

## A FALA DO BICHO HOMEM E A FALA DOS OUTROS BICHOS

Já há muito se observou que, dentre os animais, apenas o bicho homem fala. Evidentemente, existem alguns animais capazes de articular sons muito parecidos com os dos seres humanos, como faz o papagaio, mas isso não é propriamente o que chamamos de falar.

Distinguir a fala de uma pessoa da fala de um papagaio é muito simples: a primeira coisa que podemos observar para fazer essa distinção é que as pessoas falam com pertinência, ou seja, a fala delas é adequada semântica e pragmaticamente ao contexto – por exemplo, se uma pessoa está indo embora de noite, não se espera que ela diga ‘oi’ ou ‘bom dia’. Se ela fizer isso, todos vão olhar para ela como se ela estivesse com algum problema ou fazendo uma brincadeira, certo? O papagaio, por sua vez, pode perfeitamente falar ‘bom dia’ à meia-noite, e ninguém acha isso estranho. Na verdade, engraçado é quando o papagaio fala com pertinência – quando ele fala ‘boa noite’ no momento certo, por exemplo. Portanto, no quesito “falar com pertinência”, o papagaio só acerta por acaso! E é por isso mesmo que podemos afirmar que, quando o papagaio repete alguma fala em língua humana, ele não está se comunicando, porque o que ele produz não faz nenhum sentido para ele, embora possa fazer para nós.

Contudo, mesmo sem ter a capacidade de falar como nós falamos, muitos animais têm sistemas sofisticados de comunicação, como é o caso das abelhas, que, por meio de uma dança, são capazes de informar a que distância da colmeia e em que direção fica a fonte para a extração de pólen. Neste caso, estamos diante de comunicação verdadeira, porque as outras abelhas entendem o que a abelha dançarina está informando. No entanto, por mais aprimorado que seja o sistema de comunicação desse inseto, tudo que ele é capaz de fazer é isso: indicar a direção e a que distância está o alimento. A abelha não poderá insuflar suas companheiras contra a abelha-rainha, por exemplo, fazendo uso desse sistema, nem mesmo contar uma piada, ou fazer fofoca.

Se a fala humana fosse apenas um sistema de comunicação, não haveria como (nem por que) distingui-la da linguagem de outros animais. Mas ela é muito mais do que um sistema de comunicação, porque nós podemos fazer várias outras coisas com a linguagem além de simplesmente comunicar alguma informação para outros seres; nós podemos jurar, xingar,

perguntar, adular, ameaçar, ensimesmar, falar do que existe e do que não existe, de tempos idos ou que ainda não chegaram, fazer poesia e muito mais! Tudo isso só é possível justamente porque as línguas humanas têm certas propriedades e em certos graus que distinguem claramente qualquer enunciado, fala ou pronunciamento humano do sistema de comunicação de qualquer outro animal. Mas, afinal, que propriedades são essas?

Nós podemos fazer tudo isso com os sistemas linguísticos humanos porque eles são flexíveis e versáteis, para usar os termos de Lyons (1987). Essa flexibilidade e versatilidade observadas nas línguas humanas se devem à presença, em alto grau, de basicamente quatro propriedades: a arbitrariedade, a dualidade, a descontinuidade e a produtividade (que, como veremos, tem diversas facetas, entre elas a recursividade e a independência de estímulos externos). Vamos examinar cada uma dessas propriedades comparando as línguas humanas com os sistemas de comunicação dos animais.

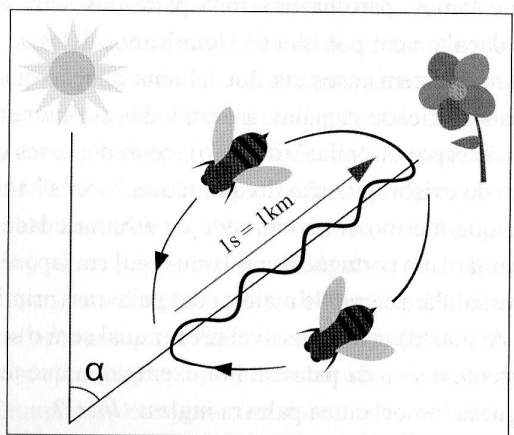
Como enfatizado por Saussure, em seu famoso *Curso de linguística geral*, de 1916, o signo linguístico é **arbitrário**, o que quer dizer que a relação que se estabelece entre o som de uma determinada palavra, por exemplo, e o seu significado é fruto de convenção entre os falantes. Não há nada no som da palavra ‘amor’ que nos faça pensar no significado que ela tem, porque ‘amor’ partilha uma boa parte dos seus sons com, por exemplo, ‘mordança’ e nem por isso os significados delas se parecem, não é verdade? Claro, existem casos em que há uma relação quase necessária entre o som e o significado da palavra – em todas as onomatopeias, como em ‘coachar’ (do sapo) ou ‘miar’ (do gato); contudo, esses casos são bem poucos e o fato de existir variação do que são as “vozes” animais entre as línguas mostra que mesmo aí há um tanto de arbitrariedade na relação: o cachorro late [au-au] em português, mas [wau-wau] em japonês e – pasme! – [gaf-gaf] em russo! Para a grande maioria das palavras (primitivas, ou seja, não derivadas de outras), não é possível prever qual será o seu significado, dado simplesmente o som da palavra. Por exemplo, o que tem de amor na palavra portuguesa ‘amor’ ou na palavra inglesa ‘love’?

Mas como essa propriedade ajuda na flexibilidade e versatilidade das línguas? Observe que, se a relação entre sons e significados é arbitrária, nenhum grupo de sons está restrito a só poder ter um tipo único de significado; ou seja, a única restrição que pesará sobre a combinação dos sons

serão as próprias leis internas que os regem (por exemplo, não combinar seis consoantes seguidas), e não alguma outra necessidade exterior ao próprio sistema sonoro. Essa liberdade é preciosa!

O que podemos nos perguntar agora é: os sistemas de comunicação dos animais possuem a propriedade da arbitrariedade? Se sim, em que grau? Vamos examinar a “língua das abelhas”. Como se sabe, a abelha utiliza uma dança, executada numa das paredes da colmeia, para indicar às outras abelhas a localização e a qualidade de uma fonte de alimento. São três os padrões de dança. O critério que determina a escolha de um dos padrões é a distância da fonte em relação à colmeia: é escolhido o padrão em “círculo” quando a fonte se encontra perto da colmeia, a não mais de 6 metros; o padrão de dança em “oito” é escolhido quando a fonte de alimento está entre 6 e 18 metros de distância da colmeia; e o padrão em “círculo cortado” é escolhido quando a fonte está localizada a mais de 18 metros da colmeia. Nesse caso, a informação exata da distância se dá pela velocidade com que a abelha executa o padrão: quanto mais lenta a dança, mais distante a fonte de alimento. Esse é o padrão ilustrado pela Figura 1:

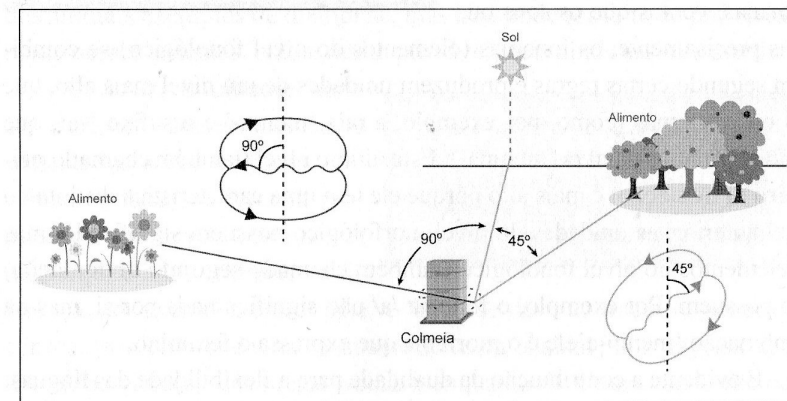
**Figura 1:** Dança em “círculo cortado”, em que a distância é expressa pela velocidade com que a abelha executa o padrão.



A direção escolhida pela abelha para desenhar esses padrões na parede da colmeia é tal que o ângulo que ela faz com a vertical revela a direção em relação ao sol em que as abelhas devem voar para encontrar a fonte de

alimento, como vemos na Figura 2. Além da distância e da direção, a informação sobre a qualidade da fonte também faz parte da dança e se revela pela quantidade de vezes e pela vivacidade com que a abelha realiza o padrão.

**Figura 2:** Relação entre o ângulo em que a dança é feita, na colmeia, e a posição do sol para indicação da fonte de pólen.



Podemos perguntar agora: essas formas dos signos empregados pelas abelhas e os seus significados mantêm entre si uma relação arbitrária ou não arbitrária? Aparentemente, a relação é arbitrária: não há nada intrinsecamente associado a dançar em “oito” ou a dançar em “círculo” que faça pensar em distância menor ou maior, mesmo porque a dança em “círculo” está envolvida tanto na expressão da menor quanto da maior distância. Também a vivacidade ou a quantidade de vezes com que se repete o padrão não têm nenhuma relação necessária com a qualidade da fonte de comida.

No entanto, o fato de a dança ser mais lenta quando a distância é maior é uma decorrência direta das leis da física: vai demorar mais tempo para chegar à fonte, esse é o ponto. Teríamos aqui um aspecto não arbitrário do sistema das abelhas... Contudo, o fato de existirem partes significativas do sistema de comunicação das abelhas que são arbitrários já nos faz considerar a arbitrariedade como uma propriedade talvez necessária, mas seguramente não suficiente para definir o caráter especial das línguas humanas.

A segunda propriedade que as línguas humanas apresentam em alto grau é a dualidade, isto é, o fato de as línguas naturais possuírem dois níveis de estrutura, organizados de modo que os elementos de um nível inferior

se combinam e fornecem as unidades do nível superior. Os estruturalistas chamavam a esta propriedade **dupla articulação da linguagem**. No caso das línguas humanas, vemos que os sons ou,

O estruturalismo é a corrente fundadora da Linguística moderna. Para relembra-los principais achados dos teóricos dessa corrente, veja Camara Jr. (1970) e Lyons (1987).

mais precisamente, os fonemas (elementos do nível fonológico) se combinam segundo certas regras e produzem unidades de um nível mais alto, que são os morfemas (como, por exemplo, a raiz 'menin-' e o sufixo '-a', que juntos formam a palavra 'menina'). Este último nível (também chamado **primeira articulação**) é mais alto porque ele tem uma característica distinta do nível anterior: as unidades do nível morfológico possuem significado, mas os elementos do nível fonológico (também chamado **segunda articulação**) não possuem. Por exemplo, o fonema /a/ não significa nada por si, mas na combinação 'menin-a' ele é o morfema que expressa o feminino.

É evidente a contribuição da dualidade para a flexibilidade das línguas: com um pequeno número de elementos – trinta ou quarenta fonemas – e algumas regras de combinação, formamos alguns milhares de unidades maiores: os morfemas e as palavras. Pense por exemplo nos fonemas /a/, /r/ e /m/. Quantas palavras você consegue fazer com eles? Dadas as regras de combinação do português, que não permitem formar uma sílaba só com /r/ e /m/, nós podemos pensar imediatamente em algumas combinações, considerando também as que não incluem todos os três fonemas e as que repetem algum deles: 'mar', 'ar', 'má', 'rama', 'mama', 'ama', 'amar' etc. Como você pode ver, a estratégia da dualidade, ou a dupla articulação da linguagem, é uma maneira simples e econômica de gerar um número enorme de formas a partir de poucas unidades básicas e algumas regras de combinação.

Os sistemas de comunicação dos animais possuem essa propriedade? Bom, não há dúvida de que todos eles possuam unidades significativas. No entanto, não é claro que essas unidades são formadas por elementos que possam ser recombinados em outras unidades. Por exemplo, quando examinamos os sistemas de comunicação dos pássaros, notamos a presença de dois tipos de enunciados distintos, os chamamentos e os cantos; os chamamentos parecem poder veicular mensagens com significados do tipo "perigo" ou "comida", e os cantos parecem mais ligados à demarca-

ção territorial e à conquista da fêmea. No entanto, não parece ser possível mostrar que esses chamamentos ou cantos tenham algum tipo de estrutura interna, isto é, sejam compostos de unidades menores que, recombinados em outros cantos ou chamamentos, possam veicular algum outro tipo de significado. Tanto quanto sabemos, não há nos sistemas de comunicação dos animais exemplos de dualidade, mas isso pode ser falta de proficiência nos sistemas. Não é muito provável, mas ainda assim é possível...

A descontinuidade, uma característica desses elementos secundários sobre os quais acabamos de falar, é a terceira propriedade que vamos examinar. A ideia aqui é muito simples: a diferença, por exemplo, entre 'pata' e 'bata' se deve ao traço [+/-sonoro] da consoante inicial: /p/ é uma consoante oclusiva bilabial [-sonora] (isto é, que não exibe vibração das pregas vocais), enquanto /b/ é uma consoante oclusiva bilabial [+sonora] (isto é, produzida com vibração das pregas vocais).

Ora, é possível imaginarmos uma máquina que vai simulando o batimento gradual das pregas vocais de modo a produzir sons que são intermediários entre /p/ e /b/. Vamos supor que a máquina começa com /p/ e vai aos poucos implementando a vibração das pregas de modo a obter /b/. O que acontece é que inicialmente, de fato, ouvimos /p/ e, depois de certo ponto, passamos a identificar aquele som como /b/. Pode ser que a gente faça críticas à qualidade dos "pês" que estávamos ouvindo e também dos "bês" que passamos a ouvir, mas o fato concreto é que nós percebemos ou /p/ ou /b/, não outra coisa: não há nada no meio que seja percebido como outra unidade, não há uma continuidade ou uma graduação do /p/ ao /b/: ou é /p/ ou é /b/. Nossa percepção é categorial: é tudo ou nada!

Talvez a vantagem da propriedade da descontinuidade das línguas humanas não seja imediatamente visível para você, mas ela é real. Em princípio, seria possível que diferenças mínimas na forma correspondessem a diferenças mínimas de significado (apesar da arbitrariedade do signo linguístico). Contudo, não é isso o que normalmente ocorre: a diferença de significado entre 'pata' e 'bata' não é necessariamente maior ou menor do que a diferença entre qualquer outro par de palavras escolhidas aleatoriamente.

Para sentir a vibração das pregas vocais, coloque a mão na garganta e produza os sons [p] e [b]. Você percebe que as pregas vibram na produção do [b], mas não na do [p]?



Pense numa conversa de celular toda entrecortada por falta de sinal e você vai ver a vantagem dessa característica das línguas humanas: se estamos conversando sobre roupas para grávidas, a probabilidade de aparecer a palavra ‘bata’ é muito maior do que a de aparecer a palavra ‘pata’. Se essas palavras tivessem significado próximo, em condições de comunicação degradadas seria um problema escolher qual dos dois significados o interlocutor pretendia usar.

Por outro lado, nos sistemas de comunicação animal, é bastante normal a variação contínua (que é o contrário da descontinuidade); por exemplo, sabe-se que, quando o pintarroxo está demarcando seu território, um canto mais forte e com mais contrastes marca maior decisão do pássaro em defender aquele espaço e ali construir seu ninho; assim, à variação de intensidade do canto corresponde diretamente a variação na importância que o pássaro dá ao lugar, que é, afinal, a mensagem que ele quer comunicar.

Note que nós podemos também usar em algumas circunstâncias a variação de intensidade para exprimir maior ou menor urgência – por exemplo, quando quero avisar alguém (que vai atravessar a rua e está olhando para um só lado) que vem vindo um carro do outro lado, é natural que, quanto mais próximo o carro maior intensidade tende a ter o meu “chamamento”; todavia, este é um traço circunstancial das línguas humanas, não definidor do seu funcionamento, como parece ser o caso de alguns dos sistemas de comunicação animais.

Finalmente, a quarta propriedade importante das línguas humanas é a produtividade, isto é, a possibilidade de construção e interpretação de novos sinais. Esta, sim, parece ser uma propriedade que distingue a fala humana dos sistemas de comunicação dos outros animais de maneira cabal, porque qualquer pessoa é capaz de montar frases novas com base em elementos (e regras de combinação) conhecidos, e também compreender sinais assim construídos. Por exemplo, se você aprende (numa língua estrangeira, digamos) as sentenças ‘a menina gosta de chocolate’ e ‘o jacaré toma sorvete’, não será surpreendente ter a ideia de dizer ‘o jacaré gosta de chocolate’ e ‘a menina toma sorvete’, certo? Mas os animais nunca parecem ter essa ideia! O papagaio, por exemplo, pode saber muitas frases, mas ele jamais tenta recombinar parte dos elementos de uma delas com parte dos elementos da outra. A verdade é que ele simplesmente não é capaz de reconhecer subpartes naquele todo. Tampouco quando os animais usam

seu próprio sistema de comunicação, não parece ser possível para eles combinar partes de seus enunciados e obter outro enunciado que veicule uma mensagem diferente. Esse combinar e recombinar elementos é parte fundamental da propriedade da produtividade, que se liga diretamente ao conceito de **criatividade regida por regras**.

Vamos frisar bem: “criatividade” neste contexto não tem o mesmo sentido que essa palavra possui no uso cotidiano, em que normalmente é associada com alguma capacidade artística. Aqui, estamos falando de uma propriedade da fala de qualquer ser humano, mesmo aqueles sem quaisquer dotes artísticos – mas estamos falando **apenas** dos seres humanos, só deles... Criatividade aqui quer dizer que nós não temos um estoque mental de sentenças que repetimos cada vez que precisamos falar de certo assunto. Ao contrário, as sentenças que usamos a cada instante são absolutamente novas, no sentido de que aquelas formas específicas são construídas por nós no momento em que falamos e possivelmente não serão repetidas em nenhuma outra circunstância. Reflita um momento e você verá que só em circunstâncias muito específicas repetimos uma frase (quando queremos deixar claro como foi mesmo que alguém falou uma coisa) e que, no geral, se contarmos dez vezes a mesma história, provavelmente serão usados dez conjuntos de estruturas gramaticais distintas.

É certo que alguns sistemas de comunicação animal também são capazes de produzir mensagens novas, como é o caso das abelhas, mas essas novas mensagens estarão sempre restritas a dizer fundamentalmente a mesma coisa: dada a posição do sol e a posição da colmeia, elas dizem onde está a fonte de comida. O grau de complexidade desses sistemas não se assemelha nem de longe ao das línguas humanas: as abelhas não podem segmentar o discurso em unidades menores e recombiná-las segundo certas regras, mas apenas reiterar certos padrões um número indefinido de vezes, só isso.

Nós também podemos reiterar certos padrões, às vezes de forma muito trivial, simplesmente repetindo algum constituinte da sentença, como em ‘eu gosto muito de sorvete’ e ‘eu gosto muito muito de sorvete’. No entanto, mais do que reiterar padrões, as línguas humanas possuem uma outra propriedade que se chama **recursividade** e que permite, por exemplo, que adicionemos mais um elemento numa estrutura coordenada: a uma sentença como ‘o João e a Maria saíram’, podemos adicionar mais um elemento



ao sujeito e obter 'o João, a Maria e o Pedro saíram'. Esse já é um tipo de operação mais sofisticado, porque não se trata simplesmente de repetir um padrão, mas de aplicar uma mesma regra várias vezes. Observe que a regra que nos permite fazer coordenações exige que o elemento a ser coordenado seja do mesmo tipo dos que estão ali, com os quais ele vai se coordenar; assim, podemos encaixar outro nome próprio

A unidade mínima da sintaxe não são as palavras, mas os sintagmas. Entende-se por **sintagma** a unidade sintática composta, no mínimo, por um núcleo que determina a categoria gramatical do grupo todo. É possível que o sintagma abrigue, além do núcleo, outros elementos, obrigatórios ou opcionais. Assim, o sintagma verbal tem como núcleo um verbo, e pode também abrigar objetos e adjuntos adverbiais; o sintagma nominal tem como núcleo um nome, o sintagma preposicional tem como núcleo uma preposição etc.

na nossa sentença, mas não um verbo (vamos utilizar um asterisco na frente da sentença para marcar que ela não é possível): \* 'O João, a Maria e beijar saíram'. Podemos coordenar sintagmas verbais também, como em: 'João *bebeu, comeu, pulou, dançou, riu e gargalhou*', além de sintagmas preposicionais: 'O João escondeu ovinhos de páscoa *na bolsa, na gaveta e no armário*'.

O fato de ser possível aplicarmos algumas regras recursivamente é o que permite que encaixemos estruturas dentro de outras do mesmo tipo, como no caso de um sintagma nominal dentro de outro:

- (1) a. O pai do João.  
b. O pai d[o pai do João].  
c. O pai d[o pai d[o pai do João]].

O mesmo acontece no nível das sentenças: dada uma sentença como (2a), podemos incluí-la dentro de outra sentença, obtendo (2b), que por sua vez pode vir a ser parte de outra sentença, como em (2c), e assim indefinidamente...

- (2) a. [O Paulo saiu].  
b. A Maria acha que [o Paulo saiu].  
c. A Ana disse que [a Maria acha que [o Paulo saiu]].

Dá para ver a diferença com respeito ao que as abelhas fazem? Crucialmente, as abelhas não podem fazer fofoca, mas nós podemos...

- (3) O Pedro falou que [a Ana disse que [a Maria acha que [o Paulo saiu]]].

E é assim que, para cada sentença que imaginarmos, podemos incluí-la dentro de outra. Não existe limite no número de sentenças que podem ser incluídas em outras, ou sintagmas nominais que podem ser inseridos dentro de outros sintagmas nominais. Essa ausência de limite superior nos leva a concluir que não existe, por exemplo, algo como a maior sentença da língua portuguesa, pois, para qualquer candidata que apareça, poderemos torná-la ainda maior pela adição de outra, como: 'eu acho que...'

Essa observação traz uma consequência importante: o número de sentenças existentes em uma língua é infinito. Como podemos sempre criar uma nova sentença maior do que a que tomamos por base se repetirmos esse processo, teremos uma nova sentença a cada aplicação – indefinidamente.

A recursividade é considerada uma das principais características da linguagem humana; diversos autores pensam que ela é universal na espécie humana, ou seja, todas as línguas naturais são recursivas. Além disso, a recursividade é específica da nossa espécie, pois os animais de outras espécies não a possuem em seus sistemas de comunicação, embora seja possível que eles tenham recursividade em outros sistemas, como o de navegação.

O que se observa, no geral, nos sistemas de comunicação animal, além da ausência de recursividade, é que há um conjunto fixo de mensagens que podem ser transmitidas, normalmente desencadeadas por fatores externos, como algum tipo de perigo, uma fonte de alimento ou um período de acasalamento. Ao contrário, a linguagem humana é **independente de estímulos**, uma característica ligada diretamente ao conceito de criatividade.

Vamos insistir nesse ponto, que constitui um diferencial entre as línguas humanas e os sistemas de comunicação dos animais: dizer que a linguagem humana é independente de estímulos é dizer que a forma de um dado enunciado que produzimos numa certa situação não é predizível pela situação na qual ele é proferido (embora o seu conteúdo possa ser parcialmente previsível em inúmeras circunstâncias). Assim, se entra um pássaro voando na sala, alguém pode gritar 'que horror!', outra pessoa pode falar 'que gracinha!', e outra ainda pode dizer 'por que deixaram a janela aberta?'. O que não há é a garantia de que alguém produzirá a palavra 'pássaro', ou seja, as línguas humanas não funcionam como os sistemas de

comunicação dos animais; estes, sim, são resposta direta a estímulos exteriores. Dito de outra forma: dado um estímulo de certa natureza, a forma da resposta dos outros bichos será automática e previsível, mas a nossa não.

É importante frisar que a criatividade humana é regida por regras, o que quer dizer que os enunciados produzidos em qualquer língua humana possuem estrutura gramatical; é exatamente esta propriedade que permite também a incrível diversidade dos conteúdos das mensagens humanas, ao contrário do que se vê nas mensagens dos animais, em número limitado e com conteúdo fixo. É claro que o fato de não existirem sistemas de comunicação animal com essas mesmas propriedades (ou em mesmo grau) que as línguas humanas não exclui, em princípio, a possibilidade de que os animais possam vir a aprender uma língua humana. Os estudiosos do comportamento animal também já se perguntaram se, para além de terem sistemas de comunicação mais ou menos sofisticados, alguns animais seriam capazes de adquirir alguma língua humana. Os chimpanzés, por exemplo, tomaram parte em vários experimentos como potencialmente capazes de aprender alguma língua natural humana, em particular alguma das línguas de sinais, dada a destreza manual que esses animais mostram – e uma certa dificuldade para a articulação de sons que esses primatas também exibem, um ponto ao qual voltaremos logo a seguir.

O interessante é que já foram feitos vários experimentos e todos parecem chegar à mesma conclusão: os chimpanzés aprendem a usar sinais para se comunicar com os seus instrutores humanos, mas bem poucos de seus enunciados são espontâneos; na maioria das interações, é o instrutor que “puxa conversa”, e a resposta dos primatas mais da metade das vezes repete pelo menos parcialmente o enunciado do instrutor. Ora, esse tipo de comportamento é muito diferente do da criança: ela é espontânea nas suas interações com os adultos e repete cada vez menos as palavras produzidas por eles durante as conversações. Além disso, a criança não tem um “instrutor”: os adultos falam normalmente com ela ou à volta dela, e ela desenvolve uma gramática compatível com aqueles dados (e com muitos outros que pertencem à língua, na verdade).

Para encerrar essa discussão, é pertinente lembrar, como fazem Gleitman e Newport (1995: 1), uma observação de Descartes, um filósofo racionalista do século XVII, que diz:

[...] é um fato muito notável que não haja ninguém [...] sem excetuar nem mesmo idiotas, que não possa colocar juntas palavras diferentes, formando com elas uma frase por meio da qual ele dá a conhecer o seu pensamento, enquanto, por outro lado, não existe nenhum animal, por mais perfeito e afortunado em suas circunstâncias que seja, que possa fazer o mesmo (tradução nossa).

## 2. ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DO CÉREBRO HUMANO

### 2.1 O cérebro e a linguagem

Sem dúvida, a parte do corpo humano mais misteriosa para nós ainda é o cérebro. Uma das razões do mistério é que notamos no corpo humano uma organização que podemos chamar de modular: o coração faz uma coisa diferente da que o rim faz, tendo seus próprios princípios de funcionamento – o coração bate, o rim não – ou seu próprio tipo celular – o coração exhibe um tipo celular diferente do das células que observamos no estômago, por exemplo. Os órgãos interagem, mas são autônomos. No cérebro, por outro lado, o que se observa é uma constituição aparentemente uniforme: sob a caixa craniana, se reúnem cerca de 10 bilhões de neurônios (também chamados em seu conjunto de “massa cinzenta”), formando a superfície do cérebro, que é o córtex. Por baixo dele temos a massa branca, constituída por bilhões de fibras que ligam os neurônios entre si. Aparentemente, não há nenhuma espécie de modularização (i.e., especialização) como a que vemos nos órgãos do nosso corpo.

Mas nem tudo é tão diferente no cérebro: por exemplo, ele exhibe dois hemisférios, algo que também vemos no resto do corpo, que é composto por alguns órgãos em pares (os rins, os pulmões), assim como alguns membros (os pés, as mãos, os olhos...). O que surpreende, no entanto, é que esses hemisférios não são simétricos como os órgãos do resto do corpo em geral o são: o pulmão direito faz a mesma coisa que o pulmão esquerdo, assim como o pé direito faz fundamentalmente a mesma coisa que o pé esquerdo. No caso do cérebro, há uma espécie de divisão de tarefas, chamada tecnicamente de lateralização: tudo leva a crer que o lado esquerdo do cérebro é especializado em atividades como pensamento matemático e