se mistura com a trama dos velhos prédios universitários, de modo que um não pode ser alterado sem que se altere o outro. Há sempre muitos sistemas de atividade nos quais a vida universitária e a vida urbana se superpõem: as horas mortas nos bares e cafés, os cinemas, o passeio pela rua. Em alguns casos, toda uma faculdade está ativamente relacionada com a vida dos habitantes da cidade (a escola de medicina e o hospital clínico, por exemplo).

Em Cambridge, uma cidade natural, onde universidade e cidade cresceram juntas, as unidades físicas se entrelaçam porque são os resíduos físicos, de sistemas de cidades e de sistemas de universidades que se superpõem.” A figura 4 resume a superposição e a rede resultante.

Figura 4  
Uma superposição de sistemas



Para o caso da empresa, enquanto sistema organizado e com propósito, a natureza orgânica sugere, mais uma vez e com nitidez, uma valiosa analogia. O centro de decisões do corpo humano, a área geradora de propósitos, se localiza na cabeça, no córtex cerebral. Os neurônios são elementos de decisão individual, que recebem uma variedade de estímulos e “tomam uma decisão” equivalente a dizer “sim” ou “não” (os axônios disparam ou não); nessa missão são muito menos confiáveis do que os gerentes do exemplo anterior, pois sofrem as vicissitudes de qualquer mudança de atividade bioquímica: o vinho que o gerente bebe no almoço altera totalmente o umbral de disparo de milhões de neurônios distribuídos no córtex, de maneira ainda desconhecida (embora já se tenha proposto que a função de transferência de um neurônio é uma equação diferencial do oitavo

grau, em que todas as variáveis estão sujeitas a tênues mudanças na escala dos microssegundos). Pior, já se estimou que cerca de 100 mil neurônios estouram como fusíveis diariamente no cérebro. Eles queimam simplesmente, deixam de operar, e não são substituídos (comparados com essas células decisórias, os gerentes da firma estão em posição mais confortável). Finalmente, na velhice, terminamos nos valendo de 2/3 dos neurônios com que viemos equipados. A cibernética destaca que o cérebro maneja esses problemas exatamente como faz a empresa: os neurônios não trabalham independentemente; eles se reforçam mutuamente numa intrincada rede de interações. Não funcionam como árvore, funcionam como semi-retículo.<sup>4</sup>

O leitor poderá calcular a nova probabilidade de G errar, quando o exemplo ilustrado na figura 1 for enriquecido com ligações entre todos os administradores. Verá que essa probabilidade se reduz dramaticamente, e perceberá como a natureza obtém resultados precisos mediante componentes falíveis. Chegará também, por força da analogia entre essas estruturas dinâmicas, a outras conclusões, por exemplo: numa organização, o chefe deve ser um colega *primus inter pares* – num grupo que inclui subordinados, e o princípio “a cada funcionário, um chefe” só vale em casos excepcionais, pois o protocolo não deve interditar a múltipla interação através do grupo. Redundância de comando potencial, flexibilidade, informação rápida e selecionada são alguns corolários diretos desses princípios. Uma árvore não dá esses frutos.

<sup>1</sup> Alexander, Christopher. A city is not a tree. *The Architectural Forum*, 1965.

<sup>2</sup> Beer, Stafford. *Brain of the firm*. Allen Lane, The Penguin Press, 1972.

<sup>3</sup> Rosenhead, Jonathan. Networks for control or self management. *The Listener*, 31 Aug. 1972.

<sup>4</sup> McCulloch, Warren. A heterarchy of values determined by the topology of nervous nets. *Bull. Math. Biophysics*, 7, 1945.

