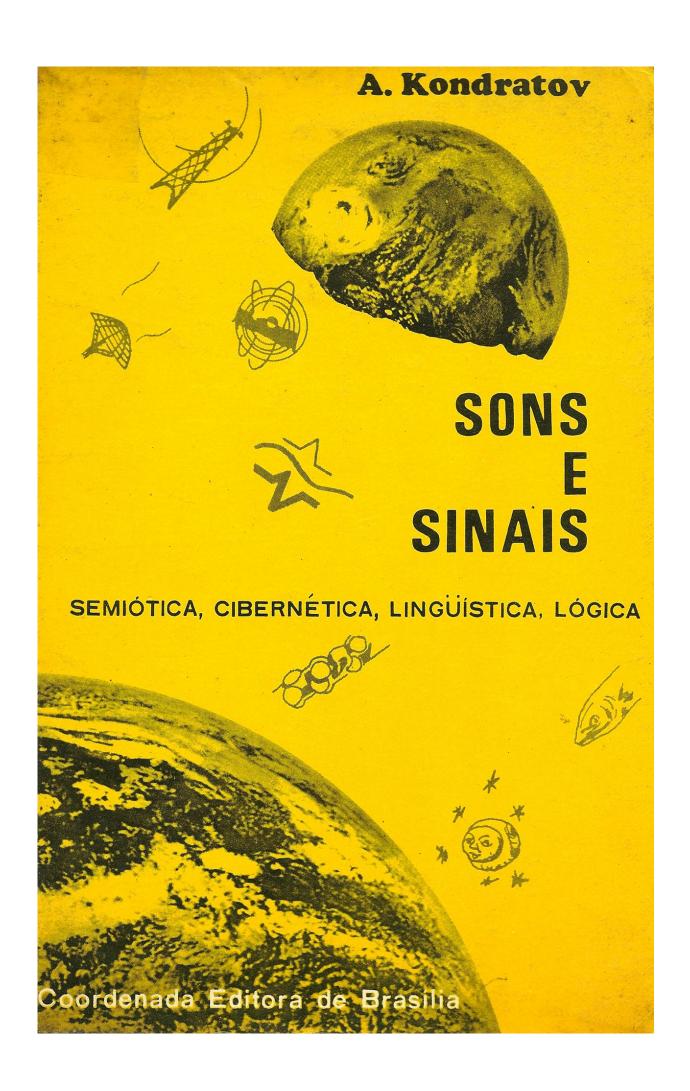
TRADUÇÃO de Theresa Catharina de Góes Campos para a versão francesa do livro

SONS E SINAIS na linguagem universal, de A. KONDRATOV.



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O OBJETO DA SEMIÓTICA

LINGUAGEM E CÓDIGO

OS HOMENS, AS COISAS E AS PALAVRAS

OS NÚMEROS E A LÍNGUA

O RELÓGIO LINGUÍSTICO

O CÓDIGO UNIVERSAL DA CIÊNCIA

A TORRE DE BABEL

A TRADUÇÃO AUTOMÁTICA

SONS E SIGNIFICADOS

A LINGUÍSTICA DO COSMOS

A. KONDRATOV

SONS E SINAIS NA LINGUAGEM UNIVERSAL

(SEMIÓTICA, CIBERNÉTICA, LINGUÍSTICA, LÓGICA)

Coordenada-Editora de Brasília

Título do original: ЗВУКИ И ЗНАКИ

Copyright by: A. Kondratov

Capa de: Victor Mello

Tradução de: Theresa Catharina Góes Campos

Revisão de: Hilário Schiffler

Diagramação de: Wilkie E. Salomão

800:007:164:55

K82s Kondratov, A

Sons e sinais na linguagem universal; semiótica, cibernética, linguística. Trad. Theresa Catharina Góes Campos. Brasília, Coordenada, 1972.

192 p. ilust.

Título original russo: "Zivuki i Zhaki", 1966.

- 1. Linguística
- 2. Semiótica
- 3. Cibernética
- 4. Lógica simbólica
- I. Título

Todos os direitos de tradução e edição

deste livro reservados à

COORDENADA-EDITÔRA DE BRASÍLIA LTDA.

Caixa Postal 14-2250 – BRASÍLIA – DF

Composto e impresso no Brasil – printed in Brazil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O OBJETO DA SEMIÓTICA

LINGUAGEM E CÓDIGO

OS HOMENS, AS COISAS E AS PALAVRAS

OS NÚMEROS E A LÍNGUA

O RELÓGIO LINGUÍSTICO

O CÓDIGO UNIVERSAL DA CIÊNCIA

A TORRE DE BABEL

A TRADUÇÃO AUTOMÁTICA

SONS E SIGNIFICADOS

A LINGUÍSTICA DO COSMOS



INTRODUÇÃO

Falar é tão natural para nós quanto comer, andar ou dormir... e, em geral, nunca refletimos sobre o fato de que a palavra é espontânea apenas aparentemente. A linguagem não pode ser classificada como inata. Nós a aprendemos, e foi a sociedade na qual vivemos que no-la ensinou.

O homem começou a refletir, há muito tempo no que consiste a linguagem, de que maneira é construída, nas diferenças entre a sua língua materna e a de outros povos, entre a linguagem humana e a sinalização por gritos dos animais, ou entre a linguagem falada e os outros meios de comunicação de que dispõe a sociedade humana...

Dessas reflexões originou-se a linguística, ciência que tem por objeto as leis da linguagem. À medida que se desenvolvia e que se acumulavam os fatos e os conhecimentos, assistia-se a um aperfeiçoamento paralelo de seus métodos de investigação. No século XX, os pesquisadores beneficiaram-se do auxílio prestado pelos números e dados exatos. A linguística recorre cada vez mais à estatística e à teoria da informação, ao cálculo das probabilidades e à lógica matemática, à cibernética e à semiótica.

Este é o assunto que pretendemos debater com o leitor...



O OBJETO DA SEMIÓTICA

Neste capítulo, trataremos da semiótica, a ciência dos sinais, que pode nos dizer em que a linguagem se distingue dos outros meios de comunicação utilizados pelo homem, em que a nossa linguagem diferencia-se da "língua" dos animais ou da "linguagem da máquina...

SERÁ QUE AS ÁRVORES FALAM?

A linguagem das árvores... a linguagem da relva... a linguagem das nuvens e das florestas, a linguagem das montanhas e da água... Semelhantes metáforas são comuns, entre os poetas! Mas, a linguagem da natureza existe realmente? As árvores e a relva, as florestas e as nuvens falam?

O homem primitivo não teria hesitado em responder afirmativamente. A natureza fala ao homem — teria explicado — ela o previne ou ameaça-o, atemoriza-o ou encoraja-o. O Sol, por detrás das nuvens, lançando um raio de luz, parece piscar o olho amigavelmente. A tempestade repreende com violência aqueles que se recusam a curvar-se ante a vontade dos deuses. Nos dias de hoje, todas essas imagens são poéticas. Contudo, já foram compreendidas como a expressão de uma realidade. Todos os fenômenos da natureza, todos os acontecimentos exprimiam Deus ou os deuses, constituiam sua "linguagem"... Mas a fé primitiva desvaneceu-se; a idéia ingênua da "natureza que fala" cedeu lugar à concepção de que apenas os seres humanos podem se comunicar através da palavra.

A natureza também pode "falar", desde que convencionemos chamar "palavra" a toda transmissão de informação. Os galhos de uma árvore que se deixam vergar estão nos comunicando a presença de uma forte ventania, enquanto nuvens sombrias anunciam a aproximação da tempestade.

Por certo, esta língua "natural" difere da palavra, da troca de informações entre os homens. E não somente entre os homens, mas também entre os animais, cujos sinais expressos por gritos têm sempre um destinatário. Ao contrário da natureza, que a ninguém se dirige. As nuvens não têm nenhuma intenção de nos advertir da iminência de uma tempestade, nem as árvores, de nos indicar a existência do vento. A natureza informa, mas não tem "intenção" de informar.

"A linguagem dos animais", a nossa linguagem, os numerosos e variados "sistemas de sinais" (sinalização rodoviária, vitrinas, mapas, esquemas) constituem o objeto do estudo da nova ciência conhecida sob o nome de. semiótica (do grego sêmeion, sinal), ou teoria dos sinais.

A semiótica ocupa-se de todos os sistemas de sinais e de todas as "línguas" de que se utiliza o ser humano, bem como os animais e, recentemente, as máquinas inteligentes criadas pelo homem. A semiótica está intimamente ligada a uma outra ciência que surgiu há pouco tempo: a cibernética, pois, de acordo com o ponto de vista desta última, o homem, o animal e a calculadora podem, todos os três, ser considerados como máquinas cibernéticas que realizam operações com textos e sistemas de sinais diversos.

O ALFABETO DA SEMIÓTICA

Sinais e símbolos... São palavras para as quais a linguagem comum não estabelece qualquer diferença. Para a semiótica, porém, impõe-se uma distinção. Por isso, qualquer exposição sobre os elementos da semiótica deve logicamente começar pela explicação da diferença entre um símbolo e um sinal.

Os mais diversos fenômenos do mundo que nos cerca transmitem-nos alguma informação, cuja base material é um sinal. Os impulsos elétricos, os caracteres impressos, as fotografias publicadas nos jornais, os impulsos biológicos do cérebro, são sinais. Quanto aos símbolos, constituem sinais convencionados. A fumaça é um sinal que revela a existência do fogo, mesmo que este seja invisível. Entretanto, se combinamos com alguém que a fumaça venha a significar "está tudo bem" ou "atenção, perigo" ou "eu estou ali", o sinal assume um sentido convencionado e se transforma em um símbolo.

Um sinal sempre nos informa alguma coisa. O vermelho, o negro ou o branco da vela de uma embarcação nos informa apenas sua cor, nada mais. Contudo, antes de embarcar para uma expedição, o herói grego Teseu convencionou com seu pai Egeu que velas negras sobre o seu navio anunciariam uma desgraça e as velas brancas, sucesso. Tratava-se, portanto, de um sistema de sinalização muito simples, no qual a cor das velas tinha um significado.

Para Egeu, as velas negras anunciavam a morte de seu filho. Para os marinheiros dos séculos XVI e XVIII, indicavam a presença de piratas. Um símbolo tem sempre um remetente e um destinatário, enquanto um sinal independe da existência de ambos. Quando avistamos espessos rolos de fumaça acima de uma árvore, concluímos que provêm de um incêndio, mas este sinal não tem expedidor, não tendo sido a fumaça produzida com a finalidade de transmitir uma informação.

A semiótica distingue três tipos de sinais. Primeiramente, há os sinais-indícios ou "sinais naturais", com relação aos quais não existe nenhuma convenção prévia quanto a seu sentido eventual. Tomemos o exemplo de um veado que fareja o odor de um tigre. Para ele, o odor constitui o sinal de que um felino está nas proximidades, embora o veado não o veja. O barulho de vidro quebrado' nos comunica que o vidro partiu-se em pedaços, mesmo quando nada vemos. Diz o velho ditado. "Não há fumaça sem fogo". Na verdade, a fumaça constitui-o sinal visível do fogo. Quando, pela janela de nosso apartamento, vemos as pessoas agasalhadas, concluímos que faz frio. Trata-se ainda de um sinal-indício.

De fato, todas as informações que obtemos dos fenômenos da natureza nos são transmitidas com a ajuda dos sinais-indícios... mas há exceções.

Consideremos, por exemplo, os rastros deixados pelos animais. São sinais-indícios? Parece que sim. Não convencionamos com o lobo ou a lebre que os seus rastros indicariam a passagem de um ou de outro. Todavia, esses rastros tem uma particularidade que os distingue dos sinais-indícios comuns; correspondem ao que indicam, quer dizer, à pata de um lobo ou de uma lebre. Possuem um sentido e um aspecto exterior. O traço que caracteriza este segundo tipo de sinais (que podem ser chamados de "sinais-cópias" ou "sinais-imagens") é a correspondência entre o seu significado (seu "conteúdo") e o seu aspecto exterior (a sua "manifestação"). Os rastros dos animais (e dos homens também) são exemplos disso assim como as fotografias, os moldes e os sinetes.

O terceiro tipo é constituído pelos sinais de comunicação ou sinais convencionais, quer dizer, pelos símbolos, no sentido restrito do vocábulo. A maioria dos sinais que as pessoas empregam pertencem a este terceiro tipo. O sinal A (! na União Soviética), nada tem em comum com a noção de perigo, no entanto, assume esta significação na sinalização de tráfego. Em si, a palavra "elefante" não tem

qualquer relação com o paquiderme da África ou da Ásia. Para os búlgaros, um movimento lateral de cabeça, de vai-e-vem (que nós entendemos como um sinal negativo) equivale a um assentimento, o que demonstra, mais uma vez, que mesmo os sinais mais naturais, como os gestos, são igualmente sinais sociais de natureza convencional e, de forma alguma, "dons da natureza".

Os sinais convencionais que servem à comunicação não constituem apanágio exclusivo do homem. Os animais também os utilizam. O grito do macaco "ac-ac-ac-" é um símbolo de alarme. Ouvindo-o, todo o grupo fica em estado de alerta, e um único "ac!" breve e estridente coloca-o em fuga. Sinais convencionais, do mesmo tipo, existem entre os cachorros, os gatos e os pássaros.

Todos os símbolos (e, de modo geral, todos os sinais) apresentam traços comuns: têm um significado, que é o seu sentido ou o seu valor, e uma expressão, graças à qual o sinal se manifesta.

As páginas deste livro estão impressas em caracteres próprios. As figuras negras arrumadas de maneira a formar palavras e separadas por intervalos adequados são a manifestação exterior dessas palavras; quanto a seu conteúdo, é constituído de seu sentido. As vibrações sonoras emitidas por um macaco constituem a manifestação exterior de um símbolo de alarme (expressão) que tem por sentido (significado) "Alerta!", "Cuidado!".

Nenhum sinal tem sentido fora de um determinado sistema. Vejamos um exemplo muito simples. Que significa o sinal "A"? "Um ponto de exclamação" — dirá um escolar; "Atenção" — lerá o automobilista soviético; "uma boa jogada", responderá um jogador de xadrez; "trata-se de um fatorial" — afirmará um matemático. E todos terão razão. A mesma "expressão", na ocorrência do sinal ("!"), possui, com efeito, vários sentidos, que diferem completamente de acordo com o sistema utilizado para cada um.

GRALHAS POLIGLOTAS

Da observação dos fenômenos da natureza, obtemos algumas informações, embora não estabeleçamos um diálogo entre ela e nós. E os animais? Em que a sua "linguagem" se distingue da humana e em que se aproxima?

Para o homem primitivo tudo, na natureza, tinha uma alma. Para o homem medieval, pelo contrário, ele era o único "eleito" e o possuidor exclusivo da linguagem e da palavra. Ora, os sábios já demonstraram que os animais também possuem uma linguagem, apesar de bastante primitiva em comparação com a do homem. Utilizam-se de símbolos as galinhas e os golfinhos, os macacos e os gatos, as abelhas e os elefantes, as pequeninas tetraz e as formigas. Falamos de símbolos e não de simples sinais! Portanto, descobriu-se a existência de uma linguagem "coreográfica" complexa entre as abelhas, 17 palavras-símbolos entre os babuínos e mais de trinta, entre os macacos antropóides.

Na verdade, em muitos casos, os símbolos de que se utilizam os animais não formam nenhum sistema rigoroso, nem são relacionados entre si (estão neste caso os miados e rosnados dos gatos). Entretanto, em numerosas espécies, esses símbolos isolados podem se unir em um tipo de código, fazendo uma combinação entre si. Desta maneira, as galinhas empregam quatro símbolos diferentes para indicar um perigo: "perigo próximo", "perigo afastado", "perigo-homem" e "perigo-ave de rapina". A "linguagem" das galinhas compreende cerca de dez símbolos elementares que, combinados de diversas maneiras, formam perto de duas dúzias de "símbolos compostos" (no gênero do símbolo "ordem absoluta", formado de dois símbolos sucessivos de apelo).

As gralhas são ainda mais inclinadas ás "línguas". Pesquisas desenvolvidas durante anos por cientistas norte-americanos demonstraram que as gralhas possuem diversas línguas: as que vivem nas cidades não compreendem as do campo, e as de Connecticut são incapazes de se comunicar

com as da Califórnia. Entretanto, há também "gralhas nômades", que habitam ora na cidade, ora no campo, ou se deslocam de um Estado a outro. As últimas utilizam uma língua especial, que lhes é própria; por outro lado, sabem igualmente as línguas das outras gralhas, tanto das cidades quanto dos campos, e podem "dialogar" com ambos os tipos. Não são apenas os homens que podem ser poliglotas!

Em que a linguagem dos animais difere da utilizada pelo homem? Se os animais podem, como os seres humanos, usar todos os tipos de sinais: sinais-indícios, sinais-imagens e símbolos de comunicação, qual é a diferença?

Apesar de todas essas semelhanças, existe uma diferença incontestável.

Os símbolos dos animais são concretos, ligados, de uma forma ou de outra, a um acontecimento ou a uma situação. Um galo não conversa com uma galinha sobre o que se passou na véspera ou o que ocorrerá amanhã. Até mesmo um animal relativamente tão "eloquente" quanto um chipanzé não tem capacidade para isso. O símbolo só vale para um momento dado e no contexto de uma situação concreta.

Apenas entre os homens, os símbolos podem se destacar de uma situação, e o ser humano é o único a ter o poder de falar sobre acontecimentos futuros, passados, imaginários e realizáveis ou imaginários e irrealizáveis. Por maior que seja o número de línguas conhecidas por uma gralha poliglota, esta não poderia contar a seus filhos uma história verdadeira, um conto ou uma fábula. Um homem pode dizer: "Enganei uma gralha". Como também pode falar: "Uma gralha enganou um homem". A gralha não dispõe dessa capacidade, devido à sua linguagem exclusivamente concreta. A transformação da linguagem em um sistema de símbolos independentes deu ao homem uma grande superioridade sobre os animais.

Para atrair a atenção de quem o alimenta, o pássaro grita bem alto, mas não tem consciência de que seu grito constitui um símbolo. Na linguagem dos animais, o símbolo e o objeto que ele indica estão intimamente ligados. Daí a sua linguagem não evoluir, ser estática; os gorilas, os chimpanzés, as galinhas e os gatos "falam" como o faziam há um século ou um milênio.

Para os animais, os "sinais" podem exprimir um estado de contentamento, de medo, fome ou ser um apelo. Muitos podem ser traduzidos na linguagem humana, seja uma única palavra (uma interjeição, por exemplo) ou toda uma frase. Todavia, os animais não pronunciam frases; não estabelecem qualquer diferença entre um "sinal", um "grito", uma "palavra" ou uma "frase". A linguagem dos animais distingue-se da linguagem humana, tanto por suas funções como por sua estrutura. Em suma, o homem também pode se exprimir sem que o faça por palavras. Ocorre, então, que as coisas se complicam consideravelmente.

O QUE SE PODE DIZER SEM PALAVRAS...

Uma das sagas compostas pelos legendários poetas escandinavos narra a hábil disputa entre um teólogo e um viking cego de um olho devido a um ato de coragem. O sábio mostrou um dedo. O viking lhe mostrou dois. O sábio ergueu três dedos, e o viking replicou mostrando o punho. O sábio tomou uma cereja, comeu-a e jogou fora o caroço. O viking pegou uma groselha e engoliu-a... A discussão prosseguiu até que o sábio confessou-se vencido.

Pediu-se, então, ao teólogo, uma explicação. Em sua resposta (dada, não por gestos, mas em linguagem comum), declarou: "Meu rival é um verdadeiro poço de ciência! Mostrei-lhe um dedo para dizer: Deus é um", mas, levantando 'dois dedos, ele me lembrou, com razão, que, além do Deus Pai, há também Deus Filho. Procurando atrapalhar meu adversário, mostrei-lhe três dedos,

como para lhe dizer: "Não haverá três: Deus Filho, Deus Pai e o Espírito Santo? Mas ele evitou o laço hábilmente, mostrando-me o punho: Deus é único, no mistério da Trindade.

Então mostrei-lhe uma cereja, o que queria dizer: a vida é doce como este fruto. De novo ele me confundiu, comendo uma groselha, o que significava: não, a vida vale mais que um fruto doce, é ligeiramente ácida, o que a torna ainda mais preciosa! Na verdade, é o mais sábio de todos os teólogos do mundo!" concluiu o sábio, com um ar desanimado.

Perguntaram ao viking se a interpretação estava certa. "Não tive a menor intenção de lhe falar de Deus" – respondeu "o mais sábio dos teólogos". Ocorreu apenas que este insolente mostrou-me um dedo, insinuando que eu era por demais presunçoso, tendo apenas um olho, em tentar discutir com ele.

Ergui dois dedos para lhe dizer que meu único olho valia bem os seus dois olhos. Ele me mostrou, então, três dedos, para me dizer: terminemos com as brincadeiras! Nós dois temos somente três olhos.

Que me restava fazer? Brandi o punho, o que significava: não é com palavras, mas com isto, que se corrige um insolente como você. Respondeu-me: eu te comerei como esta cereja e jogarei fora os ossos! Engoli uma groselha, para lhe fazer compreender que eu o comeria todo inteiro, sem mesmo deixar um osso!".

Como se vê, não é tão fácil nos explicarmos por gestos. Enquanto um dos interlocutores acreditava travar uma discussão teológica, o outro o provocava, embora ambos se utilizassem dos mesmos gestos.

Por Que este mal entendido? Porque os protagonistas da discussão usavam sinais absolutamente idênticos, dando-lhes um sentido diferente, o que pode acontecer em qualquer diálogo. Assim, a palavra russa « ποπ » que significa, segundo o caso, "soalho", "sexo" ou "metade" pronuncia-se como o nome próprio inglês Paul.

A palavra alemã "ja" (significando sim) pronuncia-se da mesma maneira que a palavra russa « π » (que significa "eu" ou "a mim"). Enquanto, para alguns povos, curvar a cabeça indica assentimento ou afirmação, para outros, o mesmo sinal equivale a uma recusa! O que importa, por conseguinte, não é o sinal em si, ou, para ser mais preciso, não é a sua manifestação exterior, mas o sistema de sinais ao qual ele pertence.

Nossos gestos são simples: um sinal de cabeça, do alto para baixo, quer dizer sim; um sinal com a cabeça, da direita para a esquerda, significa não, etc. Além desses "gestos-palavras" elementares, os índios da América utilizavam "palavras" mais complicadas. Empregavam gestos para significar "árvore" e "folha". Fazendo o gesto "árvore", seguido do gesto "folha", e depois mostrando a queda da "folha" da "árvore", o índio exprimia (e seu interlocutor o compreendia) a complexa palavra "outono". Combinando as "palavras-gestos", os indígenas podiam falar de qualquer coisa, do início de hostilidades, do estabelecimento da paz, ou mesmo traduzir, nessa linguagem de gestos, mitos e lendas complicados.

Igualmente complexa é a linguagem de gestos elaborada pelos aborígenes da Austrália, que dela se utilizam nos casos mais variados: quando é preciso dialogar a uma distância que a voz humana não alcança, durante um encontro entre membros de tribos diferentes que não conhecem senão o próprio idioma, e, finalmente, quando o costume obriga a manter silêncio. Entre os australianos, esta proibição atinge a mulher que acaba de perder o marido, o adolescente, durante o período de sua iniciação à vida de homem, etc. (Lembremos que, na época, os povos "civilizados" observavam

costumes que não diferiam muito dos que citamos há pouco: assim, os adeptos de uma seita religiosa russa, os "moltchalniki" (de "moltchaniyé", silêncio) não abriam a boca durante anos e se comunicavam por gestos, alegando que "toda palavra é pecado".)

A linguagem dos gestos da tribo australiana dos Arantes abrange perto de 500 sinais-gestos diferentes, podendo designar tanto objetos como ações, propriedades de objetos, conceitos sociais ou mesmo corresponder a perguntas ou a frases inteiras.

Na maioria das vezes, tanto entre os Arantes, quanto entre os índios, as frases resultam da combinação de gestos-palavras os mais simples. Assim, para dizer: "meu irmão já morreu" usam três símbolos: irmão, já e morto.

Sendo executados exclusivamente com os dedos, alguns "gestos-palavras" dos aborígenes australianos são visíveis apenas de perto. Numa conversa, "à distância", os gestos são executados com o braço, a cabeça ou o busto.

Em mais de um ponto, os sistemas de gestos dos diversos povos europeus coincidem. Para um inglês, tanto quanto para um russo, o francês ou o alemão, levantar as espáduas significa: "Não sei". Mas há também diferenças. E o caso da mãe russa que manda seu filho Alexéi dizer adeus a um determinado senhor. A criança faz, com a mão, o mesmo gesto que, para um brasileiro, é um chamado. Entretanto, os russos, para chamar alguém dobram os dedos da mão, girando a palma em direção ao alto. E como se despedem outros povos? Em muitos países ocidentais, levanta-se a mão, com a palma virada para a frente, agitando-a de um lado para o outro. Conhece o gesto que faz um russo, para dizer "magnífico!"? Levanta o polegar. O francês, nesse caso, junta o polegar ao indicador, aproxima dos lábios os dois dedos e faz ouvir um ruído de beijo. Quanto ao brasileiro, para dizer a mesma coisa, agarra o lóbulo da orelha.

Atualmente, entre os europeus, os gestos das mãos e a mímica do rosto não objetivam substituir a palavra, mas completá-la. Os gestos exprimem nossos sentimentos, destacam o sentido das palavras, conferindo-lhes novas dimensões de sentido e, dependendo do momento, dizem o contrário do que se fala (por meio da ironia mímica ou de um piscar de olhos), de tal maneira que, em determinadas ocasiões, mais vale confiarmos na entonação da voz e na mímica facial que nas palavras.

Eis o que diz o famoso linguista francês Jules Marouzeau, referindo-se à mímica do rosto (entre os franceses, naturalmente): segundo a posição dos lábios, um piscar d'olhos equivale, ora a uma combinação secreta, ora à desconfiança, ora à malícia. Dois olhos muito abertos indicam a curiosidade e o espanto. Quando se faz beicinho, não se está contente. Um sorriso pode exprimir ternura, dúvida ou zombaria.

Rugas na fronte significam que se está pensativo, ou surpreso, enquanto rugas horizontais correspondem a um acesso de cólera ou a uma ameaça.

Quanto aos gestos da mão, Jules Marouzeau explica o seguinte: a mão com a palma estendida no ar indica o acordo sincero. Se a palma está virada para a frente, é uma recusa. As mãos unidas expressam uma oração... O indicador apontado para o alto significa uma advertência, dirigido para a frente, avisa sobre um perigo, colocado junto à fronte, indica que se está refletindo, apertado contra os lábios, convida ao silêncio. As mãos sobre os quadris traduzem um desafio, os braços cruzados, um gesto de fanfarronada.

Em sua maioria, esses gestos correspondem aos dos russos, com algumas diferenças, sendo que alguns parecem mesmo conservar uma mímica teatral exagerada, o que não é surpreendente. As palavras reproduzem muito imperfeitamente os gestos. Por isso, Marouzeau precisou se contentar

em mencionar os mais simples, ao alcance até dos menos hábeis. Aliás, o leitor percebe a sua falta de jeito, ao descrever esses gestos.

Se pudéssemos dispor de um método claro e preciso para transcrever os gestos (uma "metalinguagem" de qualquer espécie, consistindo em fórmulas simples, no gênero das fórmulas químicas ou abreviações utilizadas para descrever uma partida de xadrez), criaríamos um importante e interessante léxico dos gestos de cada povo. Quantos serviços não prestaria aos atores, bem como aos professores que têm como tarefa inculcar as boas maneiras em seus alunos! Infelizmente, trata-se, apenas, no momento, de um desejo. A "metalinguagem" mímica ainda não foi inventada.

Há dois mil anos, Cícero recomendava aos oradores: "Todos os movimentos do espírito devem ser acompanhados de gestos capazes de esclarecer os atos e os pensamentos: gestos com a mão, dedos, braço estendido para a frente ou pé tocando no chão, e, principalmente, a mímica dos olhos; os gestos constituem uma "linguagem corporal" compreendida inclusive pelos selvagens e os "bárbaros". Quintiliano chegou a compor uma espécie de léxico de gestos. Dois mil anos já passaram e nós somos obrigados a reconhecer, com vergonha, que não sabemos mais, nesse campo, que os antigos romanos, o que se deve principalmente à ausência de uma "metalinguagem" mímica cômoda e precisa. Esperamos que os semiólogos (em colaboração com os linguistas, os fisiologistas, os atores e os psicólogos) não demorem a elaborar um sistema apropriado para traduzir os gestos.

LINGUAGEM DE SÍMBOLOS, LINGUAGEM SUSSURRADA, LINGUAGEM DE ASSOVIOS...

Embora a mímica acompanhe muito bem a palavra, não a substitui.

A linguagem fônica é nosso principal meio de comunicação. De longe, porém, ouve-se mal a palavra e, se não houvesse o telefone, o rádio e a televisão, teríamos dificuldade em transmitir mensagens à distância. Durante milênios, os homens não contaram com a ajuda dessas invenções relativamente recentes, o que não os impediu de divulgar as novidades, utilizando-se dos processos os mais diversos.

Os povos do Mundo Antigo empregavam "testemunhos ao vivo", enviavam mensageiros, portadores de comunicações escritas ou verbais, para anunciar uma invasão inimiga, por exemplo, ou qualquer outra notícia. Os índios da América revelaram-se mais inventivos. Colocaram em prática um sistema de sinalização ou "código de símbolos" especial que os dispensou de enviar mensageiros e suas comunicações venceram grandes distâncias em pequeno espaço de tempo.

Com frequência, empregavam o fogo e a fumaça. As fogueiras, utilizadas à noite, eram acesas em elevações visíveis de longe ou ao longo do litoral. Anunciavam a aproximação de estrangeiros, o aparecimento de uma baleia na praia, etc...

A fumaça para os sinais diurnos provinha da combustão de materiais úmidos (ervas, galhos verdes, etc.), produzindo uma fumaça espessa, visível à distância. Era o número de fogueiras (ou de "nuvens de fumaça"), bem como as emissões bruscas de rolos de fumaça que serviam de meios de comunicação. Para obter essas emissões abundantes de fumaça, cobria-se o fogo com couro, em seguida, tirava-se a cobertura, repetindo-se a operação tantas vezes quanto um símbolo o exigisse.

De acordo com a quantidade, duração e ordem desses fanais, as outras tribos, que viviam constantemente em estado de alerta, podiam saber com exatidão, o que lhes aconselhavam seus vizinhos: tomar parte em uma caçada ou partir com rapidez em seu socorro, etc. Quando os

guerreiros voltavam de uma campanha, comunicavam antes, aos habitantes de sua terra natal, o número de suas perdas.

Os índios não empregavam apenas fogueiras e fumaça. Um outro processo de sinalização muito pitoresco e de mais belo efeito consistia em agitar... uma capa ou cobertor, método que servia igualmente a pedestres e cavaleiros. "O símbolo do búfalo", por exemplo, era produzido assim: segurando a pele acima da cabeça, pelas extremidades, abaixava-se depois a cobertura até o solo. Para indicar que havia segurança, agitava-se o couro em movimento rítmico. Para assinalar a aproximação do inimigo, balançava-se com rapidez a pele acima da cabeça e, para dar o alarme, o couro era lançado ao ar.

Alguns símbolos eram efetuados com a ajuda do movimento do corpo; o pedestre ou o cavaleiro descrevendo um círculo, avançando, recuando ou andando em ziguezague. Na época da colonização, algumas tribos da América do Norte já possuíam um sistema de sinalização com espelhos. O etnógrafo norte-americano Rigen conta que, em 1902, quando descia das montanhas para a planície, com um grupo de índios Sibikous, seus companheiros de viagem transmitiram símbolos aos membros de sua tribo, por meio de raios solares refletidos por espelhos. Os símbolos que receberam em resposta foram decifrados como: "Estamos bem. Temos alimentos em quantidade suficiente." No final da marcha, os viajantes foram acolhidos por toda a tribo, avisada de sua chegada pelos reflexos do sol.

"A linguagem de símbolos" dos índios da América do Norte é uma linguagem ótica. Os povos da América Central e da América do Sul, da África Equatorial, do Sudeste Asiático e das ilhas do Oceano Pacífico elaboraram uma linguagem especial transmitida por batidas de tambor ou tam-tam.

Os sons do tambor vão muito longe, motivo pelo qual os índios do Equador e do Peru dele se utilizam para se comunicar com os espíritos e as almas de seus antepassados, pois se trata de um mundo distante e a voz humana não poderia alcançá-lo!

Entretanto, em regra geral, os ruidosos sons do tambor servem a necessidades mais essenciais que os diálogos com o "outro mundo"; anunciam a aproximação do inimigo, convocam para as festas, convidam para os casamentos ou as cerimônias solenes.

A principal tarefa desses tambores é transmitir as "últimas notícias". Por isso muitas tribos e populações da América do Sul, África e Nova Guiné elaboraram uma sinalização bastante complexa, que permite a comunicação com detalhes, das notícias as mais diversas, tais como a chegada de navios estrangeiros ou uma caça ao javali coroada de êxito.

Citemos, por exemplo, a complicada sinalização empregada pelos Papous da Nova Guiné. Se um Papou faminto volta à sua casa, à noite, e não encontra a esposa, ele a chama assim:

....

Cinco batidas de intensidade média, repetidas três vezes em seguida, constituem um apelo para que ela regresse com urgência, ao lar. Quanto às seis batidas que encerram a mensagem, trata-se da "assinatura" do expedidor, caso o Papou tenha o nome de Sayam.

Os habitantes da Nova Guiné distinguem as "conversas particulares" das de "interesse geral.". Além do símbolo que cada pessoa tem, há um outro, para toda a tribo. Ouvindo as batidas do tambor, os habitantes da vila podem imediatamente identificar se é uma conversa particular ou se a comunicação destina-se à comunidade. Se todas as mulheres estão ausentes, por exemplo, é a tribo inteira que exige a sua volta, e não cada marido em particular.

Os pesquisadores que se ocuparam da Nova Guiné destacam a grande diversidade dos símbolos de tambor utilizados pelos Papous. Os mais importantes são: o de alarme, o de reunião geral da comunidade, o das "nozes de bétel" (conclamando todos a vir à reunião com nozes de bétel), o dos cocos, o dos "dentes de porco" (ou de cães) (que, entre os Papous, valem como dinheiro), chamando os habitantes para comerciar. Cada família possui o seu tambor e dele se utiliza para conversar com os vizinhos e os que moram em vilas próximas.

As batidas de tambor são ouvidas com clareza a três, cinco e até dez quilômetros. O som vence essas distâncias em alguns segundos, enquanto um mensageiro levaria perto de vinte e quatro horas para chegar à vila mais próxima, atravessando a selva.

É interessante destacar que a sinalização ótica foi concebida pelos índios que habitavam as pradarias e as planícies da América do Norte, e a sinalização sonora por meio de tambores, elaborada por populações vivendo na selva.

Coube provavelmente aos habitantes das Ilhas Canárias inventar o método de transmissão mais engenhoso. Encontraram um processo de transmitir a palavra humana (dissemos a palavra humana e não sinais convencionais) a uma distância de até cinco quilômetros, sem contar nem com o telefone, rádio, TV, ou qualquer outro meio de comunicação moderno. Empregam com toda a simplicidade assobios, assobios comuns, conhecidos por todo garoto.

Ou melhor, os assobios não são tão comuns. Cada som de que se compõe a linguagem é "codificado", traduzido por um tipo de assobio, do mesmo modo que, no alfabeto Morse, cada letra corresponde a uma determinada combinação de pontos e traços. As ilhas Canárias foram descobertas por italianos, mas o Papa doou-as ao Rei da Espanha, sob o nome de "reino das ilhas Afortunadas". Considerado "o representante de Deus na Terra", o Papa tinha o direito de dispor de todas as regiões recém-descobertas! Foi o início da colonização das ilhas que levou ao extermínio da população do arquipélago: nada restou, a não ser a sua linguagem surpreendente de assobios, que subsistiu apenas na ilha Gomera.

As ilhas Canárias são montanhosas, entrecortadas por desfiladeiros, precipícios de encostas abruptas. A "linguagem de assobios" da população (os Guanches) permitia a comunicação a uma distância de até 5 quilômetros. Em nossos dias, esse tipo de linguagem foi adotado pelos espanhóis da ilha Gomera, único lugar do mundo em que se utiliza a "linguagem de assobios".

Por outro lado, algumas populações primitivas, os Veddahs, por exemplo, que habitam as selvas do Ceilão, ou os Pigmeus, que vivem nas florestas da África Central, usam o que poderíamos chamar de "o oposto da linguagem de assobios" – uma "linguagem sussurrada". Trata-se de um cochicho monótono, todo particular, e que já foi comparado a uma "estranha onda sonora indo num crescendo e lembrando a respiração ofegante de uma matilha de cães."

Compreende-se facilmente o objetivo de uma linguagem assim: a caça noturna exige um processo de comunicação silencioso e imperceptível, para que o ouvido sensível do elefante ou do antílope não perceba qualquer ruído.

"A LINGUAGEM DA CONDUTA" OU AS BOAS MANEIRAS

Linguagem dos animais e linguagem humana, linguagem de assobios e símbolos... Quantos meios de comunicação, quantos sistemas de sinais para a semiótica estudar! Um dos mais interessantes sistemas de sinais é sem dúvida alguma o nosso próprio comportamento, ou melhor, as regras da conduta em sociedade, mais conhecidas por boas maneiras.

A característica principal da linguagem da conduta é servir de meio de comunicação entre as pessoas. Como a execução de todo ato social implica na existência de um "expedidor" e de um "destinatário", quem observa uma determinada regra social é o "expedidor": o "destinatário" tanto pode ser um indivíduo como a sociedade.

As linguagens ou, de um modo geral, os sistemas de sinais, servem-nos de meios de comunicação. E a "linguagem" especial das boas maneiras? O que exprime?

As regras do comportamento social representam uma conquista da civilização. Todos nós conhecemos mais ou menos essas normas, observando-as segundo as circunstâncias: "Devemos ceder nosso lugar aos mais velhos", "deve-se oferecer o assento a uma mulher", "deve-se ceder o lugar a um convidado (mesmo que ele seja mais jovem)", etc. Empregamos todas essas regras, quer dizer, essa "linguagem", especial, onde nossos atos substituem as "palavras".

As normas de educação são imperativas ou restritivas, sendo estas últimas mais numerosas que as primeiras. As regras da conduta em sociedade proíbem-nos agir de acordo com a nossa inclinação natural. Assim, por maior que seja nosso desejo de fazer valer nossa opinião, não podemos elevar a voz. Ainda, quando estamos entediados, precisamos evitar o bocejo...

As boas maneiras constituem um tipo de sistema de sinais: é a "linguagem" que utilizamos em sociedade, sendo por nossa conduta que "nos exprimimos"... Naturalmente, esta "linguagem" varia muito, por vezes, dependendo da classe social ou do país.

No Oriente Próximo, quando um pedestre encontra um cavaleiro, este deve cumprimentar o primeiro, o que independente da idade, do título ou do sexo. Uma pessoa que está andando deve tomar a iniciativa de se curvar ante alguém que permanece imóvel a qual, de pé, age como se estivesse sentada. Se um jovem, estando sentado, decidisse saudar, em primeiro lugar, um venerável ancião de cabelos brancos que entrasse na sala, cometeria uma gafe, embora de acordo com o ponto de vista europeu, seria exatamente o inverso!

Inconveniências... Falta de educação... Parece paradoxal, mas é exatamente isto que torna a "linguagem da conduta" um sistema de sinais. Quando respeitamos todas as regras, nosso "código de boas maneiras" tem um valor nulo. É o que se passa quando, de visita a um amigo, por exemplo, você aperta sua mão, depois se senta, atendendo ao convite de seu anfitrião. Mas, se você não lhe estende a mão ou, sem pedir a sua permissão, vai logo se sentando, o seu comportamento perde o valor "nulo", pois o seu comportamento "exprime" a sua falta de respeito com relação a seu amigo (nem mesmo a mão lhe estendeu!) e a seu anfitrião (sentando-se sem a sua permissão).

As regras de boas maneiras aplicam-se igualmente a um outro sistema de sinais: nossa linguagem comum.

O russo tem duas maneiras de se dirigir a um interlocutor: o tratamento por tu e o tratamento por vós. Acontece o mesmo com o alemão. O inglês, porém, emprega apenas o segundo tipo de tratamento. No Tibete, algumas noções são transmitidas com a ajuda de duas palavras diferentes conforme o interlocutor ao qual nos dirigimos. Em linguagem comum, a palavra "cabeça" se diz "go", enquanto, em sua forma respeitosa, torna-se "a"; ocorre o mesmo com a palavra "pensamento", que se diz, respectivamente, "sampa" e "gomgpa."

A língua japonesa possui várias "formas de respeito" ou "graus de polidez". Algumas expressões gramaticais são empregadas para uma conversa entre colegas, outras, quando se fala com superiores, outras, ainda, ao nos dirigirmos a inferiores (seja pelo título ou posição social), etc. Antigamente, usava-se na Rússia a partícula de respeito "s", que era acrescentada à terminação dos

verbos.

Podemos passar, agora, a um outro sistema de sinais – à linguagem falada.

A LÍNGUA, O PRINCIPAL MEIO DE COMUNICAÇÃO

Para a semiótica, a linguagem comum é um sistema de sinais que existe na sociedade e para a sociedade, como todos os sistemas de sinais. Contudo, a linguagem tem uma particularidade que a distingue de todos os outros meios de comunicação.

Nossa linguagem não é tão simples quanto parece. Se pensamos assim, é porque desde crianças, aprendemos inconscientemente as suas regras (tomamos consciência somente mais tarde, na escola, onde nos ensinam a ler e a escrever).

Empregamos correntemente e sem esforço a língua falada, sem pensar que representa um sistema de sinais extremamente complexo, que permite transmitir qualquer idéia, pensamento ou noção.

Suponhamos que não dispuséssemos de linguagem e que, em seu lugar, utilizássemos um outro sistema de sinais.

Nas "Viagens de Gulliver", Swift fala dos sábios de Laputa, que, renunciando à linguagem humana, decidem se comunicar entre si com o auxílio... de objetos. Se alguém deseja falar de pão, mostra uma côdea de pão, se quer falar sobre água, mostra uma garrafa d'água, etc. Cada sábio faz-se acompanhar de um empregado que leva uma sacola contendo diversos objetos destinados a servir de "palavras" na conversação. Entretanto, um saco não pode conter todos os "objetos-palavras"! E como seria, para falar de uma casa ou ponte? Quanto às noções abstratas, tais como "consciência", "fermentação", "absoluto" e muitas outras, seria muito difícil encontrar "objetos-palavras" adequados!

Ainda que as pessoas resolvessem se comunicar com a ajuda de "palavras-imagens", por exemplo, ao invés de empregar "palavras-objetos", não estariam mais adiantadas que os sábios de Laputa. Experimentem ter sempre com vocês milhares de "palavras-imagens" e encontrar, no tempo desejado, aquilo de que precisam! De qualquer maneira, não é tão fácil representar por imagens noções, como "consciência", "fermentação", ou "absoluto"!

Como é que a nossa linguagem falada constitui o mais rico e ao mesmo tempo o mais econômico dos sistemas de sinais?

Respondem os semiólogos: porque é "hierarquizada". Todos os outros sistemas de sinais comportam a manifestação do sinal e o seu conteúdo ou significado. Quanto à linguagem, sua estrutura é muito mais complexa. Voltemos a um exemplo já citado anteriormente. Na União Soviética, em sinalização de tráfego, o sinal "A" significa "atenção!" É também um ponto de exclamação. Mas em si, este sinal da linguagem escrita não quer dizer nada; não corresponde a nenhuma ação, propriedade ou objeto concreto. Isoladamente, a letra "s" (ou "l", ou "c", etc.) nada representa a não ser ela mesma. O que a transforma em símbolo?

O sistema de sinais a que pertencem o ponto de exclamação e as letras, explicam os semiólogos. O "sentido" da letra "a" está únicamente no fato de que é a letra "a" e não uma outra letra (não é letra "b", por exemplo, nem uma reunião de linhas), constitui um elemento de um sistema, mais precisamente, do sistema da língua considerada. Trata-se de uma das "partículas elementares" de que se formam os "átomos" da linguagem (sílabas e palavras), que servem por sua vez, para formar combinações mais complexas, as "moléculas", que são as frases ou os textos.

Falando em sentido estrito, apenas as palavras constituem os símbolos da linguagem humana. As letras e os sons da linguagem falada (fonemas) não são símbolos, pois tomados separadamente, não têm conteúdo. Não correspondem a nada de concreto, do ponto de vista semântico: as letras são sinais linguísticos, que se combinam para formar palavras-sinais. Assim, a palavra-sinal "elefante" compõe-se de oito letras "desprovidas de sentido". Essas letras, os semiólogos chamam de figuras simbólicas. Para que servem estas figuras? Por que não usarmos apenas palavras-sinais? Por que não nos exprimirmos com a ajuda de "palavras isoladas" que não se compusessem de figuras? Por que a linguagem não é um sistema no gênero da sinalização de tráfego?

Não cabe aos linguistas responder, mas aos cibernéticos. Por que? Porque a memória do homem é limitada — eles dirão! O homem é incapaz de guardar todas as palavras-sinais. Enquanto a sinalização de tráfego compreende um pouco mais de vinte, a língua comporta milhares de palavras-sinais! Num de seus romances de ficção-científica, o astrofísico inglês Hoyle descreve um ser cósmico apresentando-se sob a forma de uma nuvem sombria dotada de uma memória excepcional. Um ser deste tipo não veria inconveniente na linguagem se compor, a exemplo da sinalização de tráfego, exclusivamente de palavras-sinais. Mas uma linguagem assim não conviria a nós, como iremos provar.

Em uma série de experiências sobre a alfabetização de crianças, formou-se dois grupos separados. No primeiro, ensinou-se a escrever segundo o método comum, quer dizer, começando pelo alfabeto, aprendendo primeiro as letras, depois as sílabas, etc. No segundo grupo, tentou-se ensinar às crianças a ler não pelas letras, mas por palavras inteiras. No início, tudo corria bem; isto porém, não durou muito. Depois que aprenderam umas quarenta palavras, as crianças revelaram-se incapazes de ir além! Alguns pedagogos tentaram lhes ensinar ainda outras palavras, o que foi tempo perdido; quando chegavam a aprender, logo se esqueciam... inclusive as que tinham aprendido anteriormente! Ocorre que as crianças são seres vivos e não "nuvens cósmicas" de Hoyle, capazes de reter uma quantidade ilimitada de informações.

Imaginemos que cada um dos sons perceptíveis pelo ouvido humano seja uma "palavra". O que aconteceria? Nada, a não ser uma grande confusão. A menor mudança de tom, timbre ou intensidade da voz criaria novas palavras. Por outro lado, as cordas vocais do homem não poderiam transmitir a enorme quantidade de sons-palavras necessários. De qualquer forma, não haveria sons suficientes para todas as palavras: qualquer língua comporta dezenas ou centenas de milhares, enquanto os ouvidos distinguem um número bem menor de sons. Eis a razão de nossa língua oral possuir uma estrutura bastante complexa de "vários estágios" em qualquer condição: primeiro, os fonemas (os "tijolos" da linguagem), depois, as palavras, e, finalmente, as proposições e frases.

O número de fonemas ou "tijolos" da linguagem falada varia segundo as línguas, de 10-12 a 70-80. Quanto às palavras, a língua mais pobre compreende milhares. O número de frases que podemos construir com o auxílio dos vocábulos atinge uma cifra astronômica. "Desta maneira, a linguagem é concebida de tal forma que um punhado de figuras dispostas em ordem sempre nova permite construir uma multidão de sinais", escreveu o cientista dinamarquês Louis Hjelmslev, que estabeleceu uma ponte entre a linguística, ou ciência da linguagem, e a semiótica ou ciência dos sinais. "Por seu objeto, as línguas são antes de tudo sistemas de sinais mas, por sua estrutura interna, constituem, antes de qualquer outra coisa, um sistema de figuras simbólicas suscetíveis de servir à composição de palavras-sinais." Esta particularidade da língua dá-nos condições de exprimir, a todo momento, qualquer idéia ou pensamento. Sobre alguns "tijolos", fundamentam-se toda a diversidade e a riqueza da língua, do mesmo modo que um pequeno número de elementos químicos constrói o mundo surpreendente e extraordinariamente variado em que vivemos.

O OBJETO DE ESTUDO DA SEMIÓTICA...

Todos conhecem o famoso pensamento de Bernard Shaw, declarando que um especialista em determinado campo aprende cada vez mais coisas sobre uma matéria cada vez mais limitada até que finalmente sabe... tudo a propósito de nada!

Bernard Shaw estava com uma certa razão. Na época, tinham muita validade suas palavras. Todavia, os meados do século XX marcaram o começo de uma fusão das ciências, de uma síntese dos conhecimentos, paralelamente a uma especialização sempre crescente desses últimos. O impulso foi dado pela cibernética. Especialistas em rádio, psicólogos, biologistas, linguistas, físicos de repente se aproximaram uns dos outros. Os problemas pela solução dos quais trabalhavam os representantes das diversas ciências humanas, técnicas e naturais, revelaram numerosos pontos comuns.

Entre essas disciplinas científicas, figura também a semiótica. Embora seja uma ciência de criação recente, o objeto de seu estudo (os sistemas de sinais utilizados na sociedade humana) é tão velho quanto a humanidade.

Os primeiros a estudar os problemas da semiótica foram os matemáticos. A metade do século XX viu nascer a lógica matemática, que considerava a matemática e a lógica como sistemas de sinais especiais compostos de acordo com leis formais e rigorosas. Algumas dezenas de anos mais tarde, essa "teoria pura" serviu de base à cibernética.

Aos matemáticos sucederam os linguistas. Para saber o que é uma língua, devemos compará-la às outras, ver o que têm de comum e quais as características que distinguem a língua que nos interessa do alemão, chinês, búlgaro ou da linguagem dos esquimós. Para compreender o que são as línguas humanas em geral, devemos conhecer outros sistemas de sinais que não os da linguagem: a sinalização de tráfego, as regras de boas maneiras, os jogos e a linguagem dos gestos.

A linguagem existe para a sociedade e dentro da sociedade. O mesmo acontece com os outros meios de comunicação, sem os quais não se pode conceber a sociedade humana. Eis a razão pela qual, atualmente, os problemas da semiótica começaram a atrair a atenção dos sociólogos, dos etnógrafos e dos economistas.

Que parte do cérebro funciona como receptor dos "programas" da linguagem? Onde se encontram as células "responsáveis" pela palavra e sua compreensão? Onde fica o "centro da palavra"? Os psicólogos e os fisiologistas resolvem estes problemas da semiótica. Quanto aos psiquiatras e aos médicos, sua tarefa é estudar as dificuldades da palavra e, de um modo mais geral, os problemas da atividade relacionada com os sistemas de sinais, quando o funcionamento normal do cérebro está perturbado.

Um indivíduo normal assimila os sinais da linguagem desde a infância. Mas, o que ocorre no caso de cegos ou surdos?

Os trabalhos do cientista soviético Ivan Sokolianski demonstraram que, ainda em condições tão desfavoráveis, é possível obter resultados bem satisfatórios, criando uma linguagem especial para uso dos surdos-mudos.

Chegou-se à conclusão de que o tato e o olfato bastam, a uma pessoa privada da vista e da audição, para se integrar à sociedade. Olga Sorokhodova, uma aluna cega e surda-muda de Ivan Sokolianski, defendeu com sucesso uma tese de bacharelado em ciências sociais.

A semiótica é igualmente indispensável à pedagogia. O processo de ensino não consiste, em sua essência, no processo de ensinar os sinais, sejam sinais da língua materna ou de uma língua

estrangeira, da matemática, da física, química ou outras ciências?

Na cibernética, a semiótica também representa um papel importante, pois permite a tradução dos diversos sistemas humanos em uma "linguagem-máquina" de grande precisão.

Na verdade, nem todos os sistemas de sinais humanos se prestam a uma tradução desse gênero. Uma análise semiótica da arte, por exemplo, mostra que é impossível "traduzi-la" inteiramente em símbolos. A tarefa da semiótica consiste em encontrar as leis da "língua" das quais nasce um "texto", seja uma frase da linguagem comum, um tipo de comportamento ou uma obra de arte. Ora, o sistema de sinais da arte difere dos outros sistemas de sinais exatamente porque seus "textos" não podem ser criados pelas leis de uma língua ou de um sistema! Em matéria de arte, uma observação rígida das regras não produz uma obra de arte, somente um "lugar comum". (Esta particularidade da arte não constitui, porém, um impedimento a que seja estudada segundo os métodos da semiótica).

Os métodos da semiótica assumem, nas ciências humanas, função comparável a dos métodos matemáticos nas ciências naturais. A semiótica permite introduzir, nas ciências descritivas, fórmulas rigorosas e termos exatos.

Os trabalhos dos semiólogos estão ligados indissoluvelmente aos problemas práticos. Mas, além "de suas aplicações imediatas, a semiótica apresenta um outro aspecto, não menos importante: dá ao homem condições de ter consciência plena de si próprio e do lugar que ocupa no mundo.

O que é ser homem? Que lugar ocupa no mundo, entre os outros seres vivos? Por que somos diferentes dos animais e dos robôs que criamos? Quais são as semelhanças e as diferenças entre nós e nossos "irmãos da razão", ainda desconhecidos, com os quais nos comunicaremos talvez antes que o século XX termine? Será possível esse tipo de comunicação?

Tais problemas não podem ser resolvidos sem a ajuda da ciência e dos sinais. Apenas a semiótica, que estuda as semelhanças e as diferenças entre as línguas dos animais, das máquinas e do homem, pode revelar o que une e o que distingue os meios de comunicação dos habitantes da Terra e os de seus "irmãos de outros planetas."

Tal é o campo extraordinariamente amplo da ciência dos sinais, que trata da linguística do cosmos à "linguagem dos gestos", dos gritos dos animais às linguagens das artes de uma complexidade e de uma perfeição surpreendentes, como são a pintura, a música, a poesia e a escultura.





LINGUAGEM E CÓDIGO

A nossa linguagem comum, os diversos meios de comunicação do homem (a sinalização por bandeirolas e usando os braços, a sinalização de tráfego), a linguagem surpreendente da música, da pintura, da dança, a linguagem austera e sucinta das ordens e cifras das calculadoras transmitem mensagens. A informação assim divulgada pode, não apenas ser estudada, como também medida com o auxilio de números precisos e objetivos. Trataremos disso no capitulo seguinte.

A TEORIA DA INFORMAÇÃO

Por que falamos? Qual é a finalidade de toda comunicação? Por que a sociedade humana possui meios de transmissão tão poderosos e de tanta penetração como a televisão, o rádio e o telégrafo? Para transmitir informações, naturalmente. O conceito de informação durante muito tempo permaneceu vago e parecia que continuaria assim em nossos dias. Afinal, que pode existir de comum entre uma descoberta genial e uma simples conversa telefônica, ou entre a pergunta "onde fica a estação? "e as indicações de um barômetro?

Entretanto, assistimos, nos últimos anos, ao nascimento e ao progresso vertiginoso de uma teoria que permite medir objetivamente a quantidade de informação contida em uma comunicação qualquer, quer se trate de um simples relatório ou de um poema de Pouchkine, de uma conversa telefônica ou de um concerto de Bach, de um boletim meteorológico ou de uma comunicação referente a uma descoberta destinada a revolucionar a ciência. Esta teoria tornou-se uma disciplina matemática rigorosa, a teoria da informação.

Foi criada para resolver os problemas puramente práticos, tais como a elaboração de um código telegráfico o mais econômico possível, o estabelecimento de radiocomunicações estáveis, a eliminação das perturbações nos sistemas de comunicação, etc.

Mas depois que o cientista norte-americano Claude Shannon, em 1948, lançou as bases da teoria da informação de probabilidade, esta última encontrou eco entre os sábios das mais diversas disciplinas: biólogos, linguistas, filósofos, genéticos, críticos de arte, matemáticos, psicólogos. Começou-se a aplicar o termo "código" a todo sistema de sinais destinado à transmissão de mensagens. De acordo com uma definição tão ampla, a linguagem humana, bem como os ácidos de núcleos (portadores da informação hereditária no organismo) ou as obras de arte podem ser considerados códigos específicos (e ser medidos inclusive por números!).

Como se mede a informação? A pedra angular da teoria matemática moderna da informação é constituída pela noção de dúvida. Se jogamos ao ar uma moeda, sabemos que ao cair, mostrará cara ou coroa, Se lançamos um dado, a incerteza aumenta, pois cada uma das seis faces tem exatamente a mesma chance que as outras. A informação elimina a incerteza.

Naturalmente, há incertezas e incertezas. Há casos onde somente duas respostas são possíveis:

"sim" ou "não", mas há outros, nos quais o número de possibilidades é praticamente infinito. Assim, o número das combinações possíveis de moléculas de proteina atinge a cifra astronômica de 101300, ou melhor, 1 seguido de 1300 zeros.

Quando uma mensagem não transmite qualquer informação? Quando já sabemos o que vai nos comunicar. Se declaro que dois e dois são quatro, não ensinei a você nada de novo. Quando se joga ao ar uma bola, pode-se estar certo de que cairá. O anúncio de que isto realmente aconteceu não dará nenhuma informação. É bem diferente quando tentamos colocar a bola na cesta, durante uma partida de basquetebol, por exemplo. Neste caso, uma dúvida aparece: ou a bola entrará na cesta, ou não. Contudo, isto depende em grande parte da pessoa que faz a tentativa e da distância que a separa da cesta. Os jogadores da célebre equipe negra "Harlern-qlobetrotters" conseguiam marcar até quinhentos cestos; a partir da linha dos lances livres. Não traria grande informação, a notícia de que um jogador da equipe do Harlem tivesse marcado pontos. Quando é um estreante que efetua um tal lance, pode-se dizer com certeza quase absoluta que errará, de maneira que o anúncio de seu insucesso não comunicará uma novidade. Pelo contrário, se sabemos que o principiante teve êxito na jogada, trata-se de uma informação muito mais notável Por que? Porque se trata de um acontecimento pouco provável.

o mérito de Claude Shannon está exatamente em ter procedido à medição quantitativa da informação contida na escolha de um acontecimento entre as diversas probabilidades. Antes, não se levava em consideração senão os acontecimentos equiprováveis. Desde 1928, o engenheiro norte-americano Hartley introduzira uma medida quantitativa para a informação contida na escolha de um acontecimento entre várias eventualidades equiprováveis (todas as faces de um dado, por exemplo, têm exatamente as mesmas chances de aparecer, tanto o 6 quanto o 1 ou o 2). Hartley propôs medir esta quantidade de informação pelo logaritmo do número de acontecimentos possíveis. A unidade de medida admitida é o "bit" ou unidade de informação binária.

A palavra "bit" é uma abreviação de "binary digit", significando "unidade binária", visto que, para medir a informação em "bits", empregam-se, não logaritmos decimais (com os quais a escola nos familiarizou), mas logaritmos binários (quer dizer, à base 2). A informação contida na comunicação de que uma moeda jogada para cima deu coroa, vale exatamente um "bit", A novidade de que se tirou um naipe de espadas, um naipe de paus ou qualquer uma das quatro cartas possíveis implica numa informação de dois "bits", porque $\log_2 4 = 2$. Uma mensagem contendo oito normas equiprováveis dará uma informação de três "bits" ($\log_2 8 = 3$, ou $2^3 = 8$, sendo o número de "bits" a potência à qual foi elevado o número 2).

Entretanto, esta unidade de medida não é cômoda e válida, a não ser que todas as eventualidades sejam igualmente prováveis. Assim acontece no caso do naipe de baralho, da face de um dado ou de uma moeda. Mas, como fazer, quando as probabilidades são desiguais? A probabilidade de que, em Moscou, no mês de julho, a temperatura esteja superior a zero, por exemplo, é muito grande, enquanto a probabilidade de gelo apresenta-se como mínima. Ora, de acordo com o sistema de medida proposto por Hartley, as duas eventualidades são equiprováveis; a comunicação de que, a primeiro de julho em Moscou, a temperatura chegou a mais de zero (o que não espantará ninguém, por ser o meio do verão) contém tanta informação quanto o anúncio de gelo (que causará a maior surpresa, a todo moscovita).

Na verdade, Hartley compreendia perfeitamente que a probabilidade do acontecimento influi sobre a quantidade de informação contida em uma mensagem. Não se poderia dar a mesma importância a dois fatos, sendo um quase excluído de consideração e o outro muito provável. Contudo, Hartley considerava a diferença entre situações semelhantes impossível de calcular, sendo de opinião de que dependia de fatores psicológicos (no caso dos seres humanos), meteorológicos (no caso do tempo) ou de outros fatores impossíveis de ser medidos.

Declarando nulo esse ponto de vista, Claude Shannon mostrou que todo fator (psicológico, meteorológico, etc.) pode ser tomado em consideração, desde que se recorra ao cálculo das probabilidades. Propôs a medição da quantidade de informação relativa a acontecimentos de probabilidade desigual com o auxílio da fórmula seguinte (agora chamada fórmula de Shannon):

$$\begin{split} H_1 = & - (P_1 10_{g2} P_1 + P_2 10_{g2} P_2 + ... \\ & ... + P_n 10_{e2} P_n). \end{split}$$

Onde HI é a incerteza da mensagem e, por conseguinte, a medida da informação (pois a informação anula a incerteza), n, o número de eventualidades e P_1 , P_2 , ..., P_n , suas probabilidades.

Essa fórmula deu condições aos estudiosos de calcular a informação contida nas mais variadas comunicações. Como todo "sinal de código" (lembramos que a palavra "código" pode designar os sistemas mais diversos de sinais) tem uma certa probabilidade de se produzir, contém uma determinada quantidade de informação possível de ser medida. Ou melhor, a utilização dos logaritmos com esse objetivo permite-nos adicionar as diversas informações oferecidas pelos sinais: código que integram a mensagem e, em consequência, obter a soma das mesmas.

Com efeito, no cálculo das probabilidades, a probabilidade de dois acontecimentos é igual ao produto de suas probabilidades parciais. Portanto, o logaritmo correspondente à probabilidade formada é igual à soma dos logaritmos das probabilidades parciais, e a soma das informações contidas nos diversos sinais de código corresponde à informação global do texto formado com os referidos sinais. Se não fôssem os logaritmos, precisaríamos multiplicar as probabilidades parciais dos sinais. O que torna a fórmula "logarítmica" de Shannon uma fórmula fácil é precisamente o fato de que, pelo seu uso, a informação de duas páginas de um livro consiste na informação da primeira página mais a da segunda, sendo a informação do livro inteiro a soma das informações de todas as páginas. Nesse ponto, saímos do campo da matemática pura e penetramos no de outra disciplina, chamada linguística matemática.

QUE QUANTIDADE DE INFORMAÇÃO CONTÉM UMA LETRA?

Quanto de informação contém uma letra? Esta pergunta impôs-se desde os primeiros anos que se seguiram ao nascimento da teoria da informação. Experimentemos responder à pergunta seguinte: uma letra da língua russa contém quantos "bits" de informação?

O alfabeto russo compreende 33 letras, às quais é preciso acrescentar a letra "nula" que constitui o intervalo entre duas letras, pelo que podemos dizer que são 34. Mas é comum se considerar "e" e "e" como uma única letra, ocorrendo o mesmo com relação a "b" e "b" (letras raras). Temos, enfim, 32 letras ou 32 sinais de "código", número que facilita o uso de logaritmos binários, pois $2^5 = 32$. Antes de saber que informação nos traz da língua russa, devemos considerar a "incerteza" decorrente das 32 possibilidades, pelo fato de não sabermos qual a letra que vamos ler. Uma letra russa contém, então, $\log_2 32$, quer dizer, 5 "bits" de informação. Eis a quantidade máxima de informação que a referida letra pode valer, não fosse uma particularidade de toda língua (inclusive o russo), conhecida em teoria da informação sob o nome de redundância.

A redundância permite-nos avaliar a diferença entre o valor máximo de informação de um sinal de código e seu valor real, dá a medida da superabundância de uma "língua-código". Como todas as outras línguas "naturais" (e não artificialmente criadas), o russo tem muitas redundâncias.

Se, em russo, toda combinação de letras possuisse um sentido (e se, além disso, todas as letras encontrassem a referida combinação com a mesma frequência), seria uma língua por demais

econômica, sem redundância.

Por que essa redundância? Não seria possível criar uma língua na qual toda combinação de letras constituísse uma palavra de significado próprio?

Em teoria, seria possível. Pode-se imaginar a economia que resultaria de semelhante simplificação. Q especialista soviético da teoria da informação, A. Kharkévitch, fêz esse cálculo. Se o russo não possuísse senão 30 letras e todas as palavras se compusessem de uma única letra, o máximo de palavras possível seria 30. Se todas as palavras tivessem duas letras, na teoria, poderíamos formar muito mais – $30^2 = 900$ (entretanto, só guardaríamos de memórias aquelas formadas de uma consoante precedida ou seguida de uma vogal, pois duas consoantes juntas não constituem uma sílaba). Utilizando as mesmas 30 letras, poderíamos formar 27.000 palavras de 3 letras (ainda assim, é preciso ter em vista o fato de que uma parte dessas combinações não corresponderia a palavras reais). O número de palavras de quatro letras, ou melhor, o número de combinações de quatro letras que se pode obter com 30 letras é de 30^4 ou 810.000, sendo o de combinações de 5 letras – 30^5 ou 24.300.000. Ora, a língua russa compreende cerca de 50.000 palavras. Calculando-se em 7 o número médio de letras de uma palavra russa (segundo a indicação aproximada das estatísticas dadas), conclui-se que o número de combinações de letras russas correspondentes às palavras existentes atinge exatamente 0,0002%.

Todavia, a redundância da língua não é de todo inútil. Vejamos por quê. Procuremos imaginar o que significaria um erro de uma letra em uma língua sem redundância. Se no telegrama recebido pela pequena Olga, na história de Chekhov "Douchetchka", compreendemos que "похороны" é na realidade « похороны » (enterro), em uma língua sem redundância, constituiria uma palavra independente, portadora de um sentido, e poderia significar "partida" ou "festa", por exemplo.

Por outro lado, um médico, cometendo o engano de uma letra (uma só letra) correria o risco de prescrever a um doente um veneno, em lugar de um remédio. Como vemos, longe de ser inútil, a superabundância de uma língua consiste, pelo contrário, numa particularidade muito importante, existente há milhares de anos, mas somente compreendida graças à teoria da informação. Trata-se de uma espécie de "reserva de solidez" da linguagem.

Pode-se criar uma língua artificial sem redundância, uma linguagem de cifras, por exemplo, onde toda combinação entre os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9 formaria um "número" possuindo um significado.

Nenhuma combinação de algarismos ficaria sem uso. Também, nesse caso, a redundância não se mostraria inútil. Na verdade, as combinações 078, 0078, 0078 e 78 não representam senão um único número! Entretanto, a redundância de uma "língua de cifras" seria muito inferior a de uma linguagem humana.

Pensam assim não apenas os sábios, mas também os representantes de algumas profissões. Para datilografar números, as secretárias levam duas a três vezes mais tempo do que o empregado para um texto comum. Os intérpretes encontram dificuldades em traduzir nomes próprios, nomes de pequenas cidades, enumerações e, principalmente, números. Entende-se logo a razão: o intérprete não pode prever quais os nomes, números ou locais que serão enunciados, enquanto, na linguagem comum, uma certa "previsão" é quase sempre possível, graças à redundância da língua!

Há redundância em todas as línguas "naturais" e, segundo as recentes pesquisas, é mais ou menos a mesma em todo lugar e atinge cerca de 70-80%, o que significa que, em cada 100 letras de um texto de qualquer língua "natural", pode-se adivinhar 70-80, desde que, evidentemente, a pessoa conheça a referida língua (embora não saiba, com antecedência, o conteúdo do texto).

Quando se fala na superabundância de uma língua, tem-se em vista sua forma literária. Nesta, a redundância oscila entre 70 e 80%. Em uma "língua especializada", num texto técnico ou científico, em uma correspondência comercial, ou ainda, na gíria profissional, o excesso de palavras é mais elevado, em geral, do que na língua literária média. Com efeito, uma "língua especializada" possui um vocabulário mais restrito, um número maior de estereótipos e termos constantemente repetidos; em suma, uma língua desse tipo mostra-se muito mais pobre que a língua literária (motivo pelo qual compreendemos textos científicos ou técnicos de nossa especialidade, mesmo numa língua com a qual não estamos familiarizados).

Os datilógrafos experientes sabem que é mais difícil bater à máquina poesias que textos especializados, pois as primeiras contém palavras e expressões "inesperadas".

Analisando textos sociais, políticos e científicos russos, o soviético R. Piotrovski concluiu que a sua redundância é de 85%. Os norte-americanos estudaram uma língua ainda mais "especializada": os diálogos entre pilotos e funcionários das torres de controle. Os diálogos limitam-se, naturalmente, a alguns termos restritos que se repetem com frequência, exprimindo-se em fórmulas curtas e padronizadas.

A redundância da língua utilizada pelos pilotos e aeroviários revelou-se igual a 96% (ou melhor, em cada 100 letras do texto, podem ser encontradas até 96 "supérfluas"!)

Na verdade, uma redundância tão elevada não tem nada de surpreendente. Um erro, mesmo que fosse de uma letra, não poderia custar a vida da tripulação e dos passageiros? Ora, um tal erro é perfeitamente possível, pois o diálogo entre o piloto e o funcionário da torre de controle sofre interferência constante do ruído incessante dos motores de avião; compreende-se, portanto, que prefiram empregar 96% de palavras supérfluas para eliminar todo risco de erro.

A grande redundância das "línguas especializadas", revelada graças à teoria da informação, começa a ser tomada em consideração, não apenas em teoria, mas também na prática, por exemplo, na elaboração de códigos. Assim, as grandes firmas norte-americanas, que trocam um volume considerável de correspondência, recorrem a códigos especiais, e não saberiam dispensar, agora, os especialistas da teoria da informação. A repetição frequente de algumas palavras e expressões permite a codificação, não por letras (como, por exemplo, no alfabeto Morse), mas por "palavras" e fórmulas inteiras. A expressão "prezado colega", que compreende 13 letras, é transcrita por meio de um único sinal especial.

Ao contrário dos textos especializados, os textos literários têm, geralmente, menos redundância que a língua comum. Os bons escritores empregam uma linguagem bem pessoal, que se distingue pela sua riqueza, originalidade e palavras "inesperadas". É claro que a redundância literária apresenta-se inferior à da linguagem comum.

"MODELOS DE FRASES"

Como seria um texto russo, se esta língua não tivesse redundância e uma letra contivesse o máximo de informação (5 bits)?

O matemático soviético R. Dobrouchine adotou um método que permite compor frases russas "artificiais".

Imaginemos que, num saco, estivessem letras russas, todas representadas em quantidades iguais. Tirando-se as letras ao acaso, obtém-se um resultado que pode ser o seguinte:

оухерропъпбщянхъщихйжгнфнар-

Фенъщгфрпхпуъкпзряс

Difícil de ler, não? Por outro lado, não deve ser fácil descobrir nessa frase um erro eventual. Destaquemos que este "modelo de frase" de uma língua desprovida de redundância não se prende a nenhuma regra.

Já dissemos que a teoria da informação permite encontrar a quantidade de informação contida em mensagens compostas de sinais de código tão equiprováveis quanto de probabilidades diferentes. Toda língua constitui exatamente um "código de probabilidade".

Qual a probabilidade de que apareça esta ou aquela letra russa? Para responder a essa pergunta, precisamos escolher um texto russo suficientemente longo e contar o número de vezes que nele se encontra uma determinada letra. Para a determinação exata da "frequência do aparecimento das letras", não basta o exame de um, mas de vários textos.

A frequência depende da natureza do texto, que determina os resultados. Se vamos ler uma obra de Matemática Superior, escrita em russo, encontraremos muitas vezes a letra « φ » (muito rara na linguagem comum), seguida da repetição constante de palavras como diferencial, coeficiente, função etc. Um texto em versos afasta-se das regras ainda mais. Se examinarmos o trecho seguinte, extraído do poema de Maiakovski intitulado "150 000 000", podemos constatar a ocorrência extremamente elevada das letras "a" e « 6 ».

Contudo, casos semelhantes são raros, e, em geral, no que se refere à frequência das diversas letras, todo texto impresso aproxima-se da "língua comum" A lista da frequência das diversas letras russas (entre as quais, a frequência do intervalo entre as palavras) é a seguinte:

Mil letras de texto russo contém 62 a, 14 δ, 38 b, 13 r, 25 π. 72 e e ë, 17 ж, 16 3, 62 μ (como a letra a), 10 μ, 28 κ, 35 π, 26 m, 53 h, 90 o, 23 π, 40 p, 45 c, 53 τ, 21 y, 2 ф (a menos frequente), 9 x, 4 ц, 12 ч, 6 ш, 3 щ, 14 b e $_{\rm b}$, 3 $_{\rm c}$, 6 ιο e 18 $_{\rm c}$. Quanto ao intervalo entre as palavras, é muito mais frequente que a mais comum das letras russas e nós o encontramos 175 vezes, em 1.000 letras do texto. Os dados acima foram extraídos do livro de A. Kharkévitch "Resumo da Teoria Geral das Comunicações", publicado em Moscou no ano de 1956.

Ficou claro, portanto, que as letras russas aparecem com uma frequência que varia. Naturalmente, as letras "raras", como "ιμ" e "Φ", contém uma quantidade de informação maior que as letras "frequentes", como "o" ou "e". Levando-se em conta a sua probabilidade de utilização (ou "frequência"), uma letra russa contém, em média, não 5, mas 4,35 bits de informação.

Experimentemos construir um modêlo de frase considerando a possibilidade do aparecimento de cada letra em um texto russo. Coloquemos, num saco, letras inscritas em cartões, em quantidades proporcionais à sua frequência. O saco terá um grande número de "o" e poucos de щ, Assim

procedendo, obteremos o seguinte resultado:

т цыяъ серв однг эбя знвтша вуемлолйк.

Comparando esse "modelo de frase" com o modelo precedente, os que conhecem o russo percebem por que o segundo aproxima-se mais dessa língua. As palavras são mais ou menos da mesma extensão que os vocábulos russos autênticos e apresentam uma disposição similar das vogais e consoantes. Todavia, está ainda muito longe de uma frase do russo comum. Ocorre que, na sua composição, não foi levada em conta a frequência das diversas letras russas, considerando-se estas últimas como independentes umas das outras, o que não acontece na realidade.

O sinal fraco não pode ser precedido de uma vogal, nem começar uma palavra. Em nosso "modelo de frase", encontra-se depois da letra « я » (na segunda palavra) e no início da sétima palavra. A letra « ч » nunca é seguida de « ы », « ю » ои « я ». A uma vogal não se segue uma outra vogal, ao invés de uma consoante, senão uma vez em mil.

Todas essas leis da língua russa impõem novas limitações e reduzem, por conseguinte, a quantidade de informação de cada letra de um texto escrito. Tomando-se um texto russo suficientemente longo, pode-se calcular o número de vezes que nele se encontra esta ou aquela combinação de duas letras, e depois, pelo conhecimento de sua frequência, encontrar a quantidade de informação que uma letra encerra e compor um novo "modelo de frase". (Não se corre o risco de encontrar combinações formadas de dois intervalos ou tais como « яь », « аь », « чю » etc, enquanto os grupos « тъ » e « ся » serão os mais frequentes.)

Se considerarmos as combinações de duas letras e sua frequência, a quantidade de informação por letra não será mais de 4,35, mas apenas de 3,52 bits.

Voltemos a colocar, no saco, pares de letras inscritas em cartões, representando cada par por um número de cartões proporcional à sua frequência. Tirando os cartões ao acaso, obteremos um resultado que poderá ser o seguinte:

умароно как всванный рося ных ковкров недаре

A extensão das palavras e a proporção das vogais e consoantes são normais, os sons se sucedem mais ou menos como na linguagem comum e, ao contrário dos dois anteriores, o presente modelo de frase pode ser pronunciado.

Em russo, cada letra depende não somente da letra situada logo na frente, mas ainda de toda a série das letras precedentes. Assim, a combinação "TC" é quase sempre seguida de « я » (formando a terminação verbal « tcя ») e não de « щ, » ou de « ж ». A combinação "ee" mostra-se bastante frequente. De acordo com as leis do cálculo das probabilidades, também poderíamos esperar uma ocorrência muito elevada da combinação "eee". Entretanto, as leis da língua não se curvam rigidamente às da Matemática, e, na verdade, o grupo de três "e"encontra-se apenas na palavra « длинношеее ».

Em consequência, as "ligações tríplices" entre letras diminuem ainda mais a quantidade de informação contida em uma letra russa, reduzindo-a a 3,01 bits. O novo modelo de frase assim se apresenta:

покак пот дурноскака наконепно ане стволовил се твой обнилъ

Não estamos mais tão longe do russo "normal". O texto acima contém duas autênticas palavras

russas: « пот » (suor) e « твой » (teu), bem como o vocábulo arcaico "ce" (isto).

Finalmente, levando-se em conta as ligações "quadrúpulas" entre as letras russas, obtemos um texto que mais se aproxima da realidade:

ьесел враться не сухом и непо и добре.

É evidente que, se considerarmos as ligações "quíntuplas", "sêxtuplas", etc., obteremos modelos de frases cada vez mais próximas do russo, o que acarretará uma diminuição correspondente da quantidade de informação contida na letra de um texto semelhante... mas, até que ponto? Se o valor máximo de informação que uma letra russa contém é de 5 bits, qual a quantidade de informação contida numa letra de um texto com significado?

A língua-código russa sofre algumas limitações que eliminam algumas combinações de 2, 3 ou mais letras. Precisamos, portanto, levar em conta as regras gramaticais. Assim, por exemplo, o adjetivo concorda em gênero, número e caso com o substantivo que ele qualifica e, se o verbo « начать » (começar) precede de um outro verbo, este último deve estar necessàriamente no imperfeito, etc. Contudo, a exigência essencial a qual devemos atender, em qualquer frase de qualquer língua, é ter um sentido. (Como os exemplos citados não faziam sentido, dissemos que eram "modelos" de frases russas).

Os meios de comunicação transmitem informações que têm um sentido, e não, esclarecimentos sobre letras ou outros sinais de código convencionais. O que nos interessa em uma notícia como

Chegarei amanhã. Maurício.

Não é a maneira como as letras estão dispostas, mas o que significam.

Se você não conhece nenhum Maurício e recebe um telegrama com as palavras acima, fica surpreso. As palavras poderão ser bem legíveis, entretanto para você, não terão sentido. E não terá havido nenhuma transmissão de informação.

Uma frase pode estar correta gramaticalmente e não fazer sentido.

A propósito – que entendemos exatamente por sentido? Um texto deve atender a que exigências, para ser considerado como tendo um significado? As palavras

Água, eu a bebi um dia, Mas não me matou a sede

São absurdas ou, pelo contrário, repletas de significado poético? E que dizer de uma frase da física moderna como "o fóton é ao mesmo tempo um corpúsculo e uma onda", que, para um físico do século passado, teria parecido o cúmulo do absurdo?

Não podemos negar que o critério do sentido de nossas mensagens está na sua correspondência a qualquer coisa de real embora, mesmo assim, a determinação do que tem um significado e do que não tem apresente muitas nuanças. Na linguagem de ciências como a Física, Astronomia ou Química, o critério do sentido procede da experiência e das indicações dos aparelhos de medida. Na Matemática, decorre de axiomas admitidos anteriormente. Em nossa existência, guiamo-nos por nossa experiência cotidiana e não encontraremos sentido na frase "come-se açúcar com sal", apesar de podermos conceber gostos tão estranhos e, de um ponto de vista estritamente lógico, esta declaração não será necessariamente absurda...

Quanto às frases de obras literárias, de modo especial em versos, a dificuldade aumenta, para se determinar se possuem ou não um significado, pois este último depende muito das intenções disfarçadas do autor, bem como da estrutura da obra em sua originalidade e dos assuntos tratados. Recordemos os diálogos "ininteligíveis", se considerados fora de seu contexto, mas plenos de um sentido profundo, dos romances de Hemingway, ou o delírio trágico de Poprichtchine, herói de *Diário de um louco*, de Gogol.

Entretanto, malgrado uma tal abundância de "sentido" nas diversas linguagens (científica, quotidiana, poética), um certo critério permite geralmente a distinção entre as sentenças desprovidas de significado e aquelas que têm um sentido. Não existe nenhuma resolução oficial sobre a matéria. Toda pessoa normal sabe, porém, quais as palavras que devem ser consideradas como tendo um significado. Todavia, como determinar matematicamente este sentido? Ou melhor, como calcular a quantidade de informação contida na letra de um discurso com sentido?

Um método inteligente para resolver esse problema difícil e a primeira vista insolúvel foi proposto por Claude Shannon. O matemático soviético A. Kolmogorov, que aperfeiçoou o processo e chefiou experiências realizadas na cadeira de cálculo das probabilidades da Universidade de Moscou, com o objetivo de determinar a quantidade de informação contida em uma letra de texto russo com um sentido. As experiências baseavam-se essencialmente no que se pode chamar de "método de prognóstico".

Propunha-se a alguém que lesse um texto (no caso, tratava-se de um trecho do livro de Aksakov "A infância de Bagroff"). Deixava-se a pessoa ler várias páginas, procurando prestar atenção ao estilo, aos temas, às particularidades da estrutura das sentenças, etc., até que, de repente, escondia-se o texto, pedindo ao leitor que adivinhasse a letra que devia seguir a última que ele acabara de ler. Suponhamos que a leitura tivesse sido interrompida no meio da frase seguinte:

« дорогой рано поутру почувствовал я себя так ду... »

Qualquer pessoa que conhecesse o russo, não teria dificuldade em adivinhar as letras seguintes, fosse "p", "H" e "0", depois uma vírgula ou um intervalo. E depois? O "adivinho" tem o direito de renunciar a procurar a letra seguinte, a menos que ela seja comunicada. No exemplo, trata-se da letra "T". Assim orientado, adivinhará facilmente, sem dúvida, que a letra "T" será seguida de um "a", depois de um "K" e, neste ponto, voltará a sentir dificuldade e precisará mais uma vez de ajuda. Levando-se em consideração o total das letras assim adivinhadas e não adivinhadas (aqui compreendidas as letras erradas), pode-se determinar a quantidade de informação que uma letra oferece a uma pessoa que lê um texto russo inteligível.

As experiências efetuadas na Universidade de Moscou demonstraram que essa informação vale cerca de um bit. Um único bit! As experiências realizadas pelo famoso linguista de Leningrado, R. Piotrovski, chegaram ao mesmo resultado. Fica-se longe dos 5 bits de informação que uma letra da língua russa poderia dar, se esta não apresentasse nenhuma redundância. As limitações impostas pelas regras de formação das palavras, pelas regras da gramática, assim como pela necessidade de as palavras terem um sentido, reduzem a quantidade de informação realmente fornecida por uma letra à quinta parte de seu valor potencial.

O método de "predição" por suposição de Shannon-Kolmogorov permite determinar a informação que uma letra contém, em qualquer língua especializada (profissional, científica ou literária). O valor dessa informação varia segundo o autor. Naturalmente, é bem menor entre os "escrevinhadores", que abusam dos clichês, do que entre os grandes escritores.

Até o momento, limitamo-nos a falar da quantidade de informação contida em uma letra de um texto em prosa ou em verso. Como fazer, no caso da língua falada, que constitui o principal meio de comunicação do homem? A informação contida em uma letra equivale à que um fonema encerra?

O "código-linguagem" russo, escrito, compreende 32 sinais de código elementar, ou letras, enquanto a língua falada comporta 40 fonemas. Por conseguinte, se as línguas escrita e falada não apresentassem redundância, a quantidade de informação contida em um fonema seria levemente superior a de uma letra. Entretanto, a língua escrita e a língua falada são ambas submetidas a restrições. Sabe-se que uma letra de um texto escrito com sentido traz um bit de informação. Mas, qual o valor da informação que um fonema contém?

A língua escrita é muito mais limitada que a língua falada. Por outro lado, comporta menos repetições, de qualquer tipo, e palavras inúteis, que atravancam, quase sempre, a língua falada. Em suma, as liberdades gramaticais desta última, são compensadas pelos "vocábulos supérfluos" que nela colocamos, seja por hábito, seja para termos tempo de refletir no que vamos dizer.

Como encontrar a quantidade de informação contida num fonema? Podemos recorrer ao "método de predição" proposto por Shannon. Contudo, se o "adivinho" pode recorrer a seu conhecimento da língua para adivinhar a continuação de um texto escrito, no caso dos fonemas, fica difícil, pois nos habituamos, desde a infância, a ler os textos escritos em letras e não em transcrição fonética.

Por isso, os sábios tiveram o raciocínio seguinte. O mesmo texto pode ser dado em transcrição fonética e em letras comuns. Ou melhor, tanto podemos ler em voz alta um texto escrito como transcrever um texto oral. Portanto, tanto um quanto o outro contém a mesma "informação completa" do texto, que não depende da forma da qual é codificada.

Essa "informação completa" tem por valor a quantidade de informação contida em uma letra da língua escrita (recordemos que, em russo, essa informação equivale a um bit) multiplicada pelo número de letras do texto considerado. A mesma quantidade de informação completa é igual à quantidade de informação contida num fonema multiplicada pelo número de fonemas do texto. A quantidade de informação que um fonema contém pode ser encontrada, assim, facilmente.

Quanto ao inglês, a referida quantidade revela-se igual a de uma letra do texto escrito.

Por outro lado, as letras e os fonemas diferem quanto à distribuição da informação na palavra, o que ficou provado pelos trabalhos recentes de R. Piotrovski. "Se na palavra escrita são as primeiras letras que encerram o máximo de informação, disse ele, na palavra falada, a informação concentrase à volta dos fonemas da sílaba acentuada. Essa diferença relaciona-se aparentemente à distinção entre a maneira como se expressam as unidades da língua falada e as da língua escrita. O vocábulo escrito é expresso como uma sequência linear de símbolos elementares (letras), enquanto a palavra pronunciada (ou pelo menos suas sílabas) manifesta-se em conjunto."

O fato de que, na língua escrita, a informação concentra-se no início da palavra não está demonstrado apenas pelas experiências dos sábios — a existência de abreviações também o comprova.

Como se formam as abreviaturas? Conservando-se as primeiras letras e eliminando-se as outras. Formaram-se assim as siglas ou conjuntos de iniciais tais como U.R.S.S., S.V.P., P.T.T., etc. Em outros casos, conservamos várias letras da primeira parte da palavra, como em: adi., ex., fig., pejor., prof., por exemplo.

O mesmo ocorre em todas as línguas. Daí as siglas inglesas B.B.C. (British Broadcasting

Corporation), P.T.O. (Please turn over). B.Sc. (Bacharel em Ciência). Os antigos romanos abreviavam os prenomes, por exemplo, M. Tullius Cicero, em lugar de Marcus Tullius Cicero.

Outrora, os espanhóis nunca deixavam de preceder sua assinatura das misteriosas letras SSS QBUM. Não era o título de um castelão ou uma cifra secreta de pirata mas, simplesmente, a forma abreviada da expressão de boas maneiras "Su seguro servidor que besa a usted la mano" (Vosso devotado servidor que vos beija a mão).

Como vemos, mantém-se o início das palavras. Verdade que, às vêzes, conserva-se também as últimas letras, enquanto as do meio sempre desaparecem. Estão nesse caso M^{me}, M^{elle}, M^{er}, em francês, Mr (Mister), em inglês, Sr. (senhor) em espanhol e português. Os árabes maometanos abreviam da mesma maneira seus intermináveis apelos a Allah. Um muçulmano praticante não dirá apenas "o profeta Maomé", acrescentará qualquer coisa no gênero de "Maomé, que Allah o bendiga e conserve a sua saúde." Seja ou não Allah, não é preciso desperdiçar papel! Se um muçulmano cita várias vezes Allah, para não repetir todas as vezes, aquela extensa fórmula, recorre a uma abreviação. Ao invés de "salla llahou alaihi vassallam", escreve "slsm". De tudo o que dissemos, ficou bem claro que o início (mais raramente, o fim) constitui a parte mais significativa de uma palavra.

Contudo, em russo e algumas outras línguas, tal constatação só vale para a língua escrita! Na língua falada russa, as abreviações se formam de modo diverso: elimina-se o começo dos vocábulos (o mais "significativo", na língua escrita). Usa-se, então, "Van-Vanytch para "Ivan Ivanovitch", ou "San-Sanytch" para "Alexandre Alexandrovitch." Em romeno, a fórmula de etiqueta "durnneata" (que antes queria dizer "tua honra" e hoje significa "tu") terminou por ser abreviada, e os romenos pronunciam geralmente "mata".

Observemos que, em russo, quando se abrevia um vocábulo na língua falada, as sílabas acentuadas permanecem: se, na língua escrita, são as primeiras letras que se mostram indispensáveis (as que se mantêm nas abreviaturas), na língua falada, a informação é veiculada pelas sílabas acentuadas da palavra.

LÍNGUA E CIBERNÉTICA

No começo, a teoria da informação ocupava-se de códigos e do rendimento dos meios de transmissão. Mais tarde, percebeu-se que os conceitos da teoria da informação podiam ser aplicados igualmente aos "canais de transmissão" dos quais os organismos vivos recebem informações por intermédio de seus órgãos sensoriais. Os autômatos e os seres vivos obedecem às mesmas leis de recepção, tratamento e armazenagem da informação. Esta concepção data do nascimento da cibernética, cujo "batismo" oficial ocorreu em 1948, logo após a publicação do livro do matemático norte-americano Norbert Wiener "Cibernética ou Controle e Comunicação nos organismos vivos e na máquina." A teoria da informação tornou-se a pedra angular da cibernética, pois esta última "ocupa-se do estudo dos sistemas de qualquer tipo, capazes de receber, guardar e executar a informação, bem como utilizá-la para dirigir e controlar." Foi essa a definição dada por um dos maiores matemáticos soviéticos Andréi Kolmogorov, tendo em vista os objetivos da cibernética.

A noção de "sistema" aplica-se tanto ao homem quanto aos animais e robôs, que podem todos ser descritos por meio dos mesmos termos da teoria da informação.

Qual a quantidade de informação que o cérebro humano pode receber e elaborar? (Naturalmente, para encontrar o volume da informação em pauta, deve-se levar em consideração o tempo durante o qual é recebida; a velocidade de recepção da informação na unidade de tempo chama-se capacidade de informação). Para responder a essa pergunta, é preciso antes determinar a capacidade de

informação dos órgãos sensoriais do homem.

A retina do olho humano tem cerca de 10 milhões de células nervosas (cones, etc.). O olho está ligado ao cérebro por quase um milhão de fibras nervosas. Admitindo-se, então, que uma "fibra ocular" possa receber um bit de informação por segundo (reagir ou não reagir à luz, por exemplo), teremos 1 milhão de bits por segundo. A cifra mostra-se bem inferior à realidade, pois o olho humano é capaz de reagir a uma velocidade muito superior. Os cientistas calculam a capacidade de informação do sistema "olho-cérebro" em 5 milhões de bits por segundo.

O número de fibras nervosas auriculares é inferior ao da visão (30.000 contra 1.000.000, quer dizer, 30 vêzes menos). A "capacidade" de informação do sistema "olho-cérebro" está calculada em 50.000 bits por segundo. Com relação ao assunto, observemos que o telefone permite a transmissão de 30.000 bits por segundo, o que é pouco menos, e explica uma leve alteração da voz humana ao telefone.

Cincoenta mil bits! Significa que nosso sistema "olho-cérebro" faz uma escolha entre 2^{50.000} (1 seguido de dez mil zeros) possibilidades (lembramos que, segundo a fórmula de Shannon, o bit é a potência à qual se eleva o número 2). Um bilhão implica exatamente em nove zeros, entretanto, para se contar até um bilhão, à razão de uma unidade por segundo, durante dez horas por dia, levaríamos quase 90 anos. Portanto, mesmo que se dividisse a tarefa ao longo da história da humanidade, todos os homens da terra seriam incapazes de contar até 250.000.

50.000 bits por segundo! Eis a enorme quantidade de informação que o cérebro pode alcançar. Mas, quantas informações o cérebro pode, de fato, assimilar conscientemente?

"A receptividade" do cérebro humano é de 50 bits, o Que corresponde a 50 unidades binárias de informação por segundo. Atinge-se o máximo em uma conversa ou leitura muito rápida, assim como na estenografia. A informação que exceda esses 50 bits por segundo não pode ser conscientemente apreendida por nosso cérebro, embora os órgãos dos sentidos sejam capazes de transmitir mil vezes mais (o ouvido) e até cem mil vezes mais (a vista). Por sua "capacidade de informação", o tato encontra-se entre a vista e o ouvido.

As aptidões individuais do homem, seu estado físico e psíquico, seu nível cultural e outros fatores também representam um papel importante. Uma datilógrafa e um pianista experimentados podem transmitir 25 bits de informação por segundo, enquanto um novato atingirá apenas 5 bits.

O cérebro de um homem que escuta uma conversa rápida percebe o máximo de informação possível, quer dizer, 40 a 50 bits por segundo. Entretanto, esta cifra não tem senão um valor quantitativo, pois não leva em conta a qualidade da informação recebida. No caso de uma tagarelice, a qualidade é nula, apesar de, a cada segundo, recebermos o máximo de informação.

PRÁTICA E TEORIA

Está claro que a teoria da informação não tem por finalidade determinar o "consumo" das tagarelices. A "capacidade de informação" do cérebro interessa não somente aos teóricos, psicólogos e cibernéticos, mas também aos engenheiros, técnicos, etc. O trabalho do operador, do piloto e de muitos outros reduz-se quase a seguir as indicações de aparelhos, ou melhor, a obter a informação necessária. Daí a necessidade de se medir o "consumo" dessa informação, de comparála à "capacidade de informação" do sistema biológico "que é o cérebro humano, deduzindo-se o número ideal dos aparelhos de medida, a sua melhor disposição, etc.

O homem constitui o elo indispensável (o mais importante!) de todo sistema de comunicação social,

o que explica a necessidade prática de se aplicar a terminologia técnica comum na descrição do homem e de seus meios técnicos de comunicação. Nisso consiste a teoria da informação, que não se ocupa apenas em descrever esses meios, mas também procura aperfeiçoá-los (o telefone, por exemplo). Nos horários comerciais, as linhas telefônicas costumam estar sobrecarregadas. Ora, mesmo as linhas existentes poderiam transmitir dez, cem, até mil vezes mais informação do que o fazem atualmente!

Na verdade, como nós já destacamos antes, a quantidade de informação transmitida durante uma conversa telefônica é cerca de 30 mil bits por segundo, enquanto, numa conversa comum, por mais rápida que seja, o cérebro recebe apenas 40-50 bits de informação por segundo. Cerca de 99,9% da informação transmitida por telefone é supérflua, portanto, e se conseguíssemos, ainda que parcialmente, eliminar essa parte inútil, a "capacidade" das linhas telefônicas aumentaria em varias dezenas, até centenas de vezes.

Cientistas de diversos países do mundo ocupam-se na elaboração de aparelhos especiais, capazes de analisar a palavra humana "em primeiro lugar", em eliminar os símbolos supérfluos não deixando senão a informação útil, e transmitindo-a à distância; outros aparelhos, localizados na "saída", poderiam, tendo por base os símbolos recebidos, reconstituir as palavras emitidas no início. Com isso, os sábios esperam aumentar também o "consumo" dos outros meios de transmissão que funcionam com uma redundância inferior à do telefone, como as linhas fototelegráficas e de retransmissão radiofônica. Contudo, o recorde da "redundância" pertence, sem dúvida alguma, à televisão.

Toda imagem produzida no vídeo é transmitida por "pontos" eletrônicos, quer dizer, partículas da imagem, da qual cada uma constitui um sinal suscetível de apresentar uma gama variada de intensidade, segundo o grau de luminosidade.

De quantos "pontos" se compõe uma imagem de televisão? De 400.000 a 500.000 na União Soviética, de 200.000 a 300.000 nos Estados Unidos, de perto de 1.000.000 no caso de algumas estações da Europa Ocidental.

Comparamos esses "pontos" com os elementos de um código, com as letras do alfabeto russo, por exemplo. Do mesmo modo que a esmagadora maioria das combinações de letras não constituem frases inteligíveis, um grande número de combinações de elementos ("de pontos") não têm "sentido", quer dizer, não formam imagem.

Já assinalamos que, de acordo com os matemáticos, somente 0,0002% das combinações possíveis com letras russas formam palavras. O resto, 99,9998% são apenas agrupamentos de letras desprovidos de significado. Acontece o mesmo com a televisão, na qual a maior parte dos "pontos" combinados de diversas maneiras não têm "sentido" (não correspondem a nenhuma imagem), apresentando uma redundância muito mais elevada que a constatada na língua.

O sistema "ouvido-cérebro" tem uma capacidade de cerca de 50 mil bits por segundo, embora não possamos assimilar conscientemente senão a milésima parte dessa informação. O sistema "visão-cérebro" pode receber perto de 5 milhões de bits por segundo. Os canais de televisão transmitem uma quantidade de informação fabulosa, que atinge milhões, ou mesmo dezenas de milhões de bits! Mas ainda assim, não percebemos conscientemente senão 40 a 50 bits por segundo, quer dizer, a centésima-milésima ou mesmo a milionésima parte da informação transmitida!

Os cientistas conseguiram determinar a redundância das imagens televisionadas, e o objetivo agora é reluzi-la ao mínimo.

Para os outros meios de transmissão, não se trata apenas de uma questão de economia. Em regra geral, a transmissão de mensagens tem um acompanhamento de parasitas (devido às baixas de corrente no caso de transmissão por cabos elétricos, às descargas tempestuosas da atmosfera, nas radiocomunicações). As ligações devem ser ainda mais fortes no que se refere a pilotos e astronautas. A teoria da informação ajuda os engenheiros a criar meios eficazes de transmissão de grande alcance.

Nosso objetivo não é discorrer sobre a teoria da informação propriamente dita, mas sobre as suas aplicações linguísticas. O estudo da língua e do código apresenta utilidade especial para os linguistas e todos os que se ocupam de códigos no sentido mais concreto da palavra, como os telegrafistas, por exemplo.

Inclusive o alfabeto Morse, o mais antigo dos códigos telegráficos atuais, inventado muitos anos antes do aparecimento da teoria da informação, leva em consideração as leis da linguagem. As letras mais frequentes (A, E, I) são representadas por sinais mais breves que as letras raras (Q, X, V). A teoria da informação permite criar códigos ainda mais econômicos. Os códigos telegráficos para as línguas indígenas atuais foram elaborados tendo em vista todos os dados sobre a redundância da linguagem.

A letra "o", a mais frequente na língua russa, é traduzida em Morse por três traços, o que dificulta bastante... O fato se explica porque Morse concebeu o seu alfabeto para o inglês, e a letra mais frequente – "e" foi substituída por um único ponto. Na adaptação do alfabeto Morse para a língua russa, os responsáveis não levaram em consideração essas diferenças, pois a teoria da informação ainda não existia.

A importância da teoria da informação para as ciências aplicadas é enorme. Contudo, o mesmo ocorre com relação às disciplinas puramente teóricas, à genética (que estuda a transmissão da informação hereditária), à fisiologia, à psicologia e outras ciências. Graças à teoria da informação, os sábios podem comparar objetivamente as mais diversas "línguas": a linguagem humana, a "língua" dos animais, a sinalização do sistema nervoso, os códigos telegráficos, a "linguagem máquina", o código dos cromossomas que preside à transmissão dos caracteres hereditários, em suma, todos os meios de transmissão de informação do homem para o homem, de animal a animal, do homem à máquina e de máquina a máquina...

Explicamos anteriormente que a redundância da linguagem humana é condicionada pela sua estrutura e pelo fato de que está submetida a leis e algumas restrições. Por conseguinte, expressa em cifras precisas, a redundância oferece uma indicação exata sobre o grau de organização de uma língua. E mais, chega a levar a várias deduções sobre a eficácia ou a "capacidade de informação" desta ou daquela língua.

Foram dados apenas os primeiros passos nessa rota de pesquisas. Os sábios indianos Ramakrishna e Soubramanian concluíram que, numa tradução de inglês para o alemão, 1 bit de texto inglês equivale a 1,22 bit de texto alemão, enquanto na tradução do alemão para o inglês, 1 bit "alemão" de informação corresponde a 1,06 bit "inglês". Os tradutores que lidam com essas línguas sabem que uma tradução do inglês para o alemão ou vice-versa apresenta uma tendência bastante comum: ser mais extensa que o original. O importante, no fato, é que o aumento observado mostra-se menor quando se traduz do alemão para o inglês. Ramakrishna e Soubramanian chegaram à conclusão lógica de que, do ponto de vista de sentido, 1 bit de informação de um texto inglês equivale a 1,15 bit de informação de um texto alemão. O inglês seria então mais "econômico" que o alemão.

Lemos num artigo da linguista soviética E. Padoutchéva: "Uma comparação das diversas línguas, do ponto de vista de sua redundância, daria um conteúdo mais preciso à concepção do "progresso da

língua." (O artigo foi incluído numa coletânea intitulada "Métodos precisos de investigação da língua.") Seria realmente interessante verificar se há leis que determinam a modificação da redundância no curso do processo de desenvolvimento das diversas línguas. O estudo de semelhantes relações quantitativas permitiria predizer a direção do aperfeiçoamento ulterior da língua, partindo-se da análise quantitativa de seu estado atual". Em outras palavras, predizer o "futuro" da língua.

QUAL A DIFERENÇA ENTRE LÍNGUA E CÓDIGOS TÉCNICOS?

A palavra "código" evoca geralmente o alfabeto Morse, o código Baudot ou um código técnico do mesmo tipo, mas, na teoria da informação, tem um sentido mais amplo (como acontece com a palavra "língua", na semiótica).

O termo código aplica-se a todo processo de transcrição de mensagens ou, para citar a definição do linguista norte-americano J. Miller, a "todo sistema simbólico que, em consequência de um acordo prévio entre o expedidor e o destinatário, é utilizado para representar e transmitir informações." A definição adapta-se perfeitamente a nossa linguagem humana, que tem muitos traços em comum com todos os outros meios de comunicação. Por isso pode ser estudada com êxito pela teoria da informação, como ocorre com os códigos técnicos... Contudo, o que distingue a nossa linguagem desses códigos?

A "gramática" dos códigos técnicos é muito simples, pois não inclui senão regras relativas à combinação dos elementos do código. A linguagem humana, porque possui "várias dimensões", apresenta também mais dificuldades para ser descrita.

O princípio de todo código técnico, do alfabeto Morse, por exemplo, pode ser explicado em duas páginas (ou menos que isso), porém não seriam demais vários volumes para dar uma descrição completa da língua russa (ou de qualquer outra língua), englobando a fonética, a gramática, o léxico e expressões idiomáticas.

Os códigos técnicos são "secundários", no sentido de que se constroem baseando-se na língua comum ou em qualquer outro sistema de sinais. Nossa língua comum é "primária", pois não se apoia em nenhum código.

Muitos anos de estudo assíduo são necessários para que se aprenda a ler e escrever corretamente uma língua estrangeira, enquanto se pode aprender o alfabeto Morse em um mês e até numa semana.

Para um código técnico, a pessoa que faz a sua elaboração também estabelece as regras de combinação dos diferentes símbolos. Entretanto, a língua não é obra de um "criador" único, mas o produto de vários milênios de desenvolvimento de uma sociedade.

As "regras" do alfabeto Morse são estritamente definidas. O mesmo não acontece com a língua, pois lidamos com textos, frases e palavras. Somente analisando os textos podemos encontrar as regras e o sistema da língua, graças aos quais os referidos textos existem. As regras da linguagem, aliás, não são tão rigorosas ou indispensáveis quanto as dos códigos técnicos.

Vejamos um exemplo. Em russo, um "H" no começo da palavra não pode jamais ser seguido de uma consoante. Mesmo numa sigla como "H.T.O.", pronuncia-se "èntéo" e não "nto" (embora outras abreviações, que não começam pela letra "H" sejam pronunciadas "como se escrevem", por exemplo MXAT ("MKHAT"), "CHO" ("SNO"), etc. A regra parece bem rigorosa e dá a impressão de que um texto russo não deveria jamais ter, no início de uma palavra, um "H" seguido de uma

consoante. É o que ocorre num código técnico, mas não na língua russa. Assim, um povo da Sibéria tem por nome "Nqanasani", no qual uma consoante vem logo depois do "n" inicial.

Há um outro exemplo ainda mais característico. As regras gramaticais podem ser consideradas "prescrições de código." Todavia, são desrespeitadas muitas vezes pelos que não sabem a língua. Nós compreendemos um estrangeiro, porém, que fala a nossa língua, embora fazendo erros de gramática. Entretanto, num código técnico, qualquer infração provocaria a não compreensão da mensagem.

A diferença essencial entre a língua e um código técnico é que a primeira não constitui apenas um meio de comunicação, mas também um meio de conhecimento, de "simulação" do mundo que nos cerca. É precisamente por essa faculdade de "simular" o ambiente em que vivemos que a língua humana se distingue, tanto dos meios técnicos de transmissão, como do sistema de sinais dos animais ou da "linguagem máquina".





OS HOMENS, AS COISAS E AS PALAVRAS

Etnolinguística é o nome de uma nova disciplina cientifica, nascida na encruzilhada da linguística, da etnografia, da história e da civilização. Neste capitulo, abordaremos o objeto da linguística: as ligações recíprocas entre a língua, a civilização, o ambiente...

PALAVRAS E INCÊNDIOS

O inspetor de seguros Benjamim Lee Worf era muito observador. Todos os dias, dezenas de informações sobre os incêndios e suas causas empilhavam-se em sua mesa...

As causas dos incêndios variavam: instalações elétricas defeituosas, chaminés muito próximas das partes forradas de residências, a não observância das regras de segurança contra o risco de incêndio, etc. Entretanto, as causas não eram todas puramente físicas: às vezes, os incêndios ocorriam devido a... palavras.

Junto a um depósito com o cartaz "Atenção! reservatórios de gasolina", as pessoas tomam sempre as maiores precauções, enquanto, nas proximidades de um depósito em cuja entrada se lê "reservatório de gasolina vazios", conduzem-se de uma maneira muito diferente. Fumam, jogam pontas de cigarro ainda acesas, etc. Contudo, esses "reservatórios vazios" podem ser ainda mais perigosos que as cisternas cheias, porque contêm vapores explosivos. Na verdade, a palavra "vazio" pode ter dois significados: 1) que os reservatórios não contêm coisa alguma, 2) que não têm gasolina, mas podem conservar vapores de gasolina ou outras substâncias voláteis e inflamáveis.

No caso da inscrição "reservatórios de gasolina vazios", o adjetivo "vazio" está empregado exatamente no segundo sentido. Todavia, imaginando, sem razão, que significa ausência de perigo, as pessoas afrouxam a vigilância. Desse modo, as palavras podem provocar incêndios.

Em uma usina de tratamento químico da madeira, empregava-se o calcário como material isolante, sem tomar a menor precaução para impedir seu aquecimento ou isolá-lo de todo contacto com o fogo. Calcário, em inglês, diz-se "limestone", sendo que "stone" significa "pedra". Ora, as pedras não queimam. O resultado desse equívoco linguístico foi um incêndio.

Ao lado de um crisol destinado a derreter chumbo, estava uma pilha de pedacinhos de chumbo, o qual, como todos sabem, não é inflamável. Por isso, ninguém toma precauções contra um possível incêndio. Acontece que os "pedacinhos" em questão eram lâminas de velhos condensadores de rádio com uma guarnição de parafina. Esta, não demorou a pegar fogo, causando um incêndio que destruiu a metade do teto. Também nesse caso, o sinistro foi provocado por uma palavra, ou melhor, pela fé cega das pessoas, que imaginam que todas as palavras designam sempre corretamente as coisas...

O inspetor de seguros Benjamim Lee Worf era, repetimos, muito observador. Sua atenção foi atraída pelo que teria passado desapercebido a um inspetor comum. Além do mais, Worf, tinha

cultura. Ocupava suas horas vagas estudando os escritos e a cultura dos aztecas e dos maias. o que o levou a se interessar igualmente pelas línguas indígenas dos autóctones da América. Sua mente foi criando, cada dia mais nítida, uma teoria que depois se tornou conhecida no mundo inteiro e, após a morte de Worf, serviu de tema a um congresso internacional realizado em Chicago. Atualmente conhecida como "a hipótese de Worf", essa teoria pode ser assim resumida: "A mentalidade e o comportamento das pessoas dependem totalmente da língua." Mas, Worf estava com a razão?

OBJETOS E RÓTULOS

Quantas são as cores do arco-íris que você pode citar? Muito fácil, dirá você, sete, naturalmente! Violeta, anil, azul, verde, amarelo, laranja, vermelho...

É provável que não lhe passe pela mente que, na língua de uma tribo africana da Libéria, as sete cores do arco-íris são designadas por duas palavras apenas, correspondendo uma às cores chamadas "quentes" (vermelho, laranja, amarelo) e a outra às cores "frias" (azul, violeta, etc.).

Em muitas línguas, as palavras dividem as cores de maneira diferente do francês. Consideremos as cores: verde, azul escuro, azul claro, cinza e marron. Para designar essas cinco cores, a língua galesa só dispõe de três palavras: "gwyrrd" (verde), "qlas" (que corresponde a cinza claro, azul escuro, azul claro e verde) e "lwyd" (correspondente a castanho e cinza, ou melhor, cinza escuro).

Portanto, o mesmo fenômeno varia de "rótulo" conforme o país. As imagens do mundo que nos cerca não são as únicas a ser interpretadas diversamente de acordo com as línguas.

Às duas palavras francesas "frère" (irmão) e "soeur" (irmã) correspondem quatro vocábulos húngaros significando, respectivamente "frére aíné" (irmão mais velho), "frère cadet" (irmão caçula), "soeur afnée" (irmã mais velha) e "irmã caçula".

Quanto ao malásio, não tem senão uma única palavra (soudara) para designar, ao mesmo tempo, "irmão" e "irmã".

Encontramos exemplos ainda mais curiosos (pelo menos, para os que falam uma língua européia) nos idiomas dos índios dos melanésios e de alguns povos da África, América, Ásia e Austrália.

Em geral, os substantivos servem para designar os objetos, e os verbos, as ações. Assim ocorre em russo, francês, alemão e inglês, por exemplo. A maior parte dos europeus divide o mundo em dois campos: os objetos e os processos. Trata-se de uma convenção linguística e não do mundo que nos rodeia, o qual está em perpétuo movimento e submetido a constantes mudanças.

As palavras "bater", "afligir", "correr", são verbos, pois designam processos no tempo, mas, porque apalavra "crise" é um substantivo e não um verbo? Não designa também um processo no tempo?

Por que as palavras "relâmpago", "onda", "pulsação", são substantivos que designam coisas e não processos? Por que assim estão classificados na língua francesa. Entretanto, outras classificações são possíveis. Na língua dos índios Hopis, essas palavras não são substantivos mas verbos, enquanto, na língua falada pelos Noutkas da ilha canadense de Vancouver, encaradas sob o ponto de vista das línguas europeias, todas as palavras seriam verbos. Realmente, os Noutras não adotaram divisão de "objetos" e "ações" e, considerando a natureza sob um único aspecto, têm um só tipo de palavra.

Assim, um Noutka pode dizer de uma casa que "ela se constrói". Ou, com o auxílio de sufixos e desinências, dar ao vocábulo "casa" diversas nuanças de duração no tempo "casa que existe há

muito tempo", "casa temporária", "futura casa", "casa que existiu", "o que começou a ser uma casa", etc.

A língua dos índios Hopis tem um substantivo que serve para designar todo objeto ou ser que voa, exceto os pássaros (para os quais há um nome específico). Sobre o assunto, observou Worf em um de seus livros: "Pode-se dizer que o primeiro substantivo designa a categoria V - O, quer dizer, os "os objetos voadores menos os pássaros". Os Hopis têm um coletivo para designar um inseto, um avião e um aviador, e uma palavra separada para os pássaros!

Os conceitos de espaço e tempo variam segundo as línguas. Para um russo, apresenta-se apenas sob as formas do presente, passado e futuro.

Em hopi, os verbos não têm tempo, mas somente... modos. O modo "afirmativo" ("anuncio sua chegada") pode se aplicar aos processos que, na língua russa, seriam designados como passado ou presente « он пришёл » (ele chegou) ои « он приходит » (ele chega); о modo "hipotético" (enuncio a suposição de sua chegada) corresponde ao russo « он придёт » (ele virá) bem como « он наверно приходит » (ele provavelmente está para chegar) е « наверно пришел » (provavelmente, ele chegou).

Medimos o tempo em "dias" e "anos", quer dizer, com a ajuda de substantivos que não designam nenhum objeto, o que é inconcebível em hopi, onde os substantivos não correspondem senão a objetos ou corpos reais. Ao invés de dizer "passaram-se dois dias", um Hopi diria "a luz apareceu pela terceira vez". Omitindo-se o substantivo "vez", ele poderia falar "a luz apareceu em terceiro lugar". Se a frase "passaram-se dois dias" pudesse ser traduzida literalmente na língua dos Hopis, ela os faria rir, pois lhes pareceria inconcebível que dias "passassem".

Talvez sejam incapazes de compreender o sentido da frase "passaram-se dois dias", porque, para eles, ao invés de ser um segundo objeto, o segundo dia é o mesmo processo que se renova após ter sido interrompido.

Uma divisão do tempo diferente da adotada pelos russos não se constata apenas nos idiomas exóticos como o noutka ou o hopi, mas também em algumas línguas indo-européias.

Enquanto os russos dividem um período de 24 horas em manhã dia, tarde e noite, os espanhóis distinguem "o tempo entre o nascer do sol e o meio-dia"; seguido de "o período após o meio-dia", e depois, o "tempo entre o por do sol e o alvorecer."

À palavra russa "pyka" correspondem dois vocábulos nas línguas da Europa Ocidental: braço (Arm, arm, etc.) e mão (Hand, hand, etc.). Para designar os dois olhos, os irlandeses têm apenas uma palavra, que significa "órgão da vista". Falando de um olho, dirão "a metade do órgão da vista".

Ao contrário do francês, do inglês, e do alemão, o russo só tem uma palavra para "dedo" e "dedo do pé".

A HIPÓTESE DE WORF

Os nomes dos objetos e fenômenos do mundo variam de uma língua a outra. Até as noções tão gerais e permanentes, como o espaço e o tempo, recebem rótulos linguísticos diferentes. A diversidade é ainda maior quando se trata de nomes de coisas, flores, fenômenos e propriedades... São fatos linguísticos incontestáveis, mas para os quais não podemos dar muitas explicações.

Desde a mais tenra infância, a criança descreve para si mesmo as coisas que a rodeiam, na língua

materna. Por maior que sejam a riqueza e a diversidade do mundo exterior, o homem só vê e compreende os fenômenos para os quais existem etiquetas verbais. "Dividindo" o mundo à sua maneira, nossa língua materna impõe-nos automaticamente um determinado sistema de compreensão do mundo, que os alemães chamam de "die Wortung der Welt".

A principal tese de Worf pode ser resumida no seguinte: os homens vivem não apenas no mundo material que os cerca e na sociedade da qual fazem parte, mas também no mundo de sua língua materna. O mundo que os rodeia constrói-se de acordo com "o mundo da língua". Em outras palavras, cada língua comporta pontos de vista e prevenções contra outros pontos de vista.

E mais, a língua muda, o que provoca uma evolução do mundo exterior. O mundo pode ficar materialmente imutável contudo, uma modificação profunda ocorre na consciência dos povos.

Mesmo a maneira pela qual uma língua classifica o mundo, varia de um período a outra de seu desenvolvimento. Consideremos, por exemplo, a designação dos animais no alemão arcaico e no alemão moderno. Em nossos dias, o vocábulo alemão "Tier" aplica-se a qualquer animal, enquanto, outrora, só designava os "quadrúpedes selvagens" (excluindo os animais domésticos). A antiga palavra alemã "Wurm" significava "verme", "serpente", "dragão" e "aranha", para os quais o alemão moderno tem quatro vocábulos distintos. A antiga palavra alemã "Fogel" abrangia os pássaros (agora chamados "Voge!") as abelhas, as borboletas e até as moscas. Antes, os alemães dividiam os animais em "domésticos" e "selvagens", subdividindo-se estes últimos em "Tier" (animais que correm). "Fogel" (animais que voam), "Wurm" (animais rasteiros) e "Fisch" (animais que nadam).

Embora seja uma divisão bastante clara, não coincide com a classificação zoológica, nem com a terminologia do alemão moderno. O alemão arcaico tinha uma concepção do mundo bem especial. E apesar de o reino animal não estar modificado para o alemão de nossos dias, não é o mesmo que o de seus ancestrais, devido à estrutura da língua.

"Preocupei-me com esse problema num setor geralmente considerado muito distante da linguística. Foi na época em que eu trabalhava numa sociedade de seguros contra incêndios", explica Worf. Entretanto, a sua teoria sobre "a língua, o pensamento e a realidade", Worf a concebeu, não sobre a base de uma análise de relatórios sobre incêndios, mas como um resultado do estudo profundo que realizou de várias línguas que encaram o mundo de um modo diferente dos europeus.

As diversas línguas representam diferentemente o mundo. Aprendendo desde cedo a falar, o homem começa, desde a infância, a formar uma idéia do mundo pelo prisma de sua língua materna.

...Isto não mostra que somos "prisioneiros das palavras"? Sugere Worf. Desde pequenos, assimilamos automática e inconscientemente as leis de nossa língua materna. Segundo Worf, herdando a língua materna, estaríamos herdando ao mesmo tempo uma certa mentalidade e uma "rnetafísica" latente.

As línguas diferem por sua gramática, mas é possível que se distingam ainda mais pela maneira de retalhar o mundo em elementos por meio do léxico. Os aztecas só tinham uma palavra para designar a neve, o frio e o gelo, que constituem, no entanto, três noções bem distintas, enquanto os esquimós possuem quase uma dezena de palavras diferentes para o que chamamos "neve": "neve que cobre a terra", "neve caindo do céu", "neve — com neve", "neve transportada pelo vento", "neve que se derrete", "neve transformada em gelo", etc. E são palavras diversas e não circunlóquios!

Os linguistas poderiam citar muitos exemplos desse tipo. Por seus trabalhos dedicados à análise dos idiomas indígenas da América do Norte, Worf deu uma valiosa contribuição à linguística. Seu mérito nesse campo é inegável, mas foi suplantado pela sua interessante hipótese (ainda que

discutível) relativa aos laços entre a língua, a cultura e o pensamento.

REPORTAGEM SOBRE A LUA

A hipótese é certa? Word tinha razão, ao afirmar que "toda língua possui sua própria metafísica"? Podes-se admitir que, se Newton tivesse pensado e falado em hopi e não em inglês o seu conceito do sistema do universo teria sido diferente? (Worf afirma isso, num de seus artigos!) Que papel a linha representa na percepção e compreensão do mundo?

A importância dessas perguntas é evidente. As respostas dependem da atitude filosófica que se adota. Para os sábios soviéticos, trata-se. do materialismo dialético, segundo o qual o mundo existiu antes da consciência e as coisas antes das palavras.

A língua influencia o pensamento? Sem dúvida alguma, mas apenas no que se refere à forma desse pensamento e não a seu conteúdo, o qual constitui uma reprodução da realidade. A finalidade das permutas linguísticas é transmitir informações sobre a realidade.

Se para um russo ou um francês a distância entre Moscou e Leningrado é de 640 quilômetros, para um inglês é de 400 milhas. Trata-se da mesma distância, portanto, da mesma realidade, embora expressa com a ajuda de duas noções (no caso, duas medidas) diferentes.

Apesar das diferenças na maneira de apresentar as coisas, todas as línguas são capazes de transmitir corretamente informações sobre o mundo em que vivemos.

Quaisquer que sejam as suas concepções filosóficas, a maioria dos cientistas têm que concordar com isso, pois são fatos indiscutíveis.

Os problemas levantados pela teoria de Worf foram objeto de uma reunião em Chicago, há alguns anos, na qual tomaram parte linguistas, psicólogos, antropologistas, filósofos, etnógrafos e entendidos em Lógica. O tema central dos debates referia-se às relações entre a língua e a cultura.

A concepção que os homens fazem do mundo depende da língua que falam? Worf responde afirmativamente, o que não é a opinião da maior parte dos sábios contemporâneos.

Os psicólogos chamam nossa atenção para o seguinte fato. Antes mesmo que a criança aprenda a falar, percebe o mundo que a rodeia, e logo se põe a "classificá-lo", apesar da evidente ausência de todo "reflexo linguístico". Mais tarde, quando aprende a falar, a criança começa a empregar a língua e coloca "rótulos" verbais às coisas que aprendeu a conhecer pela experiência. São as coisas, portanto que precedem as palavras, e não vice-versa.

O linguista norte-americano Joseph Grinberg apresentou uma outra argumentação. Suponhamos que dois homens de línguas diferentes chegassem à Lua. Estariam numa situação inteiramente nova, pois as condições lunares não são iguais às da Terra e obedecem a leis diferentes. Regressando ao nosso planeta, os dois viajantes contariam o que tinham visto durante a sua temporada da Lua. Segundo a hipótese de Worf, teríamos duas imagens da Lua, total mentes diversas uma da outra (uma Lua "russa" outra "norte-americana" ou "britânica", por exemplo)!

Pensando bem, a teoria de Worf pode ser desmentida sem que seja necessária uma aventura no cosmo, pois a história da humanidade tem muitos exemplos semelhantes ao descrito anteriormente. Para os viajantes árabes que visitavam a Escandinávia há mil anos, o país, os usos e costumes dos Vikings pareciam quase tão estranhos quanto as condições lunares para os habitantes da Terra. Por outro lado, a língua árabe não tem nada de comum com a dos Normandos, o que não impede que as

descrições dos viajantes árabes coincidam com as dos antigos autores escandinavos, e falem dos mesmos fenômenos, acontecimentos, cidades e montanhas. As diversas línguas podem "colorir" o mundo de diversas maneiras, no fundo, todas transmitem mensagens sobre a realidade e fazem-no com fidelidade. Os linguistas contemporâneos comparam a linguagem a um sistema de coordenadas geométricas. Quando se passa de uma língua a outra, é como se passássemos de um sistema de referência a outro. O mundo em que vivemos, cujas coordenadas obtemos das línguas, é único; as diferenças estão apenas na maneira como esse mundo se reflete em esta ou aquela língua.

Worf estava certo quando observou que, em alguns casos, a língua influencia o pensamento (em sua forma, não em seu conteúdo, acrescentamos), e, em consequência, nosso comportamento (recordemos as causas dos incêndios citados anteriormente!). Contudo, Worf não percebeu um outro fato muito mais notável: o pensamento é influenciado principalmente pela realidade, a experiência cotidiana das pessoas, a vida, e esses são os fatos que, na verdade, têm a última palavra.

Voltemos à história do incêndio e dos reservatórios de gasolina. O sinistro ocorreu nos Estados Unidos, onde se fala inglês, mas também poderia ter acontecido na França, União Soviética, Alemanha ou mesmo no Japão desde que, em todos os lugares, os reservatórios sem gasolina são chamados "vazios". Entretanto, a tragédia dificilmente ocorreria numa cidade petrolífera, onde os habitantes, têm conhecimento do perigo que representam os depósitos de gasolina "vazios".

Por conseguinte, o que importa não é a diferença entre o inglês e o russo ou o japonês, mas entre a língua dos especialistas e a dos leigos em um determinado setor. Estes, não se detêm nas nuanças de significado, das quais não precisam na vida comum e se a experiência (a experiência cruel de um incêndio, por exemplo, lhes ensina a distinguir entre partículas de chumbo e pedacinhos de chumbo recobertos de parafina, verão enriquecida a sua consciência, e, se for necessário, chegarão até a introduzir uma nova palavra na língua.

Os russos, os alemães e os gálicos não designam da mesma maneira as cores do espectro solar, somente na vida comum, onde não faz muita diferença. Quanto aos alfaiates e pintores de todos os países, vêem no espectro solar muito mais cores.

O mundo é infinitamente variado e o número das palavras, limitado. Reduzindo a variedade infinita das coisas (por exemplo, a grande diversidade de matizes das cores) a um número reduzido de noções (limitemos a uma gama restrita os adjetivos de cor), omitimos detalhes dos quais temos necessidade em nosso dia-a-dia. Chamaremos de cachorro tanto um buldogue quanto um setter ou um basset. Deixamos de lado os detalhes quando não precisamos deles, mas, se preciso, a língua tem os meios de que necessitamos para exprimi-los. A vivência aumenta a exatidão do pensamento e da língua.

A necessidade de exprimir certas coisas pode aparecer antes que as pessoas tenham aprendido, pela experiência, a classificá-las corretamente, o que provoca, às vêzes, enganos, como os que causaram os incêndios de que falamos.

Se, em consequência de uma lacuna na linguagem ou por qualquer outra razão, o pensamento não reflete o mundo com exatidão, essa situação não pode persistir e a prática e a vivência têm obrigado as pessoas a exprimir mais corretamente "a imagem do mundo".

Nos domínios da realidade, a verificação pela experiência de nossas concepções exige uma longa espera. Precisamos de milênios, para ter uma resposta exata a perguntas como: qual a estrutura do Universo? Como é que tudo na natureza está disposto de uma maneira lógica? Por que os descendentes se parecem com os seus ancestrais? O que é a vida psíquica do homem?

Apenas recentemente, a ciência começou a procurar a solução desses problemas. Antes, havia um campo magnífico para a fantasia, as religiões, a mitologia, as superstições e a mística. Foi talvez nesse plano que a língua pode influenciar a mentalidade dos povos. Dissemos "talvez" porque ninguém estudou tal influência em profundidade e fatos concretos. Mas, depois da religião e da fantasia livre, veio a ciência, e a influencia da língua, nesse campo, deixou de existir. Continuamos a dizer: "o sol levantou-se", "voltei a mim", etc., entretanto, não mais acreditamos que o Sol gire em torno da Terra, ou que a alma se desligue, por momentos, do corpo.

A influência da língua no pensamento pode ser comprovada no folclore e na literatura. Numa canção popular russa, uma árvore chamada sorveira está apaixonada por um carvalho. Se uma tal canção é possível em russo, onde sorveira é feminino e se diz "riabina", seria inconcebível em francês, língua na qual sorveira e carvalho são ambos masculinos, ou no alemão, no qual carvalho é feroinino. A língua (influiu no pensamento: a gramática, que permite um idílio numa determinada língua, torna isso impossível em outras! A arte não se liga diretamente à vulgar realidade, e as imagens poéticas não provocam incêndios. Portanto, nesse domínio, a língua pode exercer a sua influência sem qualquer obstáculo!

Worf acertou num sentido e errou em outro. Se teve razão ao dizer que a língua pode influir no pensamento, errou ao pretender que isto sempre ocorria. Na realidade, essa influência não se exerce senão onde a experiência da vida não representa um papel decisivo. A influência da língua é limitada e corrigi da pela prática da vida. Eis por que, apreciando a contribuição de Worf em seu justo valor, os sábios recusam-se a aceitar totalmente sua hipótese.

"UM MODÊLO DO UNIVERSO"

A filosofia, a ciência, a arte, etc., ajudam-nos a fazer uma idéia do universo, a simulá-lo de qualquer maneira.

Contudo, um dos mais importantes sistemas de "representação" do universo consiste na linguagem comum da qual nos utilizamos a todo momento.

A linguagem é o principal meio de que dispõe o homem para transmitir informações. Mas além de ser capaz de comunicar dados sobre o universo, a linguagem pode também "simular", representar este universo, interpretá-lo a seu modo. Nisso difere essencialmente dos códigos técnicos, os quais se contentam em transmitir as informações, sem "avaliá-las" ou "simulá-las".

Worf teve o mérito de chamar a atenção para fatos concretos da realidade do pensamento que é a língua (assim a definiu Marx) e assinalar a verdadeira função das palavras nas diversas línguas.

Considerando a língua o principal instrumento do conhecimento, Worf superestimou o seu papel. Contudo, na história do pensamento, ocorre com frequência que as opiniões mais discutíveis revelam-se, na ocasião, as mais fecundas. Um dos críticos da teoria de Worf observou, com razão, que até mesmo os seus erros são bem mais interessantes que os temas tratados por cientistas mais prudentes.

No mundo moderno, a linguagem não constitui o único canal do conhecimento, embora tenha inúmeras vantagens sobre os outros sistemas de simulação.

É na idade da razão que estudamos as ciências naturais, a matemática e as artes, enquanto o aprendizado da língua começa desde a infância. A língua pertence a todos. Permite-nos falar de fenômenos ainda inexplicáveis, acontecimentos fantásticos, imaginários ou declaradamente impossíveis. A língua possibilita-nos não apenas transmitir mensagens, mas também exprimir nossa

atitude com relação às mesmas.

"Nenhum cientista pensa em fórmulas", dizia Einstein. Em geral, pensamos com a ajuda da língua. Os outros sistemas de sinais são inadequados e não representam senão uma função auxiliar, pois são rígidos demais, por demais convencionais e pouco flexíveis em relação à linguagem comum.

A língua apresenta uma outra grande vantagem sobre todos os outros sistemas de sinais; está ao alcance de todos e cada um de nós pode utilizá-la para "representar" o mundo, não ocorrendo o mesmo com as ciências ou as artes, por exemplo, que exigem um aprendizado especial.

Um grande pintor pode criar um estilo pessoal, uma "linguagem" artística que só a ele pertence. Um sábio pode conceber um novo sistema de símbolos científicos em Física, Química, Matemática, Lógica ou qualquer outro ramo. Mas o pintor ou o cientista, por mais geniais que sejam, mostrar-seiam incapazes de "substituir" a língua materna do povo por uma linguagem artificial ou estrangeira. Aprende-se a língua materna inconscientemente desde a infância (na escola é que estudamos conscientemente as regras, quando aprendemos a ler e escrever).

Essa universalidade da língua pode ser utilizada (e é utilizada) pelos cientistas para resolver problemas que, à primeira vista, parecem quiméricos. Para voltar ao passado e aprender como viviam nossos ancestrais há centenas e milhares de anos, recorremos tanto aos documentos que nos foram legados pela Antiguidade, quanto aos dados fornecidos pela História e a Arqueologia. Há épocas, porém; das quais não subsistem escritos, das quais não falam nem Heródoto, nem Tácito.

Existe, entretanto, um meio de obter informações sobre nossos antepassados remotos, e não apenas sobre os seus métodos de produção ou sua cultura material. O meio a que nos referimos promete mais: permite que penetremos na vida espiritual de nossos ancestrais em seu intimo... esse meio milagroso de "ressuscitar o passado: é a linguagem.

A RECONSTITUIÇÃO DO "MODELO DO MUNDO"

A linguagem, como meio de conhecimento e simulação do mundo, pertence a todos os membros da sociedade. O camponês e o rei, o rico e o pobre, todos empregam a mesma linguagem. No capítulo intitulado "o relógio linguístico" explicaremos como a mudança sofrida pela língua pode constituir uma espécie de relógio, capaz de nos informar a respeito de acontecimentos do passado remoto. Isso só é possível graças à "universalidade" da linguagem, a qual não pode se modificar de maneira arbitrária. As mudanças que intervêm na língua são extremamente lentas e limitadas e se referem tanto ao léxico quanto ao significado das palavras que o integram.

As revistas de grande tiragem publicam com frequência artigos sobre as curiosidades da linguagem e a história das palavras. A ciência que se ocupa da origem das palavras, a etimologia, além de nos permitir aprender a procedência e a data do aparecimento dessa ou daquela palavra, dá-nos informações sobre o sentido ou sentidos que tinha outrora. Mas os etimologistas têm responsabilidades ainda mais interessantes e importantes. A origem de uma palavra não caracteriza tanto o homem quanto o objeto que essa palavra designa?

A ciência que estuda a "biografia" das palavras pode nos revelar o mundo íntimo dos homens que morreram a vários milhares de anos!

Consideremos o exemplo seguinte. Urso em grego diz-se "artkos" (que deu lugar à formação da palavra "ártico", a estrela Polar que faz parte da constelação da Grande Ursa). Em latim, urso é "ursus" e, no indiano arcaico, "rkshas", Todas essas palavras originaram-se de um vocábulo que, em antigo idioma indo-europeu, pronunciava-se mais ou menos como "rktos" e significava urso. Nas

línguas eslavas, a palavra que atualmente designa urso não é de origem indo-européia. Em russo, por exemplo, urso se diz « медведь » (medved).

Por que palavras russas como « вода » (água, pronuncia-se "vada"), « нос » (nariz, pronuncia-se "noss"), « два » (dois, pronuncia-se "dva"), « трн » (três pronuncia-se "tri"), « я » (еи, а mim, pronuncia-se "ia").« мать » (mãe, pronuncia-se "mat") apresentam semelhança com os vocábulos indo-europeus de que provêm, enquanto o antigo nome que designava urso desapareceu?

Os linguistas assim explicam esse fato. Sendo supersticiosos, os ancestrais dos eslavos tinham medo de chamar o urso pelo seu nome. Só falavam do temível plantígrado por alusões, apelidando-o "rnédoied" (comedor de mel) que evoluiu para "rnedved", Quanto aos não menos supersticiosos antepassados dos germanos, decidiram chamar o urso pela sua cor (daí o seu nome atual "Bar", em alemão, e "bear", em inglês). É assim que a língua nos ensina a familiarizar-nos com o mundo íntimo de nossos ancestrais, inclusive as suas superstições e fobias!

AS PALAVRAS E OS NÚMEROS

Provávelmente, as características da mentalidade dos homens primitivos aparece com maior clareza na designação dos números. E não somente na designação, mas também no processo de numeração em si, na formação dos números e no seu uso.

A Matemática existe há muito tempo, entretanto, em comparação com a linguagem, trata-se de um sistema de sinais recente. Alguns estudiosos afirmam que numerosos povos só sabem contar até três, o que não corresponde à verdade. A língua que os aborígenes australianos falam, por exemplo, possui apenas três números cardinais, "um", "dois" e "três", mas isso não quer dizer que sejam incapazes de distinguir três cangurus de quatro. Simplesmente a sua linguagem não possui rótulos para os números superiores a três, o que se explica por sua economia primitiva.

Línguas assim não são numerosas. A maioria dos idiomas, ainda os mais "primitivos", possui um número de "rótulos" mais elevado. Em alguns casos, "quatro" é dois e dois, e "cinco", "dois, dois e um".

Os habitantes das ilhas Andaman contam da seguinte maneira: por palavras até quatro, depois, nos dedos (acrescentando "e ainda") e se estes não bastam, recorrem ao nariz.

O homem começou a contar com o auxílio dos dedos, bastões, cordas de nós, etc. Passaram-se milênios antes que ele compreendesse que os números existem independentemente da natureza dos objetos. Depois de séculos é que aprendeu a isolar os números, suas propriedades e suas funções num sistema autônomo de sinais.

A reconstrução do mundo interior das gerações mortas há milhares de anos constitui tarefa muito difícil. mas está sendo realizada pouco a pouco, e assim como as ossadas de animais desaparecidos permitem reconstituir seu aspecto exterior, a língua possibilita aos sábios reconstruir o "modêlo do mundo" de nossos ancestrais pré-históricos.

A ETNOLINGUÍSTICA

A ciência da linguagem apresenta laços cada vez mais estreitos com as ciências que estudam a sociedade da qual e pela qual a linguagem existe e evolui. A história do reinado de Pedro o Grande permite compreender por que a terminologia marítima russa inclui tantas palavras de origem holandesa, como « койка » (pronuncia-se "koika" significa maca, « каюта » ("kaiouta", cabina), « ватерпас » ("vaterpass", nível). Da mesma forma, não saberíamos, sem conhecer a história das

descobertas geográficas, compreender por que o idioma dos habitantes da ilha de Madagascar contém palavras árabes e francesas e o motivo de seu parentesco com as línguas faladas pelos indonésios e os polinésios.

Quanto a alguns fatos puramente linguísticos, sua explicação exige antes o auxílio da etnografia ou mesmo... da zoologia. Nas Línguas dos índios brasileiros e de alguns outras povos de países tropicais, não há um equivalente para a palavra "papagaio", pois têm muitos vocábulos para designar as diversas espécies de aves desse tipo. Por que? Pois bem, porque a palavra "papagaio" designa em geral, espécies de pássaros bem diferentes. E, fato paradoxal, esse termo só se encontra nas línguas dos países onde essa ave não integra a fauna local!

O papel dos informes etnográficos e sociológicos é ainda mais importante. O vocabulário de uma língua atende às exigências sociais daqueles que o empregam. Assim, os habitantes dos oásis do Sahara têm 60 palavras diferentes para designar as diversas espécies de palmeiras, e uma única palavra que significa neve. Todos compreendem a razão disso.

Entre os Nénets, pelo contrário, a neve tem uma função relevante. De sua consistência (esteja dura ou mole, caída há pouco ou há muito tempo), dependem a caça e a pastagem das renas, daí a existência de quarenta vocábulos distintos para os diversos tipos de neve.

Os idiomas dos povos de um nível social pouco elevado quase não incluem noções abstratas. Seria difícil escrever um manual de Física na língua dos Boschimans ou na dos indígenas da Austrália.

E verdade que também não saberíamos expor as bases da Física Nuclear em francês ou russo coloquiais. Deve-se recorrer a noções e palavras novas, tais como quantum, eléctron, neutron, etc. Ocorre exatamente o mesmo na língua dos Boschimans ou nos idiomas australianos, que podem ser empregados para o ensino de todas as ciências, com a condição de neles se introduzir noções e vocábulos novos. Não se consegue ensinar ciências aos jovens Tchouktches, nas escolas soviéticas, apesar de sua língua não ter palavras que signifiquem "sete", "oito" e "nove"?

Não há línguas "primitivas" e línguas "aperfeiçoadas". Quando se faz sentir a necessidade de se exprimir determinadas noções, novas palavras surgem. Os mongóis possuiam uma terminologia abstrata muito desenvolvida, exprimindo um sistema bem complexo de conceitos próprios da religião e da filosofia budistas (auto-aperfeiçoamento, nirvana, metempsicose, etc.l. que não existia antes do budismo. Quando o genial Lomonossov, no século XVIII, deu o conhecido impulso à ciência russa, os termos científicos necessários logo apareceram na língua!

Os idiomas dos povos atrasados pelo regime da comunidade primitiva têm poucos termos "culturais". Pois se a sua cultura é em si muito pobre! Por outro lado, todos os aspectos essenciais da vida são designados na linguagem. É o caso dos laços de parentesco, por exemplo, que representam uma função importante na vida social das tribos australianas. Encontramos quase 20 termos de parentesco entre os Curnais, não menos de 22 entre os VAtis-VAtis e até 50, entre os Color-Curidits.

Do mesmo modo, os substantivos que servem para designar idade, noção à qual os indígenas da Austrália dão uma grande importância, são bem mais numerosos em seus idiomas do que em qualquer língua européia. As palavras "criança", "adolescente", "adulto" e "ancião" correspondem em Aranta a uns 15 vocábulos distintos.

Quando se leva em consideração as condições de vida dos autóctones da Austrália ou dos Boschimans, compreende-se que a sua língua está tão bem adaptada às suas funções concretas quanto as nossas línguas civilizadas. Os Aranta não têm termos gerais correspondendo a

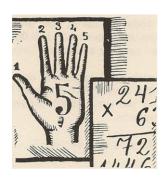
"montanha", "colina" ou "curso d'água", e seria difícil exprimir os elementos da Geografia em sua língua; pelo contrário, entre os Aranta, toda montanha e até a menor elevação, tem um nome, o que – torna mais fácil explicar o caminho a seguir, em sua língua, do que em russo ou trances.

Além de 28 nomes de especies de cobras, os Aranta possuem também um substantivo genérico para o conjunto de serpentes ("apma"), embora eles nunca o empreguem, pois lhes importa saber qual a cobra em questão e conhecer com exatidão a que espécie pertence, se é venenosa ou inofensiva, comestível ou não, etc...

As diferenças entre as condições sociais e vias de desenvolvimento condicionam as diferenças entre os vocabulários e as estruturas das diversas línguas. Contudo, de nada adianta falar da "melhor" ou "pior" das línguas, assim como não adianta discutir os respectivos méritos da palmeira e do pinheiro, ou da África e da Europa.

O número de habitantes de nosso planeta aproxima-se dos 3 bilhões, e o das línguas, de alguns milhares. Todos os homens são iguais, qualquer que seja o seu sexo, sua cultura ou sua raça, e todas as línguas do mundo têm o mesmo valor e os mesmos direitos.





OS NÚMEROS E A LÍNGUA

"É somente quando se utiliza da Matemática que a ciência antiga perfeição", afirmou Karl Marx certa vez, numa conversa com Paul Lafargue. Em nossos dias, ciências como a Biologia, Arqueologia, Economia ou Psicologia recorrem com frequência aos números e as medidas exatas, que também começam a ser empregadas pela Linguística, que assim se transforma em uma ciência exata. Este capítulo trata de uma das aplicações da Matemática à Linguística.

PALAVRAS, MAIS UMA VEZ PALAVRAS, SEMPRE PALAVRAS...

O conhecimento de uma língua estrangeira baseia-se sobretudo na assimilação de seu léxico, quer dizer, das palavras de que se compõe. Não importa se a linguagem possui milhares, dezenas de milhares, até centenas de milhares de vocábulos diversos. Naturalmente, não precisamos saber todos de memória. Quando se estuda uma língua estrangeira, procura-se aprender as palavras mais importantes. São precisamente essas palavras que devem integrar o que chamamos de vocabulário básico e figuram no apêndice de alguns manuais linguísticos.

Nesse ponto, encontramos fatos inesperados... Os sábios analisaram 16 manuais de francês em uso nas escolas norte-americanas. Seria de esperar que os vocabulários básicos dessas obras coincidissem, senão de todo, pelo menos uma proporção de 70 a 80%. (Palavras tão gerais e obrigatórias como "eu", "a mim", "comer", "dormir", etc., devem ser encontradas em todos os livros desse tipo.)

Ora, chegou-se à conclusão de que, ao invés da proporção de 80% das palavras comuns a todas as obras, não ultrapassava 2%. Os 16 manuais analisados comportavam um total de 6.000 palavras francesas, das quais apenas 134 eram comuns a todos os livros,

Imaginemos o encontro de duas pessoas que aprenderam francês em dois manuais diferentes. Poder-se-ão entender? É pouco provável. Ninguém sabe se exprimir em uma língua estrangeira limitando-se a um vocabulário de 134 palavras.

O fato em questão não seria uma exceção?

Em absoluto. Dez manuais de espanhol continham 4.500 palavras diferentes, das quais somente 294 eram comuns a todos. Levando-se a análise mais longe, ficou comprovado que 26 manuais de espanhol incluiam 13.000 vocábulos diversos, o que representa um vocabulário básico com palavras demais para os principiantes!

O que fazer? Como fazer a lista das palavras mais comuns? Como estabelecer um vocabulário de base objetivo, isento de arbitrariedades?

É fácil encontrar algumas dezenas de palavras correntes (os dez primeiros números cardeais, os pronomes, os substantivos como "mãe", "fogo", verbos como "dormir", "ser"). Elevando-se o

número das palavras do vocabulário básico a várias centenas (o que não pode deixar de acontecer!), será inevitável que surjam divergências sensíveis entre as diversas listas elaboradas por vários autores que trabalham independentes um do outro. Enquanto um pensará que o verbo "criar" deve fazer parte do vocabulário básico, um outro será de opinião que o verbo "fazer" atende perfeitamente às necessidades e, no lugar de "criar", introduzirá o verbo "caçar", omitido pelo primeiro autor, Poderíamos citar dezenas de exemplos desse tipo. Não é de admirar que 10 manuais só contenham 134 palavras comuns e que 26 manuais comportem 13.000 vocábulos diferentes. Longe de constituir um vocabulário básico, 13.000 palavras equivalem a uma parte considerável do léxico da língua, o que torna absurdo exigir o seu conhecimento por parte de principiantes.

Onde encontrar o critério objetivo da utilidade das palavras? Quais são as que devemos considerar como as mais comuns e incluir no vocabulário básico e quais as que devemos omitir?

Os matemáticos contribuiram para que fossem encontradas as respostas a essas perguntas, ou melhor, a linguística matemática que estuda as línguas por métodos precisos

OS VOCABULÁRIOS E DICIONÁRIOS DE FREQUÊNCIA

Que se entende por "palavras usuais"? Antes de tudo, são vocábulos encontrados frequentemente na língua, tanto a falada quanto a escrita. Quanto mais se encontra uma palavra, mais podemos considerá-la como usual, ou, para empregar a linguagem da linguística matemática, mais sua frequência mostra-se elevada.

Observe-se, porém, que o resultado dependerá, em grande parte, do texto escolhido. No romance do autor soviético Rybakov Kortik (O Punhal), a palavra "kortik" aparece 93 vezes. Ora, é pouco provável que figure mais de uma vez em outros romances da mesma extensão, de um autor do século vinte. A ação do romance de Pouchkine, "A Filha do Capitão", desenrola-se quase todo o tempo na fortaleza de Biélogorsk, o que explica o fato de a palavra "fortaleza" ser citada 98 vezes. Entretanto, se analisamos um outro texto russo, da mesma extensão (cerca de 30.000 palavras), o vocábulo "fortaleza" não aparecerá senão duas ou três vezes.

Como evitar as palavras específicas dessa ou daquela obra e quase inexistentes em outras? A melhor maneira é examinar vários livros, com idêntica extensão, em lugar de um só; em seguida, efetuada a contagem do número de vezes em que as diversas palavras aparecem, comparar os resultados obtidos separadamente para cada obra. Se os resultados relativos a uma determinada palavra coincidem, pode-se concluir que o vocábulo é realmente frequente (ou raro); se, pelo contrário, os resultados diferem, é porque, numa das obras, ocorreu uma frequência anormalmente elevada, devido ao assunto ou a uma predileção do autor.

Assim, a palavra "fortaleza", tão frequente em "A Filha do Capitão", não figurava senão em 14 outros livros, em 133 analisados. Por conseguinte, o vocábulo é raro e merece um lugar discreto na lista das palavras mais frequentes da língua russa. Segundo os dados fornecidos por essa análise (133 textos de diversos autores), a palavra "fortaleza" não integra o vocabulário corrente de cinco mil palavras, embora, se apenas o livro "A Filha do Capitão" tivesse sido examinado, estaria incluída sem dúvida, entre as vinte palavras mais frequentes da linha russa!

Em "A História de Pougatchev", o vocábulo "fortaleza" apresenta-se ainda mais frequente, pois o enredo trata das praças-fortes conquistadas por Pougatchev. Em "Viagens a Erseroum", "fortaleza" figura 16 vezes. Por outro lado, aparece apenas três vezes nas outras obras de Puchkin (uma vez em "Doubrovski" e duas, em seus poemas).

Mas não basta separar uma quantidade suficiente de textos diferentes: é muito importante que os

mesmos sejam bem extensos. Quanto maior a sua extensão, maiores serão as oportunidades de que um dado fortuito não venha a influenciar a exatidão dos cálculos.

Existem atualmente vocabulários e dicionários de frequência para as diversas línguas, como o inglês, alemão, russo, polonês, tcheco, português, espanhol, etc.

O "Vocabulário Usual, Comum e Fundamental" de espanhol, de Garcia Hoz, baseou-se em textos comportando um total de 400.000 palavras, número que era 1.200.000 para o vocabulário de frequência tcheco, 7.000 para o polonês, 1.500.000 para o francês, 11.000.000 para o alemão e 18.000.000 para o inglês.

Os dicionários e vocabulários de frequência costumam ser apresentados sob a forma de uma lista de palavras por ordem de frequência decrescente. O mais volumoso desses dicionários é o de Thorndike e Lordge, para o inglês. Contém informações sobre o emprego de 30.000 palavras diferentes que tenham aparecido quatro vezes ou mais em textos diversos totalizando 18 milhões de vocábulos.

O vocabulário de frequência do russo comporta 5.230 palavras, encontradas 13 vezes ou mais, num conjunto de um milhão de vocábulos pertencentes a 133 textos diversos.

O PODER DAS PALAVRAS NA FORMAÇÃO DOS TEXTOS

Portanto, a estatística ajuda a escolher as palavras mais úteis e mais frequentes,

Mas, quantas palavras um vocabulário básico deve comportar? O professor de inglês dispõe de um dicionário compreendendo as 30.000 palavras inglesas mais correntes, Naturalmente, não podem todas fazer parte do vocabulário de base. Quantas seriam necessárias? Mil? Duas mil? Três mil? Cinco mil?

A estatística afasta as escolhas arbitrárias e determina os vocábulos mais úteis.

Mais uma vez, os matemáticos vêm em nosso auxílio.

Em "A Filha do Capitão", de Puchkin (29.000 palavras de texto), o pronome « π » (eu, a mim) aparece 1.160 vezes, ou seja, uma média de 1 vez para cada 25 palavras; a preposição "в" (dentro), 724 vezes, quer dizer, 1 vez em 40 palavras. De um modo geral, como demonstrou o jovem linguista soviético Y. Markov, as palavras-ferramentas constituem 35.3% do texto do autor (língua escrita) e 45,9% das palavras dos personagens da obra (língua falada).

Contudo, os vocábulos de frequência elevada não se encontram apenas entre as palavrasferramentas. Enquanto dezenas de milhares de vocábulos raros formam uma parte ínfima do texto, este contém principalmente um pequeno número de palavras frequentes. Isso prova que o poder de formar textos varia segundo as palavras.

Três quartos dos textos em inglês compõem-se de 736 vocábulos correntes, repetidos muitas vezes, do que se conclui que o conhecimento dessas palavras permitirá que compreendamos três quartos da maioria dos textos em inglês.

A proporção de texto coberto por mil vocábulos (os mais frequentes) é de 80,5% em inglês, 83,5% em francês e 81% em espanhol, dados bem aproximados! As 2 mil palavras inglesas mais usuais ocupam 86% dos textos nessa língua, proporção a que atinge respectivamente 90% e 93,5% no caso das 3 mil e 5 mil palavras mais comuns. Em consequência, se conhecemos as 5 mil palavras

inglesas mais frequentes, saberemos o significado de 281 vocábulos entre os 300 de que se compõe uma página de texto, estando praticamente capaz de ler qualquer texto em inglês.

Ainda ficarão 6,5% de texto "não cobertos" pelas palavras frequentes. Podemos ser tentados a aumentar a lista, para completar a lacuna.

É fácil calcular (já foram feitos cálculos semelhantes) que uma tal medida seria inoperante, pois, mesmo elevando o vocabulário de 5.000 para 10.000, a proporção de texto coberto não aumentará senão de 2,9% (passando de 93,5% a 96,4%).

Essa particularidade não é específica da língua inglesa; é inerente a todas as línguas do mundo, quer se trate do francês, do russo ou do japonês. As 300 palavras mais frequentes formam 65% de todos os vocábulos de textos, proporção que atinge respectivamente 70% e 80% no caso das 500 e das 1000 palavras mais usadas Acrescentando-se mais 1.000 palavras, o lucro na proporção do texto correspondente será de apenas 6,1% no caso do inglês, de 5,9% em francês e 5,6% em alemão. O acréscimo de um terço, um quarto e um quinto representará lucros respectivos de cerca de 3%, perto de 2% e de um pouco mais de 1% de texto!

Assim, além de proporcionarem ao ensino de uma língua estrangeira uma lista das palavras mais comuns, vemos que a Matemática determina também o volume ideal do vocabulário básico. A tarefa dos metodologistas experimentados consiste em utilizar esses dados de uma maneira criativa, reduzindo o número de palavras mais frequentes a serem ensinadas aos alunos durante o primeiro mês de estudo, a rapidez com que devem guardar de memória os vocábulos mais usuais, os textos que melhor convêm à etapa inicial do ensino, e todas as questões análogas, que não dependem da Matemática. Não obstante, os matemáticos podem dar uma ótima ajuda, mesmo em questões puramente pedagógicas, tais como o ensino da língua falada.

VOCABULÁRIO BÁSICO PARA A LÍNGUA FALADA

O conhecimento de uma língua é, antes de tudo, o conhecimento da língua falada, da palavra "viva". Para falar corrente e corretamente uma língua estrangeira, devemos vencer dificuldades múltiplas: evitar a transferência do espírito de sua língua materna para os fonemas da língua estrangeira; assimilar as expressões gramaticais necessárias; aprender a construir frases corretas, etc. Quer se trate da língua falada ou da língua escrita, o que importa em primeiro lugar é conhecer as palavras do idioma estudado. Essa necessidade torna-se ainda mais imperiosa no caso da língua falada que no da língua escrita pois, na leitura, existe sempre a possibilidade de se consultar o dicionário para se lembrar de uma palavra esquecida ou aprender o significado de um vocábulo desconhecido.

É possível a elaboração de um vocabulário de frequência da língua falada? Certamente. Aliás, podese prever que a maioria das palavras da língua escrita integrarão o mesmo. De um modo geral, seria racional tomar como ponto de partida do vocabulário básico da língua falada o vocabulário correspondente da língua escrita, do qual as palavras realmente literárias terão sido eliminadas.

Com a finalidade de verificar o fundamento desse ponto de vista, pesquisadores norte-americanos efetuaram a seguinte experiência. Sem avisar os participantes, registraram em gravações 607 declarações (compreendendo 300000 palavras) de 274 alunos de um colégio. Não tendo sido preparadas, as declarações não tinham vocábulos puramente literários, de estilo elaborado ou estranhos à língua corrente.

A experiência foi decisiva. Comparando o vocabulário das gravações com o da língua literária, concluiu-se que o número de palavras da língua escrita eliminadas era 5, das 500 primeiras da lista de frequência, 35, de 1000, 178 de 2000 e cerca de 1500 de 5000. Isso significa que, mesmo após a

mais severa escolha, os vocábulos da língua escrita ainda formam mais de 3/4 do vocabulário básico.

Deve-se parar aí? Pode-se falar correntemente o inglês, utilizando-se das 3500 palavras mais frequêntes dessa língua?

Na realidade, os cálculos indicam que dois mil vocábulos são suficientes. O poder das palavras mais frequêntes da língua falada para compor textos é superior ao das palavras da língua escrita.

Os mil primeiros vocábulos mais frequêntes da língua falada cobrem quase 90% dos textos (lembramos que, no caso da língua literária, a proporção é de 80%). As duas mil palavras mais usadas na língua falada formam mais de 95% dos textos, quer dizer, mais de 5000 vocábulos da língua escrita! Aquelas duas mil palavras são mais importantes que as 5000 mais usuais da língua literária. Após experiências desenvolvidas durante longos anos, o linguista norte-americano M. West chegou à conclusão de que, em inglês, o "vocabulário da conversação" pode compreender: para contar o resumo de alguns contos e pequenas histórias, 450 palavras bastam; 750 são necessárias para o relato detalhado de qualquer história, 1400 para contar em detalhes os principais lances de um romance de aventura, e 3000 para fazer sem dificuldade uma exposição completa sobre o conteúdo de qualquer obra literária.

O VOCABULÁRIO DE UM ESCRITOR

"Para alguma coisa serve a desgraça", diz o provérbio. Já explicamos como a predileção de um autor por alguns vocábulos ou os incidentes de um enredo podem falsear resultados estatísticos. Assim, em russo, a conjunção « и » (e) encontra-se, em média, 40 vezes em 1000 palavras. Entretanto, se lemos as obras de Léonide Andréev, que tinha uma predileção especial por essa palavra, a frequência pode atingir 60 ou até 80, em 1000 (além de usá-la como conjunção copulativa, Andréev, muitas vezes, começava suas frases por "e").

Naturalmente, quando se trata de estabelecer as palavras mais correntes de uma língua, os vocábulos favoritos de um escritor constituem um obstáculo. De um lado, fazem parte dos índices objetivos que permitem caracterizar o estilo de um autor e determinar em que se distingue do estilo de outros escritores de talento.

Há muito, começou-se a determinar os vocábulos específicos de cada escritor.

Encontramos cerca de 8000 palavras diferentes nas obras do grande poeta inglês Milton, 5860 em "A Divina Comédia" de Dante, 8474 em "Rolando Furioso", de Ariosto, 6084 nos poemas de Homero, 15000 (e até 24000, segundo outros dados) na obra de Shakespeare e 21000 na de Pouchkine.

É interessante comparar o vocabulário dos grandes escritores com o número de palavras diferentes que usamos comumente. De acordo com certos psicólogos, um menino de 7 a 8 anos emprega 3600 palavras (9000, aos 14 anos), enquanto um adulto utiliza entre 11700 e 13500.

Contudo, deve-se fazer uma importante ressalva. O fato de "A Divina Comédia" de Dante conter 5860 palavras diferentes (das quais 1615 são nomes próprios ou de lugares), não significa em absoluto que Dante não conhecesse mais. Na realidade, o grande poeta florentino sabia dezenas de milhares de vocábulos, sendo provável que os usasse. Em seu poema, não utilizou senão uma parte.

Não é difícil se classificar as palavras do vocabulário de um autor pela ordem de frequência, mesmo quando se trata de um trabalho bem mais elaborado que a determinação do vocabulário de um

escritor.

Publicou-se recentemente, na União Soviética, um "Dicionário da Língua de Puchkin" que, ao mesmo tempo em que se constitui um dicionário de frequência, pois indica o número de vezes que essa ou aquela palavra se encontra nas obras do grande escritor russo, indicando seus títulos, assinala as acepções e formas gramaticais em que são empregadas pelo autor.

A obra completa de Puchkin comporta mais de 500000 palavras, das quais 21200 são diferentes e apenas 720 aparecem mais de 100 vezes.

Por outro lado, 6440 vocábulos diversos figuram uma só vez em seus livros, 2880 duas vezes, e 1800 três vezes, o que consiste uma demonstração objetiva e inegável da riqueza e originalidade do vocabulário de Puchkin. O "Dicionário da Língua de Puchkin", resultou do trabalho de uma equipe de pesquisadores do Instituto da Língua Russa, da Academia de Ciências da União Soviética, que obrigou à análise de mais de 500000 palavras!

Atualmente, os sábios beneficiam-se da ajuda de calculadoras eletrônicas que fazem em algumas horas, até em alguns minutos, cálculos que um homem só faria em anos. Recorre-se igualmente às calculadoras para a elaboração de dicionários de frequência, como ocorreu com o da língua russa, mencionado antes.

Um texto suficientemente longo, quer se trate de um romance ou de uma peça de teatro, de uma obra científica ou de um relatório de negócios, possui uma determinada estrutura. A intuição nos faz sentir que o estilo e o vocabulário de "A Filha do Capitão" diferem sensivelmente dos que encontramos em obras como "Introdução à Análise Matemática". Os dicionários de frequência e os da língua de diversos autores destacam essas diferenças com precisão.

Os dicionários de frequência não são, aliás, os únicos a dar testemunhos decisivos. O cálculo do número médio de palavras por frase permite também a caracterização do estilo de um escritor por meio de cifras.

Pode-se dizer: "A. Tolstoi prefere as frases longas e A. Kouprine, frases mais curtas." Como também se pode falar que o "número médio de palavras por frases é de 11,9 na obra de Tolstoi "As Irmãs" e de 9,5 no livro de Kouprine "O Duelo" Num artigo intitulado "Os métodos matemáticos na linguística", o matemático soviético observou: "Todos compreenderão facilmente que a segunda declaração é mais explícita que a primeira."

OS NÚMEROS A SERVIÇO DA LINGUÍSTICA

No início, os números ajudavam o linguista, ou o técnico, o telegrafista, o psiquiatra, etc., a resolver numerosos problemas práticos. O mais simples deles, talvez, consistia em determinar a maneira mais racional de dispor as teclas de uma máquina de escrever.

É claro que os sinais mais frequentes devem ser os mais fáceis para manipular, enquanto os mais raros serão colocados na periferia, mas somente cálculos precisos podem indicar o grau de frequência ou de raridade das diversas letras.

Um outro exemplo de "linguística aplicada" é a transmissão da palavra oral ou escrita, sob a forma de letras, telegramas ou comunicações telefônicas. Assim explica R. Dobrouchine no artigo citado anteriormente: "O progresso acelerado da técnica das transmissões, o aumento das necessidades no que se refere ao encaminhamento das informações, a crise devida ao fato de que "o éter" não consegue mais conter a informação transmitida sob a forma de ondas eletromagnéticas, tudo isso

impôs a necessidade urgente de conceber métodos de transmissão de informação mais evoluídos.

Qual a maneira mais inteligente de codificar as palavras e as letras em símbolos elétricos? Qual o processo mais cômodo para abreviar os textos, eliminando o que não traz informação e apresenta-se como redundante...? Apenas os· números e métodos linguísticos precisos podem dar respostas a essas perguntas.

O conhecimento das palavras frequentes é ainda mais necessário aos professores de línguas vivas. Já falamos no auxílio que os vocabulários ou dicionários de frequência oferecem na determinação do vocabulário de base e como a estatística permite determinar o volume racional do mesmo.

Vimos surgir, nestes últimos tempos, novas aplicações da linguística, o que levou à necessidade de se recorrer aos números e às medidas exatas na descrição da língua. O aparecimento da cibernética criou o problema do "diálogo" entre o homem e a máquina; as máquinas não "compreendem" senão a língua estritamente formal e sem equívocos dos números e das instruções lógicas. Nesta língua, então, é que se traduz nossa linguagem comum.

A tradução automática de uma língua para outra, o armazenamento da informação pela máquina, a passagem mecânica da palavra oral à palavra escrita e vice-versa, enfim, o diálogo com a máquina "em linguagem humana", quer dizer a aquisição e a apresentação pela máquina da informação em linguagem comum, todos esses problemas, que,há apenas alguns decênios pareciam fantásticos, transformaram-se em tarefas científicas concretas de uma grande importância e para as quais a linguística necessita estar em colaboração estreita com a matemática.

Os números e as medidas exatas não ajudam somente a resolver os problemas da linguística aplicada. São igualmente necessários à linguística pura, principalmente quando se trata de definir a amplitude dos empréstimos feitos por uma língua no léxico de uma outra.

Os cálculos revelaram que, entre 5140 palavras albanesas analisadas, apenas 430 pertenciam realmente a essa língua, constituindo todas as outras, empréstimos a idiomas diversos. Até 75% dos vocábulos coreanos são emprestados do chinês. Entre 55% e 75% de todas as palavras do inglês moderno foram tiradas do francês, do latim e de outras línguas romanas.

Todavia, o fato de que uma língua tenha palavras de outros idiomas não significa em absoluto que seja de qualidade "inferior". Todas as línguas do mundo são iguais; todas permitem a expressão de tudo o que existe na vida do povo que a fala. Os vocábulos emprestados designam geralmente objetos que o povo em questão ignora anteriormente a existência. A palavra russa "sputnik" emprega-se em quase todas as línguas do mundo, assim como o vocábulo francês "água de Colônia" ou a palavra australiana "boomerang."

Além de se recorrer à Matemática para resolver os problemas da lexicologia (ciência que tem as palavras como objeto de seu estudo), começa-se também a aplicá-la para a solução de outras questões linguísticas, como a seguinte, por exemplo...

OS NÚMEROS E AS DECLINAÇÕES

O eminente linguista holandês Louis Hjelmskev, calculou que uma língua pode teoricamente comportar 216 casos de declinações diferentes. Entre as línguas vivas atuais, o tabassariano (um dos idiomas do Daghestão) possui 52 declinações.

O russo, o inglês, o latim, o grego antigo, o francês, o persa, as línguas indígenas, etc., originaramse todas de uma língua indo-européia comum, a qual possui oito casos: nominativo, genitivo, acusativo, dativo, instrumental, proposicional, ablativo e vocativo.

Nenhuma das línguas indo-européias modernas da Europa ou da Ásia conservou todos esses casos, e seu número diminuiu quase em toda a parte, em consequência da fusão de dois casos ou mais. Assim, no grego antigo, o instrumental, o preposicional e o dativo fundiram-se em um único caso (o dativo). Em latim, o ablativo, o instrumental e o preposicional reduziram-se ao ablativo. Quanto ao espanhol, o italiano e o francês (originários do latim), progressivamente terminaram por renunciar de todo às declinações.

O antigo eslavo conservara apenas sete casos, tendo sido o ablativo absorvido pelo genitivo. O russo também perdeu o vocativo.

Entretanto, não assistimos, em nossos dias, a um processo de desaparecimento progressivo dos casos, na língua russa? Não há uma tendência, no russo moderno, para se utilizar alguns casos com maior frequência que outros? Não há uma diferença no emprego dos diferentes casos, nos diversos estilos de linguagem (científica, literária, social e política)?

O linguista soviético V. Nikonov procurou responder a essas perguntas num trabalho publicado sob o título "Estatística dos Casos na Língua Russa". Vejamos o que demonstraram seus cálculos. No russo moderno (científico, político e comercial), o primeiro lugar pertence ao genitivo, o qual representa entre 36 e 46% de todos os casos empregados. Segue-se o nominativo (20 a 25% dos casos). Quanto aos outros quatro, considerados juntos, só representam 35 a 40% dos casos empregados, porcentagem menor que a do genitivo tomado isoladamente.

Muito diferente é o emprego dos casos em prosa literária, na qual domina o nominativo (mais de 33%), seguido do acusativo (21-23%), não vindo o genitivo senão no terceiro lugar (16-18%). Na língua falada, o nominativo se emprega mais ou menos tantas vezes quanto os outros casos considerados juntos. "O acusativo aparece claramente em segundo lugar, enquanto o genitivo ocupa uma colocação bem modesta, não ultrapassando 11 a 16% (contra 36 a 46% na língua comercial). As diversas esferas da linguagem não se mostram indiferentes aos casos, de modo algum", concluiu Nikonov. A linguagem científica prefere o genitivo e despreza o nominativo, enquanto, na linguagem falada, ocorre exatamente o contrário, etc. O importante é que essas "predileções" não são fortuitas mas, regulares e, ao que tudo indica, essenciais, pois se manifestam tão categoricamente e de uma maneira tão estável. Estamos na presença, portanto, de "espectros" dos casos de declinações caracterizando os diversos tipos de linguagens.

Esses espectros foram sempre os mesmos? Mais uma vez, os números vêm em nosso auxílio, para respondermos a esta pergunta.

As mudanças do espectro dos casos mais claros observam-se na língua política e científica. No século XVII e no início do século XVIII, e acusativo era o quinto, entre todos os casos empregados (cerca de 20 a 23%).

Uma reviravolta decisiva ocorreu na época de Pedro Primeiro. Durante o século XVIII, a curva de emprego do acusativo sofreu grandes flutuações. No século XIX, sua frequência estabiliza-se por volta de 13-18%, valor que conservou até os nossos dias.

Embora menos rápida, produziu-se também uma mudança no espectro do uso do dativo que, na língua científica moderna, ocupa o último lugar de todos os casos de declinações (3 a 6%). Quase duas vezes mais elevado (5 a 7%) há cem anos, ultrapassava 10% há dois séculos e 25% há três séculos! Assim, num lapso de tempo que, para a língua, constitui uma duração insignificante, o uso do acusativo e dativo sofreram uma diminuição constante. Quanto ao genitivo, pelo contrário, não

cessou de aumentar.

Na segunda metade do século XVII, o genitivo representava 19% no emprego dos casos. Com Lomonossov, esta proporção atingiu um pouco menos de 30%. Passando a quase 35% no último século, no momento é de 46%.

Gomo se explica um progresso tão rápido e tão decisivo do genitivo na língua científica russa?

O emprego do genitivo, em russo, permite não apenas que nos exprimamos de um modo mais rigoroso e mais preciso, como ainda economizar tempo e lugar.

É interessante notar que essas mudanças do espectro dos casos de declinação não concernem à língua comum, que não registrou semelhante diminuição constante do dativo e do acusativo e não conheceu crescimento comparável do genitivo.

Karl Marx já assinalara a notável estabilidade das formas gramaticais da língua falada. A estatística dos casos de declinações confirma inteiramente tal ponto de vista.

Na língua falada, podemos nos apoiar na entonação e nos gestos.

Além disso, não temos necessidade, como na língua científica, da exatidão e ausência total de equívocos que confere o genitivo à língua russa. Eis porque, a despeito das mudanças consideráveis que ocorreram na língua científica, o "espectro" dos casos de declinações da língua falada permaneceu como no tempo de Pedro Primeiro.

A LINGUÍSTICA MATEMÁTICA

Compara-se, às vezes, a ciência a um curso d'água possuindo duas fontes: a teoria e a prática, quer dizer, de um lado, suas tarefas puramente internas e, por outro lado, suas aplicações à vida em sociedade.

Não há ciência que não aspire à exatidão, às medidas e aos números. Para começar, toda ciência acumula fatos e os descreve com a maior precisão possível; em seguida, passa à explicação teórica desses fatos, a qual se torna cada vez mais convincente graças às medidas e aos números. A ciência descritiva transforma-se assim numa ciência exata. Não é sem razão que, juntamente com outros grandes nomes, Marx, o fundador da ciência da evolução da sociedade, e Pavlov, o fundador da fisiologia moderna, analisando o processo do pensamento, sonhavam com a época em que as ciências humanas e sociais transformar-se-iam em ciências exatas.

O próprio desenvolvimento da ciência é que lhe dá maior exatidão. Os problemas práticos da sociedade não aceitariam soluções aproximadas, exigindo medidas precisas e números. Sobretudo porque as calculadoras eletrônicas fazem, em algumas horas até em alguns minutos, cálculos que antes demandariam muitos anos de trabalho. Entre as ciências prestes a se tornarem ciências exatas, podemos citar a Lógica, a Psicologia, a Economia, a Fisiologia, e também, atualmente, a Linguística.

Durante os longos anos de seu desenvolvimento, a Linguística acumulou uma boa quantidade de material. Assim, em 1949, o famoso linguista francês Marcel Cohen considerava que a obstinação de se querer ignorar os números no exame dos fenômenos da língua equivaleria a deter o aperfeiçoamento da linguística.

Mas além da linguística ter uma necessidade "orgânica" de exatidão, precisava também resolver

problemas práticos, tanto os tradicionais, como o ensino das línguas vivas ou a elaboração de códigos econômicos, como os novos, parecendo mesmo, em certas ocasiões, relacionar-se com a ficção científica, como por exemplo, o "diálogo" em linguagem comum com uma calculadora eletrônica, a tradução automática de uma língua para outra, etc. É impossível resolver todos esses problemas sem recorrer aos números.

A matemática penetra cada vez mais profundamente no estudo da língua, e o campo do que se chama "linguística matemática" continua sendo ampliado.

Destaquemos a esse propósito que a "linguística matemática" não poderia ser comparada à "física matemática". Esta última, que existe há muitos anos, constitui um ramo bem fundamentado da matemática, criado especialmente para resolver os problemas da física teórica e aplicada. Por seus métodos, a física matemática é tão complexa quanto qualquer outro ramo da matemática.

Quanto à linguística matemática, está dando os seus primeiros passos. Não utiliza nenhum aparelho matemático especial, contentando-se em apelar aos métodos comuns da matemática.

Essa "matemática elementar" não se emprega apenas em linguística; outras ciências também a utilizam, como a biologia, a psicologia, a estética, etc. Mas somente no início, pois, com a continuação, procede-se à criação de um instrumento matemático especial concebido para atender às necessidades da ciência em questão.

Na física, esse processo que data de muito tempo, foi a consequência do gênio de Newton, de Boltzmann, etc. Em economia, a criação de um aparelho matemático especial desenrola-se literalmente sob os nossos olhos. A programação linear, a teoria dos jogos, a teoria do emprego da massa, etc., permitem a resolução dos problemas puramente econômicos com a ajuda dos números. Com o tempo, veremos também o nascimento de um instrumento matemático especial para resolver os problemas da linguística.

A matemática e a linguística caminham lado a lado na rota de desenvolvimento de toda a ciência contemporânea. Houve uma época em que a matemática era alimentada por ciências como a astronomia e a física. Em nossos dias, tem de enfrentar uma tarefa muito mais complexa: criar um aparelho especial para resolver os problemas trazidos à sua responsabilidade pela biologia, a linguística e a psicologia.



O RELÓGIO LINGUÍSTICO

A língua pode ser assimilada por um sistema de sinais... um determinado código, que se estuda por meio da teoria da informação e da estatística... um instrumento de conhecimento e reverberação do mundo circundante... Chegou-se à conclusão, porém, de que a língua podia também ter a função de uma espécie de relógio. A rapidez com que se modificam as palavras de uma língua pode servir para marcar o tempo. O assunto é tema deste capitulo.

À PROCURA DA HORA CERTA

Para um europeu que vivesse há mais ou menos dois séculos, a história da humanidade começava em Homero e nas histórias do Velho Testamento. A revolução que agitou as ciências naturais, como as diversas "ciências humanas": antropologia, linguística, etnografia, arqueologia e crítica artística — data do último século. A história da humanidade viu o seu campo estender-se de uma maneira extraordinária. Ficamos sabendo que o homem já habitava o nosso planeta há um milhão de anos. As últimas escavações arqueológicas efetuadas pelo antropologista inglês Leaky obrigam-nos a aumentar ainda mais a duração da existência da humanidade, que se calcula agora em cerca de um milhão e meio de anos!

Entretanto, o "prolongamento da vida" da humanidade não foi o único fato marcante da revolução produzida no século dezenove. As informações sobre as línguas, os povos, as civilizações e os acontecimentos deixaram de ser "histórias divertidas e instrutivas" para se tornarem autênticos fatos científicos.

No século XX, os conhecimentos adquiridos pelas ciências humanas transformaram-nas em ciências exatas. A linguística, a história, a psicologia, a etnografia, a crítica artística e a arqueologia visam tornar-se ciências tão demonstráveis e livres de preconceitos "das opiniões pessoais" do pesquisador quanto a física, a astronomia ou a matemática. É natural que peçam ajuda às suas "irmãs mais velhas", as ciências exatas. A matemática auxilia a psicologia e a linguística, a física e a química prestam ajuda à arqueologia, à astronomia, à história, etc.

Uma das questões mais importantes da ciência que tem o homem como objeto de estudo é a que se refere ao tempo.

A data de ocorrência de um acontecimento interessa-nos tanto quanto o lugar e sua causa. Nosso século presenciou o aparecimento de inúmeros métodos sutis e engenhosos que possibilitam aos cientistas estabelecer com precisão quase absoluta a data de acontecimentos remotos.

"O fato data de 1781 antes de nossa era". "O acontecimento acorreu há cerca de 5 mil anos", são afirmações comuns. Mas, como sabemos exatamente? Quem provará que um fato teve lugar precisamente em 1781 antes de nossa era, nem antes nem mais tarde? Pois bem, na ausência de testemunhas vivas, as testemunhas "inertes" não faltam. Primeiro, há as fontes escritas. "No verão de 6351 depois da criação do mundo, um grande incêndio devastou a cidade..." poderemos ler num cronista antigo. Conhecendo a data da "criação do mundo" (estima-se que tenha ocorrido há 7 mil anos), será fácil deduzir a do acontecimento que nos interessa.

Todavia, como fazer, na ausência de semelhantes informações? Ainda assim os cientistas não são apanhados desprevenidos. A maioria dos manuscritos antigos (talvez fosse· melhor dizer "livros de pedra, como no caso dos hieróglifos gravados nas paredes dos templos egípcios, ou também "livros de argila", quando se trata das tabuletas sumerianas, babilônias ou assírias, etc.) mencionam mistérios e sublimes "sinais celestes", como eclipses do Sol e da Lua, o aparecimento de cometas brilhantes, "chuvas de estrêlas". Da mesma maneira que podem predizer o futuro com milhares de anos de antecedência, os astrônomos não têm dificuldade em calcular as datas desses "sinais celestes" do passado remoto, que servem assim de "relógio" aos historiadores, indicando as datas de acontecimentos que tiveram lugar há dois, três, cinco ou seis mil anos.

E quando não se dispõe de nenhum documento escrito? A história da humanidade não começou a milhares de anos antes da invenção da escrita? Aliás, entre muitos povos, esta surgiu apenas em nosso século: quanto a alguns povos d'África, Austrália e América do Sul, ainda não a descobriram. Como fazer então, no caso de fatos ocorridos em uma época anterior à escrita?

Quando se trata de um acontecimento não muito distante no tempo, pode-se recorrer ao método utilizado por um cientista para determinar a data do aparecimento de uma determinada tribo numa área em questão. O sábio interrogou numerosos indígenas que conheciam bem os mitos de sua tribo e observou que todos eram capazes de dizer exatamente o número de chefes que haviam exercido o poder desde o início da história de seu povo. Multiplicando o exercício médio do poder (calculado em 25 anos) pelo número dos chefes, o cientista obteve a duração total do tempo decorrido desde a instalação do referido povo no seu atual território.

Entretanto, além desse processo não ser muito preciso, não pode ser aplicado senão a períodos relativamente curtos (historicamente falando), não ultrapassando uns três séculos.

Enquanto outrora, precisavam fundamentar-se em suas frágeis hipóteses baseando-se em simples mitos e lendas, nestes últimos tempos, os sábios conceberam uma série de métodos objetivos que permitem estabelecer a data dos fatos pré-históricos. O mais seguro é o processo de datar pelo carbono 14.

Todo organismo animal ou vegetal contém uma certa porcentagem de carbono radioativo que se mantém a mesma, sempre e em todo lugar. Quando o organismo morre, esse isótopo instável Começa a se desintegrar numa velocidade constante. Em consequência, os restos de ossadas, árvores ou qualquer outra matéria contendo carbono radioativo, constituem uma espécie de "relógio", natural marcando, incansável, o tempo. Os restos orgânicos encontrados nas escavações dão condições aos arqueólogos para calcular a data de um acontecimento. É assim que, graças ao carbono radioativo, os cientistas chegaram à conclusão de que o homem americano já conhecia o fogo há 30 milênios e não a 5 ou 6 como antes se pensava. Trata-se, temos de convir, de uma retificação e tanto!

Os arqueólogos e historiadores dispõem, portanto de um excelente "relógio" que lhes permite datar com precisão os fatos do passado remoto.

O MÉTODO "GLOSSOCRONOLÓGICO"

Como fazer, porém, quando se trata de um acontecimento para o qual o processo de data radioativa mostra-se inaplicável, ou porque não tenham subsistido restos orgânicos, ou porque estes jamais existiram (não se pode, por exemplo, analisar as mudanças linguísticas com a ajuda do carbono 14!)? Precisa-se renunciar ao estabelecimento de uma data? Não seria possível encontrar um outro relógio natural, algo como os relógios arqueológico, astronômico (datas de eclipses, da aparição de cometas, etc.), ou radioativo, um "relógio" que marcaria o tempo de uma maneira igualmente

objetiva e rigorosa?

Os cientistas encontraram, nestes últimos anos, um relógio desse tipo. Para dizer a verdade, a palavra "encontrar" não é muito exata. Pode-se falar de "achado" a propósito de um "relógio" que utilizamos a todo instante e o homem e a sociedade não dispensam? O léxico da língua constitui esse relógio.

Que a língua muda, todo escolar sabe. Naturalmente, a mudança é pouco aparente, como o movimento do ponteiro das horas de um relógio, no qual se baseia o "relógio linguístico". O processo de datar os acontecimentos do passado, quando se refere às alterações ocorridas na língua, chama-se "glossocronológico" (do grego glossa, língua e khronos, tempo) ou "léxico-estatística". (porque se apoia no método estatístico).

A língua muda com o tempo. Percebemos facilmente que essa mudança não é uniforme. Uma parte do vocabulário modifica-se a olhos vistos, como se diz. Lembremos as palavras "sputnik" (no sentido de "satélite artificial da Terra", esse vocábulo russo foi adotado por todas as línguas do mundo, depois do lançamento, em 1957, do primeiro satélite artificial de nosso planeta), "cosmonauta", "neutrino", "sincrotron", etc. Outras palavras, pelo contrário, pertencem agora ao passado e não mais se empregam.

Se observarmos bem, notaremos sem dificuldade que os vocábulos citados acima apresentam um traço característico comum: relacionam-se todos as mudanças por que passou a sociedade, a ciência, a cultura ou a vida comum. A descida de um veículo na Lua fez surgir a palavra "alunissagem"; a revelação dos segredos do átomo provocou o aparecimento de palavras como "positon", "neutrino", "nucleon", "reator atômico", "sincrotron", etc. Na União Soviética, em consequência de algumas mudanças, o Exército Vermelho tomou o nome de Exército Soviético, o Comissariado Nacional da Defesa tornou-se o Ministério da Defesa, enquanto uma série de termos que pareciam prestes a cair no esquecimento voltaram a ser usuais, como as palavras "oficial", "sargento", "coronel", etc.

É evidente que as alterações concernentes a vocábulos sociais e culturais "correntes" são, não apenas rápidas, como desiguais. Grandes transformações na vida cultural ou social de um país aceleram o aparecimento (ou, pelo contrário, o desaparecimento) de algumas palavras.

O LÉXICO FUNDAMENTAL

No entanto, a despeito dessas mudanças rápidas da língua, os pais compreendem seus filhos e os avós, seus netos. Como se explica isso? Na massa imponente dos vocábulos que formam uma língua, os que são absolutamente indispensáveis não são tão numerosos. Uma pessoa pode desconhecer as palavras "bit", "nucléon" ou "propergol" sem deixar de ser instruída. Mas todos conhecem o sentido de vocábulos como "pão", "terra", "água", "trabalho", "casa", "cabeça", etc.

São justamente essas palavras indispensáveis que constituem o que se chama "base primitiva" ou o essencial de uma língua, que serve de fonte à formação de vocábulos novos. Essa base primitiva, quando sofre alterações, o processo é extremamente lento. A base primitiva da língua russa, por exemplo, permaneceu mais ou menos igual à da época de Pedro Primeiro.

Por que algumas palavras mudam com tanta rapidez, enquanto outras não sofrem senão lentas transformações?

É difícil acreditar que pudéssemos nos comunicar uns com os outros se o vocábulo "cadeira", por exemplo, após ter sido pronunciado "coisa", na véspera, se transformasse no dia seguinte em "caça" e, um dia mais tarde, em "calção". A língua muda, quase diariamente, mas a velocidade com que se

desenvolve o processo em seu conjunto, principalmente no que se refere às palavras indispensáveis, tem que ser bem lenta, pois, se assim não ocorresse, as pessoas não se comunicariam. "Estamos em presença de uma espécie de motor de grande potência controlado por um mecanismo que regula a sua velocidade", dizem os linguistas.

Comparamos a língua a um relógio, no qual o movimento do ponteiro das horas é imperceptível. Levando mais longe a comparação, pode-se dizer que a língua também possui dois ponteiros. O dos minutos avança rápido, por saltos, reagindo sem demora a toda mudança na cultura ou na vida corrente. Para quem fala, seu movimento é vis (velo Quanto ao outro ponteiro (o das palavras essenciais), desloca-se muito lentamente. As reformas, as guerras, as descobertas científicas, as transformações na existência comum, que modificam tão rapidamente a parte "cultural" do vocabulário, quase não exercem efeito sobre a base primitiva.

Os antigos vocábulos russos « матъ » (mãe), « небо » (céu), « два » (dois), « огоъ » (fogo) permaneceram na língua depois do desmoronamento do principado de Kiev e do domínio tártaro, as reformas de Pedro Primeiro, as duas guerras mundiais, a descoberta da energia atômica e da cibernética, bem como os vôos espaciais, embora tenham sido introduzido centenas até milhares de neologismos na língua russa.

Entretanto, as palavras essenciais também mudam, apesar de muito lentamente, pois a língua, que constitui o instrumento mais flexível e delicado do pensamento humano, não poderia ser estática.

Esses fatos são conhecidos há bastante tempo, e não apenas pelos cientistas. Todo homem suficientemente observador percebe que a língua muda. Mas a idéia de um "relógio linguístico" só apareceu no fim dos anos quarenta do século XX. O lento deslocamento do "ponteiro das horas" da língua não seria uniforme? A velocidade de mudança das palavras essenciais da língua não seria constante? A base essencial do léxico não seria o fundamento de uma espécie de "desintegração radioativa"? A velocidade da modificação dos "vocábulos essenciais" não poderia exercer a função de um "relógio" de tipo especial, capaz de marcar o tempo?

Esse pensamento surgiu na mente do linguista Maurice Swadesh, de modo fortuito, como ele próprio declarou. "Não obstante, afirma o sábio, o principal estimulante das pesquisas que conduziram a essa descoberta foi o método de datar pelo carbono 14. Os progressos realizados neste domínio levaram-me a empreender o estudo da velocidade com que o léxico muda".

Assim, os cientistas passaram a procurar um relógio linguístico.

O COEFICIENTE DE CONSERVAÇÃO

O "relógio linguístico" não é um instrumento tão preciso ou universal quanto o relógio radioativo, pois a língua constitui um produto da sociedade e não da natureza. Por outro lado, o próprio fato de as mudanças se efetuarem muito lentamente obriga-nos a tomar em consideração períodos por demais extensos, quer dizer, ao invés de decênios, séculos, até milênios (em russo, palavras com « дом » (casa) ou « бепый », (branco) são as mesmas de há mil anos atrás).

Para determinar a velocidade com que se desloca "o ponteiro das horas" da língua, recorreu-se ao seguinte processo. Começou-se por considerar um período bastante longo, ou seja, mil anos. Em seguida, com a ajuda de cálculos estatísticos, determinou-se o número de palavras "essenciais" que se conservaram no inglês moderno como eram no inglês de 950.

Após a elaboração de uma lista de 215 vocábulos correntes e que pertencem à base primitiva da língua, chegou-se à conclusão de que 190 entre eles (85%) não variam, há mil anos.

Faltava verificar o fato mais interessante: a porcentagem de 85% era significativa para todas as línguas ou caracterizava apenas a constante da mudança no inglês? Não poderia ser que o russo tivesse conservado a totalidade das 215 palavras da lista, por exemplo, que o chinês só tivesse mantido 10 e o alemão nenhuma palavra? As respostas a essas perguntas foram dadas por cálculos precisos. Os sábios dispõem de documentos antigos datados com exatidão, o que significa que têm um relógio "histórico" baseado no qual podem regular o relógio linguístico. O francês, o português, o italiano, o espanhol e o romeno originaram-se do latim. A que ponto modificaram-se os vocábulos do fundo primitivo do léxico que compõem a lista das 215 palavras "insubstituíveis"? De acordo com os dados estatísticos, o romeno conservou 77%, o francês 79%, o português 82%, o italiano 85%, e o espanhol 85%.

Não são tais resultados surpreendentemente próximos? Uma comparação entre o alemão antigo e o alemão contemporâneo revelou que este último conservou 78% dos vocábulos "essenciais". Nesse ponto, a coincidência também é espantosa!

Mas essa situação observa-se talvez somente nas línguas européias, enquanto nos outros idiomas a mudança ocorre num ritmo diferente? Não, em absoluto! Na verdade, chegou-se à conclusão de que 79% do chinês clássico do ano 950 de nossa era mantiveram-se no chinês contemporâneo. Do mesmo modo, 76% da língua egípcia em uso no Médio Império (2100 a 1700 a. C.) passaram ao copta falado mil anos depois, o que constitui uma nova coincidência a ser destacada!

Trata-se, porém, de uma simples coincidência? Crer em tal hipótese seria reconhecer um milagre linguístico.

Comprovando-se que, em mil anos, as mais diversas línguas apresentam um coeficiente constante de conservação (atestado pelos dados estatísticos), o fato não é uma questão de "coincidência" ou "acaso", mas de uma tendência regular. A marcha do "relógio linguístico" apresenta-se muito constante, não duvidemos!

Dos exemplos citados acima, conclui-se que o coeficiente de conservação das "palavras essenciais" das várias línguas oscila entre 76 e 85%, em mil anos. A margem de 9% explica-se, aliás, em grande parte, pelo fato de que alguns documentos não puderam ser datados com uma precisão absoluta. Encontra-se nesse caso o antigo egípcio, com o qual foi comparada a língua copta, e que abrange um período que vai de 2100 a 1700 a. C. Não surpreende, portanto, que a porcentagem de conservação correspondente seja a mais baixa, entre as demais calculadas (76%). Desse modo, determinadas flutuações do coeficiente de conservação não se devem ao "relógio linguístico" em si, mas ao relógio histórico utilizado para acertar o primeiro.

O exame estatístico dos dados relativos a numerosas línguas permitiu aos sábios estabelecer que o "coeficiente médio de conservação" das línguas é de 81 + 2% em mil anos. Tal é a velocidade do ponteiro das horas do relógio "linguístico"!

REGULAGEM DO RELÓGIO LINGUÍSTICO

O melhor método de verificar o fundamento de qualquer teoria é procurar utilizá-lo para predizer fatos desconhecidos. Lembremo-nos da descoberta de Netuno, que tornou possível a teoria da gravitação universal, ou de uma nova ilha no Ártico, por cientistas trabalhando calmamente em seu gabinete.

O relógio linguístico foi regulado de acordo com o relógio histórico, mas pode marcar a hora certa com autonomia, sem o auxílio da história? Não é essa a sua finalidade primordial? Conhecendo-se apenas os dados linguísticos e o coeficiente de conservação de uma língua, pode-se datar os

acontecimentos com uma precisão satisfatória. Basta comparar a língua original com a que se originou da mesma e calcular a porcentagem de "palavras essenciais" que esta última conservou. Sabendo que uma porcentagem de conservação de 81% equivale a mil anos, não é difícil, com a ajuda de fórmulas matemáticas adequadas, calcular o período correspondente a outra porcentagem.

O relógio linguístico mostra-se necessário principalmente aos linguistas. Pode ser utilizado para calcular o período do qual duas ou mais línguas se separaram (por exemplo, e rumeno, o espanhol ou o francês, do latim). Sabemos com certeza a época em que se separaram as línguas russa, bielorussa e ucraniana, pois os cientistas dispõem a esse respeito de um grande número de monumentos históricos e literários.

Entretanto, nem sempre dispomos de testemunhas históricas que permitam determinar a data na qual se operou a cisão entre uma língua e outra. Assim, já é mais difícil dizer quando as línguas eslavas orientais (russo, ucraniano e bielorusso) separaram-se das línguas eslavas ocidentais (tcheco, eslovaco, polonês) e eslavas meridionais (búlgaro, servo-croata, esloveno). Os cientistas não podem senão conjecturar que a divisão do protoslavo em grupos oriental, ocidental e meridional ocorreu mais ou menos no século VI. A falta de precisão nesse assunto deve-se ao fato de que, na época, os eslavos ainda não possuíam escrita. Em casos desse tipo, utiliza-se o relógio linguístico!

Seu domínio de aplicação não se limita evidentemente às tarefas puramente linguísticas, é muito mais vasto. O relógio linguístico permite reconstituir numerosos acontecimentos da pré-história. Comparando-se os dados do relógio linguístico com os fornecidos pelos relógios arqueológico, astronômico e radioativo, pode-se datar com uma grande exatidão fatos dos quais parecia não haver nenhum indício.

Utilizado em combinação com os testemunhos da história, da arqueologia, da etnografia e da geografia linguística (que se ocupa da distribuição das línguas no mundo), esse método dá aos cientistas condições de determinar as vias de migração seguidas pelos povos nas épocas préhistóricas.

Desde os primeiros anos, após sua descoberta, o relógio linguístico foi utilizado (e ao mesmo tempo colocado à prova) para esclarecer as trevas da pré-história.

A história do povoamento do continente americano é quase desconhecida. Sabe-se que o homem apareceu, antes, no Velho Mundo. A maioria dos cientistas calcula que os primeiros habitantes da América vieram da Ásia. Segundo alguns, a passagem de diversas tribos asiáticas para o novo continente prosseguiu durante milênios. Os últimos homens a penetrarem na América, procedentes da Ásia, foram os ancestrais dos Esquimós e dos Aleutas.

Os Esquimós povoaram todo o extremo norte da América, do Alasca à Groenlândia (apenas um pequeno número deles permaneceu na Ásia). Os Aleutas instalaram-se nas ilhas que têm o seu nome e, parcialmente, no Alasca. Um Esquimó do Alasca compreende um Esquimó da longínqua Groenlândia, mas não o seu vizinho Aleuta. Entretanto, os etnógrafos provaram que, no passado, Esquimós e Aleutas formavam um único povo. Os linguistas declaram ainda que, malgrado suas atuais diferenças, o esquimó e o aleuta constituiam outrora uma língua comum: o esquimo-aleuta.

Quando essas duas línguas separaram-se uma da outra? Sabendo-se que, em mil anos, 81% das palavras "essenciais" permanecem imutáveis e considerando que o esquimó e o aleuta modificaram-se, depois de mil anos, a similitude entre essas duas línguas devia ser 81% de 81%, ou seja, 66%. Baseando-se nisso, os cientistas concluíram que a cisão entre o esquimó e o aleuta e, portanto, entre os povos que falavam essas línguas, teve lugar há 2900 anos. Pouco depois, verificou-se o "relógio linguístico" com o auxilio do "relógio radioativo". A análise de restos arqueológicos contendo

carbono radioativo, encontrados em locais de antigos acampamentos aleutas mostrou que remontavam há três mil anos. Os dados radioativos coincidiam, então, com os do relógio linguístico.

Comparando os dados da glossocronologia com os das outras ciências (etnografia, história, arqueologia), os cientistas elaboraram uma hipótese referente às vias seguidas pelos povos que penetraram na América procedentes da Ásia. Como os Esquimo-Aleutas foram os últimos a chegar ao território da América, Ó mais lógico é procurar povos que falem uma língua semelhante à sua, não no Novo, mas no Velho Mundo.

A data da migração (há três milênios) fez surgir a esperança de que será possível descobrir esses povos entre os que ainda hoje existem. Alguns cientistas acham que poderão estar entre os Tchouktches, os Fineses, ou povos indo-europeus, dos quais fazem parte os Eslavos, os Germanos, os Hindús, os Persas, etc.

A PROCURA DE UM "VOCABULÁRIO UNIVERSAL"

O ponteiro das horas do relógio linguístico avança lentamente, mas com segurança. Quais são as palavras que suportam melhor a prova do tempo e aquelas que, pelo contrário, resistem menos?

Algumas noções só mudam de designação com muita lentidão. São os pronomes ("eu", "tu", "quem"), os números cardinais de 2 a 10, os nomes de várias partes do corpo ("orelha", "nariz", "olho", "língua", "unha", etc.), palavras como "água", "sol", "morrer", "nome", etc. O linguista soviético A. Dolgopolski calculou que, em 150 línguas da Europa e da Ásia, os conceitos "eu" e "dois" nunca mudaram de nome, enquanto a noção "tu" só mudou em uma língua, entre 150, e a noção de "orelha", em 10, entre 150, etc. Por outro lado, há noções bem menos estáveis: a de "pé" mudou de nome em 35 línguas, a de "rio" em 33, a de "rapaz" alterou a denominação várias vezes, na história de quase todas as línguas (enquanto, na língua da antiga Rússia, "rapaz" era "otrok", atualmente é "rnaltchik" em russo e "khloptchik" em uncraniano e bielorusso).

Portanto, a estabilidade varia de acordo com as palavras. O que significa isso, porém? Suponhamos que uma língua-tronco deu origem, há 6 mil anos, a seis línguas. Durante o primeiro ou os dois primeiros milênios, essas línguas excluirão os vocábulos mais instáveis de nossa lista de controle, só conservando os mais estáveis, que se modificam lentamente! Em resumo, a constância do coeficiente de conservação é comprometida,

Mas isso não fica aí. Na lista dos 215 vocábulos, aparecem palavras que dependem de um determinado tipo de civilização, tais como: "cordel", "lança", "sal". Para usar uma imagem, pode-se dizer que a marcha objetiva do ponteiro das horas do relógio linguístico acha-se influenciada pela marcha "subjetiva" do ponteiro dos minutos, ou melhor, dos vocábulos referentes à civilização. Ora, não se admite tal coisa! Eliminando semelhantes palavras, Swadesh viu-se obrigado a reduzir sua lista em mais da metade, deixando apenas 100, dos 215 vocábulos.

Os linguistas encontraram, então, um problema que ainda não foi inteiramente resolvido: que palavras deve conter a lista "universal"? Quais são os vocábulos de que têm necessidade homens de todas as nacionalidades, sejam Hotentotes, Chineses, Russos, Esquimós, Alemães ou Australianos? Um "vocabulário universal", conveniente à todas as línguas do mundo, é possível?

Naturalmente, uma lista de palavras comuns a todos os homens não deve incluir termos relacionados demais com o ambiente geográfico ou as zonas climáticas, bem como ao reino animal ou vegetal.

Essas palavras podem existir, com efeito, em algumas línguas, mas faltar em outras. Por outro lado, originam vocábulos de empréstimo. Assim, a palavra "girafa" foi tirada do italiano "giraffa", que provém do árabe "zarâfa", significando "gentil". Muitas línguas européias adotaram o termo australiano "kanguroo" (que se tornou kangourou, em francês) e a palavra algonquim "oposon" (transformada em opossurn, no inglês e francês).

Os adjetivos numerais devem ser igualmente eliminados, em vista de pertencerem, também, ao domínio da civilização. Como já assinalamos no capitulo intitulado "Os Homens, As Coisas, E as Palavras", muitos povos só utilizam dois números cardinais (ou seus equivalentes).

Uma segunda razão pela qual se deve evitar incluir números cardinais na lista "universal" é que podem passar de uma língua para outra. Os números cardinais de alguns idiomas dos índios do México, por exemplo, foram tirados do espanhol; da mesma maneira os números cardinais do japonês originaram-se do chinês. Devem ser eliminadas da lista "universal" as noções para as quais determinadas línguas não tem um vocábulo específico. Está neste caso "esposa", que, em algumas línguas, exprime-se numa só palavra "mulher".

Precisamos levar em conta, além disso, que vocábulos tão "universais" como parecem os que designam as partes do corpo humano podem não existir em muitas línguas, como a palavra "braço". A língua de uma tribo da Austrália ocidental possui vocábulos distintos para a parte superior do braço, o antebraço, o braço direito, e o braço esquerdo, mas nenhuma palavra que designe o braço inteiro.

Não devemos esquecer uma outra particularidade importante, que se relaciona de perto com o problema da elaboração de um vocabulário "universal". Embora absolutamente indispensáveis a algumas nações e civilizações, certas palavras podem não existir em outras. Os índios da Amazônia, por exemplo, não conhecem os vocábulos "relógio", "trem", "estação", que um europeu não poderia dispensar. A língua russa não tem palavras correspondentes aos termos seguintes, importantes para os Yakoutes: "touout" (esquis com sapatos de couro), "soboo" (carne de gosto ruim, porque proveniente de um animal cansado), "eloo" (passar o inverno falando de cavalo), "kharvss" (distância entre a ponta do polegar e a do médio, estendidos).

Numerosas idéias, expressas por uma única palavra numa língua transformaram-se em um ·circunlóquio, numa outra língua. Assim, a língua dos Chillouks (que habitam o Sudão) não tem vocábulo para "perdão", mas emprega o termo "cavar a terra diante de um homem", equivalente a "pedir perdão". Em lugar de dizer "reconciliar-se", os Oudouks (um outro povo do Sudão) dirão que "desejam unir os dedos". Em quichua (um dos idiomas falados pelos índios do Peru), a noção de "ano" é substituida por "enlace do Sol", que se liga ao culto do sol no antigo império dos Incas.

Como se vê, torna-se extremamente difícil separar palavras relativas "ao homem em geral" das que pertencem a uma civilização, uma sociedade ou uma nação concreta. Alguns cientistas colocam em dúvida a possibilidade de elaboração de uma lista "universal" de vocábulos "comuns a todos. os homens". Segundo eles, as pessoas não vivem somente num mundo material objetivo, mas sofrem a influência de sua língua materna, que constitui o meio de comunicação em uso na sociedade que integram... O mundo real é percebido através do prisma de uma língua.

Entretanto, a maioria dos sábios acham que a "barreira linguística" pode ser vencida. O mundo no qual vivem os russos, os australianos, os ingleses, os índios, os sudaneses e os esquimós é uno e indivisível, a despeito de todas as diferenças geográficas, linguísticas, culturais, ou históricas. O mundo que nos cerca mostra-se igual para todas as línguas, todos os homens, embora possam existir "moldes" diferentes.

"UM INSTRUMENTO PRECISO"

Levando em consideração ·os fatos relatados, os linguistas reduziram o vocabulário das palavras "universais" a cem termos (ao invés de 215). Todavia, a lista ainda não os deixou satisfeitos, sendo provável que a escolha final exija um período bastante longo.

O ponteiro das horas do "relógio linguístico" marcará o tempo com exatidão e o método glossocronológico tornar-se-á quase tão infalível e irrefutável quanto o processo do carbono.

Antes, porém, de alcançar esse resultado, muitos esforços perseverantes ainda são necessários. Falta determinar a velocidade do movimento do ponteiro dos "minutos". Quem sabe se não perceberemos que também avança num ritmo regular? Talvez até venhamos a descobrir que o vocabulário tem um ponteiro dos segundos! Todas essas perguntas exigem novas pesquisas, não apenas linguísticas, mas também psicológicas, históricas, etnográficas, etc.

Todo o período da "infância da humanidade" ainda representa para a ciência uma "espécie de abismo imenso e sombrio", no qual procuram penetrar os mais variados cientistas: historiadores, arqueólogos, etnógrafos, antropólogos, linguistas. Os esforços conjugados dos linguistas, geólogos, historiadores, matemáticos, biologistas e químicos começam a levantar as pesadas cortinas dos milênios que escondem de nós.a vida de nossos antepassados pré-históricos.

Transformadas em ciências exatas há mil anos, a física, a astronomia e a matemática auxiliam as ciências humanas e se engajar na via do conhecimento objetivo. Contudo, mesmo uma ciência tão "inexata "quanto a linguística tem condições de assistir aos métodos exatos. Complementando os relógios radioativo, arqueológico e histórico, "o relógio linguístico" auxilia os cientistas a datarem com exatidão os fatos da pré-história. Porque o homem deseja conhecer o seu passado, por mais remoto que seja, qualquer que seja a profundidade das trevas seculares que o cercam e qualquer que seja a imensidão do período que nos separa da época heróica no curso da qual nossos antepassados travaram com a natureza um combate violento para extrair da mesma a própria razão da existência humana.



O CÓDIGO UNIVERSAL DA CIÊNCIA

Atualmente, os problemas puramente teóricos estão com frequência intimamente ligados às tarefas práticas. O elo entre a teoria e a prática manifesta-se igualmente no campo de linguística...

DUAS VEZES DOIS, QUATRO

Afirmam os cientistas que a linguagem é um sistema de sinais com o auxilio do qual se pode exprimir o teor de qualquer outro sistema de sinais. Dai os símbolos da sinalização de tráfego poderem ser traduzidos sempre na linguagem humana. Um exemplo ainda mais simples é o da tábua de multiplicação: 2 x 2 = 4, 2 x 3 = 6, etc. Quando aprendemos essa tabuada na escola, preferimos empregar palavras: duas vezes dois.quatro: duas vezes três, seis...

Característica notável, não há "favoritos" entre as línguas, línguas superiores ou inferiores. Tudo o que se diz numa língua pode-se dizer numa outra.

Certa vez, em um colóquio internacional de linguística, um jovem cientista afirmou que o esquimó era menos aperfeiçoado que o inglês, sob o pretexto de que a primeira língua não dispõe das conjunções distintas "e" e "ou". O famoso linguista R. Jakobson lhe retorquiu que, nos últimos anos, difundiu-se bastante, nos textos comerciais e científicos norte-americanos, a fórmula "e/ou", considerada, aliás, a marca de um estilo ultra-moderno. Ora, não se trata da mesma fórmula dos Esquimós? De qualquer maneira, quando se mostra absolutamente indispensável, o Esquimó exprime a noção correspondente a "ou" pela conjunção "naligming". Com efeito, o esquimó tem muito poucas palavras para exprimir os conceitos da mecânica ou da cibernética. Mas não houve uma época em que tais conceitos também não existiam em inglês, russo ou francês? Assim como foram criados termos especiais nessas línguas "civilizadas", o mesmo pode ocorrer com o esquimó.

Apesar de todo pensamento ou idéia poder ser expresso em qualquer língua natural, isto nem sempre é fácil. Tomemos como exemplo a operação 2 x 2 = 4. Uma verdade tão simples exprime-se de modo diferente quando anunciada em francês, russo, yakoute ou malgache, enquanto a linguagem dos números apresenta-se compreensível a todos, e, sobretudo, mostra-se mais cômoda. Experimentemos resolver problemas nos quais todos os números seriam expressos em letras. Tentemos, por exemplo, acrescentar quatro milhões seis mil e quatorze e duzentos e oitenta mil quatrocentos e cincoenta e dois... Sem recorrer aos números, teremos dificuldade.

Mais difícil ainda é procurar compreendermos, com vocábulos da linguagem corrente, concluir ou demonstrar os mais simples teoremas matemáticos. Consideremos, por exemplo, a fórmula do cubo da diferença de dois números $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$, muito conhecida por todo ginasiano. Para exprimi-la em palavras, precisamos dizer: "o cubo da diferença de dois números é igual ao cubo do primeiro menos o triplo do resultado do primeiro pelo quadrado do segundo menos o cubo do segundo," E só fizemos enunciar a fórmula. Quanto à demonstração, ainda exigiria mais espaço!

Substituindo as palavras por cifras, quer dizer, os sinais linguísticos por sinais de um outro sistema, o homem dispõe de uma "linguagem universal" matemática, sem qualquer barreira ou dificuldades linguísticas. Além disso, a matemática constitui exatamente a base da língua espacial destinada às comunicações com nossos "irmãos da razão" desconhecidos. Os números têm apenas uma significação. Exprimem somente uma noção. Comparemos, por exemplo, Õ número 1 e a palavra "um". O número 1 não exprime nenhum outro número, enquanto o vocábulo "um" também funciona como artigo indefinido.

Quando recorremos a um sistema de cifras e sinais matemáticos, economizamos tempo, espaço e idéias, bem como passamos a efetuar operações e raciocínios (cálculos, provas, deduções) praticamente impossível, quando se emprega a língua comum. Experimentemos resolver um sistema de equações (principalmente se este comporta parênteses de todos os tipos) sem usar os sinais matemáticos. Isenta de equívocos, não tolerando nenhuma imprecisão, nenhuma hesitação, a linguagem dos números contribuiu bastante para o aperfeiçoamento da matemática, tanto quanto da ciência, em geral.

Depois da matemática, foi a vez das outras ciências. Químicos, lógicos e físicos conceberam sistemas de sinais especiais que permitem exprimir todos os fatos, idéias e noções complexas da ciência. Os técnicos empregam a "linguagem dos gráficos", os geógrafos, a "linguagem dos mapas". Comparemos a facilidade e a precisão de um mapa geográfico com uma descrição verbal do que o mesmo representa. Façamos uma comparação da planta de uma casa com as instruções por escrito relativas à sua construção.

Os símbolos ou sinais O, R, +. >, que nos são familiares desde a escola, têm equivalentes verbais: oxigênio, resistência, sinal de soma, superior a... Não são palavras comuns, mas termos técnicos. Com muita frequência, sobretudo em matemática, os sinais dispensam comentários. É o caso dos cálculos e demonstrações matemáticas ou técnicas, por exemplo.

Os primeiros sinais científicos surgiram no Egito, na Babilônia e na China. Tornaram-se necessários pelo desenvolvimento da matemática, da astronomia, da topografia, da navegação e do comércio. À medida que os conhecimentos aumentam. e a sociedade evolui, o número desses sinais e símbolos aumenta. Atualmente, os sinais científicos especiais são em número de cerca de oito mil (empregamos palavras de propósito, para produzir um efeito emocional!). Muitos trabalhos de cientistas eminentes quase só contêm sinais e símbolos.

Duvidamos que uma pessoa, ignorando matemática, possa compreender qualquer ponto de um tratado de topologia, análise funcional ou matemática pura.

A possibilidade de expressão, mal ou bem, do teor em linguagem comum, não está excluída, mas implicaria em dificuldades e trabalho excessivo.

Os sinais devem ser sistematizados e classificados por ramos científicos; contudo, há necessidade de um sistema universal de sinais englobando os diferentes sistemas de sinais das diversas ciências... Ora, o número de sinais aumenta de ano para ano, e, por conseguinte, a dificuldade de compreendê-las, inclusive para os especialistas em um só campo científico...

Por outro lado, surge uma nova ameaça para os sábios de nossa época...

UMA AVALANCHE DE LIVROS

No fim do século XV, cerca de cincoenta anos depois da invenção da imprensa, já tinham sido publicados 40 mil livros diferentes. O fluxo de edições não cessa de aumentar, em progressão quase

geométrica, de maneira que atualmente, cada biblioteca, para ser considerada uma grande biblioteca, dispõe de mais ou menos 30 milhões de volumes. Mas quantos livros um homem pode ler durante a sua existência? Um milhão? Mil? Cem mil?

Façamos um pequeno cálculo! Suponhamos que alguém possa dedicar 12 horas por dia à leitura, que um livro compreenda em média 300 páginas, das quais cada uma com 2.500 letras, e que o nosso indivíduo leia todos os dias, durante 50 anos, a uma velocidade de 20 letras por segundo. Admitamos também que ele seja capaz de ler 12 horas em seguida, sem cansar, sem esquecer nada, nem jamais relaxar sua atenção.

Quantos livros nosso leitor prodígio conseguiria ler em 50 anos? Pois bem, exatamente 24 mil! O número representa muito pouco, com relação aos milhões de livros existentes. Quanto a um homem comum, leria bem menos: 2 mil, talvez 3 mil.

Quase metade das obras da biblioteca Lenine, de Moscou, nunca foi solicitada. Constitui um feto surpreendente? Sim e não. Os catálogos da biblioteca incluem 25 milhões de fichas diferentes, e seu número aumenta em quase duzentas mil unidades por ano. Enfileiradas, as prateleiras da biblioteca Lenine teriam uma extensão igual à distância de Moscou a Leningrado. E o fluxo de livros aumenta sem parar.

CUSTA MENOS, SE A PRÓPRIA PESSOA O FAZ

Como fazer? Evidentemente, ninguém é obrigado a ler tudo. Pode-se viver com tranquilidade sem ter lido mais de uma dezena ou de uma centena de livros. Mas isso não se aplica a todos. Os cientistas, por exemplo, são obrigados a conhecer o que se faz no mundo inteiro, no ramo científico que lhes concerne. Toda lacuna pode lhes custar caro...

...Foram necessários 5 anos a um escritório de estudos norte-americano para colocar em funcionamento uma determinada aparelhagem técnica, cuja realização exigiu um trabalho enorme e a elevação das despesas à soma de 200 mil dólares, Ora, soube-se logo depois que a aparelhagem em questão já fora concebida na União Soviética, muito antes que as primeiras pesquisas nesse domínio tivessem sido empreendidas nos Estados Unidos, e que um relatório fora publicado numa revista soviética. E os cientistas norte-americanos não sabiam disso!

Entretanto, como se pode esperar ler todos os trabalhos químicos quando se sabe que seriam necessárias duas valises para conter todos os artigos de química que aparecem diariamente? Calculou-se que os químicos, por exemplo, passam apenas a terça parte de seu tempo efetuando experiências, dedicando o resto à pesquisa de materiais científicos, à leitura de publicações, etc.

Para não se afogarem no oceano de livros e artigos disponíveis, os sábios recorrem às obras de referência, às revistas bibliográficas, aos "resumos" e até a institutos especializados. A União Soviética possui um Instituto nacional de informações científicas e técnicas, com 2 mil especialistas titulares e quase 20 mil tradutores. Mais de 10 mil pesquisadores e técnicos dedicam-se à redação de condensações e análises (a única revista consagrada à publicação de relatórios de trabalhos químicos analisa perto de 100 mil artigos por ano!).

Ainda assim, os cientistas vêem-se obrigados constantemente a dedicar grande parte de seu tempo e dinheiro a pesquisar os materiais de que precisam. Os sábios norte-americanos calcularam que, se pesquisas científicas custam menos de 100 mil dólares, vale mais que eles próprios as realizem, procurando encontrar as publicações necessárias. A situação não é das melhores, portanto!

De ano para ano, o fluxo de jornais, revistas, folhetos e livros não cessa de aumentar. As bibliotecas

têm apenas o tempo de catalogar todas as publicações. As bibliografias ficam tão extensas que por si mesmas exigem bibliografias... A especialização dos conhecimentos e o aumento dos artigos em todos os campos científicos são as duas pragas do pensamento científico contemporâneo.

Para dominar esse fluxo de livros, sem perder a menor parcela do saber reunido pelo homem, era preciso inventar algo completamente novo, e foi o que aconteceu. Trata-se da informática eletrônica, cuja invenção pode ser comparada à da imprensa.

MEMÓRIAS ELETRÔNICAS

A teoria matemática da informação permite não somente avaliar como calcular de maneira precisa o que à primeira vista parece incalculável, quer dizer, os conhecimentos. A unidade empregada para tal finalidade é o "bit". Um bit corresponde a uma informação relativa ao fato de que duas eventual idades possíveis ocorreu (por exemplo, que uma moeda lançada ao ar caiu cara ou coroa). O leitor pôde se familiarizar mais detalhadamente com essa noção no capítulo intitulado "Linguagem e Código". As informações podem ser transmitidas, recebidas, armazenadas e utilizadas para dirigir processos e máquinas de todos os tipos. Como sabemos, a teoria da informação cuida de todos esses problemas.

Assim como não interessa ao matemático saber de que material são feitos os cones, cubos de cilindros com os quais lida (suas propriedades geométricas não dependem da matéria com que são fabricados), a teoria da informação não se preocupa em saber por que "canal de transmissão" (fio telegráfico, ondas sonoras, sistema nervoso, etc.) as informações chegam. Não lhe importa saber também quem recebe as referidas informações (um homem, um animal ou um autômato), nem onde são guardadas (no cérebro humano ou na memória eletrônica de uma calculadora). O que interessa à teoria da informação, como à ciência matemática é o volume das informações, quer dizer, o número de "bits" retidos pela memória do homem, do animal ou do computador.

Quantos bits de informação um homem pode assimilar?

A memória humana tem limites. No curso de sua vida, graças à visão, á audição e ao tato, o homem recebe uma quantidade enorme de informações, mas só retém uma parte insignificante. Encontramos milhares de pessoas, sendo impossível, porém, nos lembrarmos de todas!

Os cientistas calculam o número das células nervosas do cérebro em perto de 10^{10} mil. Supondo que cada neurone (célula nervosa) seja capaz de fixar um bit de informação, nossa memória poderia reter 10^{10} 10 mil bits de informação. Um número impressionante! Equivale mais ou menos à quantidade de informação contida em uma biblioteca de 10 a 15 mil volumes.

Entretanto, numerosos sábios consideram que se trata de uma questão de subestimar capacidade. Se é verdade que a memória "ativa" do cérebro humano não retém mais de 10^5 a 10^6 bits de informação, esta fica disponível a todo momento e constitui nossa informação "ativa". Por outro lado, nossa informação "passiva" (subconsciente) seria de 10^{20} bits! As máquinas concebidas para memorizar a informação (computadores eletrônicos), atualmente disponíveis, ainda não são capazes de semelhante desempenho. É verdade que a informação retida em nosso subconsciente não é logo lembrada. Quantas vezes procuramos nos lembrar de alguma coisa, com esforço, e não conseguimos. Depois, de repente, às vezes de uma maneira inesperada o fato surge do fundo de nossa memória. Quanto aos 10^5 ou 10^6 bits que temos constantemente "à mão", os computadores eletrônicos modernos já são capazes de guardá-los, sendo provável que, num futuro próximo, o volume aumentará bastante.

A memória eletrônica apresenta grandes vantagens. Além de poder memorizar informações 24

horas ininterruptas, sem cansar, memoriza a uma velocidade, incrível. Nosso "leitor prodígio" assimilaria informações a uma velocidade de 20 letras por segundo, as quais correspondem a 20 bits de informação. Não se trata de um recorde, de modo algum: os psicólogos e os cibernéticos concluíram que o homem tem capacidade para receber e elaborar até 50 bits de informação por segundo (ver capitulo "Linguagem e Código"), mas não mais que isso, pois a um tal ritmo logo se fatiga. Ora, os computadores eletrônicos funcionam com uma rapidez centenas de vezes superior.

Acontece que o homem guarda uma informação da maneira errada; por outro lado, o cérebro é uma matéria viva e a informação envelhece e fica escondida. As memórias eletrônicas estão a salvo dessas falhas.

Todavia, a principal vantagem da máquina é que podemos sempre lhe acrescentar "blocos de memória", aumentando à vontade seu estoque de conhecimento, ou, pelo contrário, retirar sua velha memória ou apagá-la. Naturalmente, não podemos fazer isso com a memória humana.

À PROCURA DE UMA LINGUAGEM

Portanto, graças à cibernética, o homem conta com o auxilio de máquinas eficientes. À memória humana, acrescentou-se a memória eletrônica, cuja capacidade pode ser aumentada sem limites, de acordo com as necessidades, e registrar as informações que lhe são forneci das ou pelo homem ou pelos livros que terá condições de "ler".

A linguagem máquina é uma linguagem de números e fórmulas exatas, sem equívocos. Tentemos traduzir nessa linguagem os versos de Eluard ou de Shakespeare! Não é difícil prever um fracasso. Numa obra poética, as palavras têm várias acepções, enquanto a máquina exige uma lógica infalível e vocábulos de significação única.

Que é uma tradução? Perguntaram os cientistas. O quê se pode exatamente traduzir em uma linguagem máquina? A resposta a esta pergunta não foi dada pelos técnicos e matemáticos, mas pelos linguistas e semiólogos.

Antes de tudo, observaram eles, é preciso distinguir entre tradução e "codificação". Pode-se codificar todas as letras de uma língua por meio de sinais binários, do zero e do número 1. A letra "a" será representada por 01, a letra "b" por 10, a letra "c" por 11, e assim por diante. Com a ajuda desse código, qualquer texto poderá ser transformado em números. Será isso "traduzir"? Claro que não! O alfabeto Morse também poderia ter sido utilizado.

Sendo diferente de uma codificação, uma tradução consiste em primeiramente, exprimir o sentido de um texto, e requer a substituição completa de um sistema de sinais por um outro, ficando imutável apenas o sentido (quando se trata de uma codificação, além do sentido, conservam-se todos os vocábulos em sua ordem original).

Ampliando o significado desse termo pode-se distinguir três tipos de tradução. O primeiro consiste em exprimir uma palavra (ou uma frase, ou um livro inteiro) empregando outros vocábulos da mesma língua.

O segundo é a tradução propriamente dita, quer dizer, a transposição de uma língua para outra.

O terceiro consiste na interpretação do texto por meio de sinais. Assim, na sinalização de tráfego, a palavra cruzamento está figurada pelo sinal X; a frase "tenho fome" pode ser expressa por gestos.

Tudo que pode ser expresso numa língua pode ser traduzido para outra. Tudo que está ao alcance do

conhecimento pode ser expresso em qualquer língua. As leis da física podem se apresentar sob o aspecto de fórmulas matemáticas. as experiências de física podem ser expressas sob a forma verbal ou sob a forma de figuras geométricas.

Entretanto, muitos fenômenos com os quais lidamos, não têm expressão numa linguagem científica rigorosa e sem equívocos. Mesmo a linguagem empregada por um grande número de ciências ainda é por demais inexata para ser compreendida não apenas pelos homens, mas também pelas máquinas.

No momento a transposição em linguagem máquina dos conhecimentos acumulados pela humanidade mostra-se possível apenas no campo das ciências mais exatas e evoluídas: matemática, lógica, física, química, construções mecânicas.

A LINGUAGEM DAS PALAVRAS E A LINGUAGEM DOS CONCEITOS

O principal meio de comunicação entre os homens é a língua falada. Contudo, o papel dos sistemas de sinais não linguísticos e a informação que extraímos dos mesmos aumenta de ano para ano. Estão nesse caso as ilustrações dos livros, os cartazes, as tabuletas, os diagramas, os mapas, as fórmulas, as plantas, a sinalização de tráfego, as vitrinas, etc. Os "sinais não linguísticos" são necessários principalmente aos cientistas, pois se mostram mais explícitos, mais breve e exatos.

As máquinas não compreendem nossa linguagem humana de palavras dotadas de vários sentidos. Precisam de uma linguagem rígida, "formalizada". Para esta linguagem é que se efetua a transposição dos conhecimentos científicos. Se tivermos êxito, os computadores eletrônicos poderão se transformar em "poços de ciência", capazes de ler textos científicos a uma velocidade de mil sinais por segundo, deles extraindo as informações necessárias e memorizando-as de uma vez por todas.

Já dissemos que a linguagem da ciência é uma linguagem de conceitos. Qualquer que seja o vocábulo que designe gasolina, o significado não muda, sendo melhor expressado não por uma palavra, mas pela fórmula correspondente. Por conseguinte, a linguagem máquina deve, também, ser uma linguagem de conceitos. A cada conceito deve corresponder um sinal único, como em matemática cada quantidade é designada por um único número.

A quantidade dos números possíveis apresenta-se ilimitada. No entanto, todos podem ser expressos com a ajuda de dez algarismos (e, no sistema binário, com o auxilio de somente dois algarismos: 0 e 1). A transcrição de informações científicas deve criar igualmente seus próprios "algarismos", correspondendo a "significados" elementares, fundamentais. Combinando-os, deve-se poder exprimir qualquer conceito, ainda o mais complicado, da mesma maneira que, combinando-se os algarismos comuns, se forma qualquer número, por mais elevado que seja... Será possível esta tarefa?

Muito antes do aparecimento dos computadores eletrônicos, os físicos conceberam a teoria da dimensão, em virtude da qual toda quantidade física pode ser expressa com o auxílio de unidades fundamentais. Assim, em mecânica, o comprimento C e a massa M e o tempo T podem ser assimilados a "algarismos" que, combinados de forma convencional, permitem que exprimamos outras quantidades, tais como o trabalho (CMT⁻¹), a velocidade (CT⁻¹), a densidade (MC⁻³), etc. Como se vê, as fórmulas elaboram-se apoiando-se não só em grandezas matemáticas, como também físicas. Existe a possibilidade, portanto, de ocorrer o mesmo no caso de outras ciências! Na condição, porém, de que atinjam idêntico nível de exatidão e rigor que a física.

As calculadoras "digerem" facilmente as formulas matemáticas. Quanto às máquinas lógicas que são os computadores, trabalharão com fórmulas representando "preposições" formadas por

"palavras" isoladas correspondentes a conceitos científicos.

CÓDIGO SEMÂNTICO

Os computadores eletrônicos precisam de uma linguagem especial de natureza semântica, na qual alguns conceitos fundamentais servirão para formar outros, mais complexos. Natural mente, quanto menos unidades fundamentais, melhor (não é sem razão que os computadores utilizam o sistema de numeração binária). Os conceitos cruciais precisam se "multiplicar", como se multiplicam as grandezas "fundamentais" em física. Neste princípio fundamentam-se as linguagens das máquinas eletrônicas, na concepção das quais trabalham atualmente cientistas de numerosos países.

A linguagem de informação mais conhecida é a elaborada pelos sábios norte-americanos Perry e Kent. Falaremos com detalhes sobre a mesma.

A primeira coisa a fazer: definir os conceitos fundamentais, chamados fatores semânticos (por analogia às grandezas fundamentais da física, embora não se trate de fazer autênticas multiplicações, pois os conceitos não têm valor numérico).

Essas noções fundamentais agrupam conceitos como "aparelho", "informação", "transmissão", "temperatura", "pressão", etc., que formam os materiais, os "átomos semânticos" de qualquer tipo, que servem à elaboração de outros conceitos mais complexos. Os fatores semânticos são designados por meio de sinais de código especiais. Assim, na linguagem máquina concebida por Perry e Kent, "aparelho" está representado pelo sinal "M-ch", "transmissão" por "T-Rn", etc. Vejamos agora como se exprime o vocábulo "telefone".

O telefone é um aparelho que serve à transmissão da informação com a ajuda da eletricidade. Sua definição deve comportar então quatro fatores semânticos, a saber, "aparelho", "transmissão", "eletricidade" e "informação", representados respectivamente por "M-ch", "T-Rn", "L-cT" e "D-cM". Contudo, para que a definição esteja completa, torna-se indispensável indicar as relações recíprocas entre esses quatro fatores. O leitor talvez já tenha observado que os sinais de código incluem um espaço vazio, entre eles. Os espaços em branco são reservados ao que chamamos "sinais de relação". O telefone é um dos numerosos aparelhos designados pelo fator "M-ch", a letra convencional A (que significa "existe") indica que pertence à classe dos aparelhos. Inserindo-a no espaço vazio, temos "MAch" (quer dizer: existe um aparelho da classe "M-ch"). O telefone serve para a transmissão de mensagens; no fator "T-Rn", coloca-se a letra U, que indica que o referido aparelho ("MAch") efetua a ação: "TURn", quer dizer que transmite mensagens. No espaço em branco do terceiro fator, "D-cM" (informação), insere-se a letra W, significando que o conceito cifrado realiza uma ação com o fator semântico designado, na ocorrência da informação.

O telefone funciona por meio de eletricidade, o que se indica por "LQcT" (L-cT significando "eletricidade" e a letra Q "por meio de").

Finalmente, em linguagem máquina, a definição "aparelho de transmissão de informação por meio de eletricidade" transforma-se em "DWcM LQcT MAch TURn".

Essa linguagem não constitui uma realização puramente teórica. Serve de base ao funcionamento dos computadores eletrônicos. Após começar pela redação de um relatório sucinto do artigo de interesse, faz-se uma análise do conteúdo, de modo a destacar suas palavras-chave, ou melhor, seus fatores semânticos de base. Estes últimos são transcritos, em seguida, na linguagem do código convencional escolhido e, sob esta forma, a informação é registrada pela memória do computador.

Esse método, utilizado no instituto Tecnológico de Massachusetts, serve às publicações de

metalurgia e outros ramos técnicos. Na União Soviética, princípios semelhantes fundamentam, atualmente, a elaboração de uma linguagem especial de informação para o tratamento das publicações de química.

E DEPOIS?

O computador pode ser mais que um "poço de ciência" e um bibliógrafo impassível, capaz de fornecer rápidamente ao cientista a informação de que necessita. Pretende-se, desde agora, atribuir-lhe funções mais interessantes e criadoras. Assim, o computador determina se a informação que recebe é realmente a original ou uma simples compilação de fatos já expostos.

Para essa finalidade, precisa comparar a informação estocada em sua memória com a que lhe é fornecida.

O computador poderá espontâneamente analisar artigos e livros (experiências semelhantes já foram realizadas na União Soviética e outros países). Quando os cientistas elaborarem um código terminológico único e os conceitos das diversas ciências estiverem definidos com exatidão e sem equívocos (como no caso de um sistema único de medida), o computador será enciclopédico. Sua memória conterá todos os teoremas, fórmulas, definições conhecidas, em suma, todos os conhecimentos acumulados pela humanidade, que terá conseguido se expressar em linguagem máquina. Um aparelho desse tipo só aceitará os dados que apresentarem algo de novo, rejeitando pura e simplesmente qualquer repetição, imitação ou compilação.

Além de armazenar passivamente informações, rejeitando compilações e repetições o computador pode tirar novas conclusões, fornecer novas informações, deduzir leis ou regras, após ter elaborado as informações fixadas em sua memória.

À primeira vista, parece fantástico. No entanto, são fatos reais. Os computadores já receberam missões criadoras. Durante uma experiência efetuada nos Estados Unidos, o cientista chinês Khao Van introduziu na memória de um computador eletrônico os principais axiomas da lógica matemática. Em alguns segundos, a máquina deduziu e provou toda uma série de teoremas, os mesmos que Bertrand Russel e Norbert Whitehead, os fundadores da logística, tinham demonstrado em sua obra "Princípios da Matemática'. E mais, o computador formulou uma série de novos teoremas!

Na Inglaterra e na União Soviética (no Instituto de Cibernética da Academia de Ciências da Ucrânia), cientistas elaboraram um programa para uma máquina com o objetivo de fazê-la provar os teoremas da geometria euclidiana, a partir de seus axiomas. A máquina fêz mais do que realizar a sua tarefa – encontrou, para os teoremas, novas demonstrações nunca antes concebidas por nenhum matemático, em 2 mil anos, desde Euclides.

De ano para ano a necessidade de mecanizar o trabalho intelectual torna-se cada vez mais imperiosa. Trata-se, em primeiro lugar, de libertar os contabilistas, os estatísticos e os matemáticos de todos os cálculos fastidiosos e, depois, liberar os biblióqrafos, os bibliotecários e os tradutores da necessidade de consultar um oceano de publicações e, finalmente, diminuir o trabalho intelectual.

O QUE NÃO SE PODERIA TRADUZIR

Tudo que se pode traduzir 'na linguagem das fórmulas e dos números pode ser transmitido às máquinas eletrônicas, que se encarregam do trabalho mais depressa que o homem. Mas, pode tudo ser traduzido em linguagem máquina?

Alguns especialistas da cibernética estão atualmente inclinados a pensar que as possibilidades das máquinas eletrônicas são ilimitadas, e tal otimismo parece justificado. Contudo, nenhuma máquina poderá jamais substituir completamente o homem, de modo especial no domínio da criatividade.

Já assinalamos que o cérebro humano pode reter cerca de 10^5 a 10^6 bits de informação. Semelhante volume corresponde à técnica moderna, que pode até construir uma máquina capaz de acumular uma quantidade de informação ainda mais elevada. No entanto, uma máquina assim não equivaleria a um ser humano, pois não basta armazenar a informação, é preciso saber utilizá-la.

Há possibilidade de que os dados de ordem cultural contidos em nossa memória equivalham a cerca de um milhão de bits de informação. O essencial, o que importa, é a especificidade do programa que a máquina deve executar, o conjunto organizado de instruções, os algoritmos de que fazemos uso consciente ou inconsciente. No momento, as máquinas eletrônicas ainda empregam o "método da experiência". Recordemos "As Viagens de Gulliver", de Swift, e sua Academia de Laputa, na qual um professor inventa um processo graças ao qual, com esforços físicos moderados e despesas módicas, o homem mais ignorante pode escrever livros de filosofia, poesia, política, direito, matemática e teologia, sem possuir o menor talento ou a menor erudição.

O segredo da invenção era simples. Recobria-se uma grande painel com várias tábuas de pequeno tamanho presas umas às outras por fios e tendo em cada lado diversas palavras, com gêneros, números, modos e tempos diferentes. Obedecendo a um sinal, quarenta pessoas pegavam ao mesmo tempo em quarenta tabuazinhas, virando-as várias vezes. Se, por acaso, três ou quatro vocábulos formavam alguns trechos de frase com sentido, os escribas os transcreviam. Depois, a operação continuava...

Mais ou menos dessa maneira é que trabalha uma máquina funcionando por "experiência". Examinando todas as variações possíveis de diversas combinações de palavras, talvez aconteça que obtenha uma que corresponda ao texto da poesia de Puchkin "Eu recordo um momento maravilhoso". Todavia, apesar da velocidade prodigiosa de que é capaz, para chegar a um tal resultado, um século não lhe será suficiente, ou um milênio, até um milhão de anos!

Por outro lado, algumas tarefas estão absolutamente fora de seu alcance, como por exemplo, transcrever em símbolos, uma obra de arte. Já falamos que a linguagem de informação das máquinas é uma linguagem de conceitos. Se alguém tentasse transcrever nessa linguagem qualquer poesia de valor, obteria um simples "lugar comum".

Os tradutores franceses queixam-se de que traduzida, a poesia de Puchkin, "Eu recordo um momento maravilhoso; torna-se banal. As obras musicais não se tornariam também "lugares comuns" (ou seriam completamente desprovidas de conteúdo)? Traduzir é, antes de tudo, transmitir o sentido exato. O significado de um texto científico não depende da forma concreta (linguagem comum ou linguagem máquina) na qual se exprime. Ocorre diferente, no domínio da arte. "A forma e o conteúdo", "o código e a comunicação", "o objeto e a maneira como é representado'; estão intimamente ligados. Não podemos separá-los ou transpô-I os para um outro código sem alterar a mensagem. Não se trata de "traduzir" o sentido numa outra língua. Só é possível uma "transposição" criadora ou variações, sobre o mesmo tema.

Tchaikovski não "traduziu" o poema de Puchkin "Eugêne Evnéguin" em linguagem musical; criou uma obra musical independente. As ilustrações dos Koukryniksy para as histórias de Chékov não constituem uma transposição destas últimas em linguagem gráfica mas uma interpretação criadora.

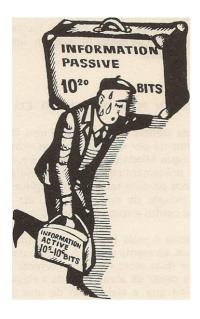
PUCHKIN PODE REPOUSAR EM PAZ

A linguagem da ciência e da técnica é uma linguagem rigorosa e sem equívocos (somente por isso as máquinas eletrônicas a compreendem) enquanto a língua falada é mais complexa e, ainda, polissêmica. É precisamente esta polisemântica e a impossibilidade de transcrevê-la em símbolos que nos permite relatar e até explicar fatos que a ciência ainda se mostra incapaz de explicar, ou falar de acontecimentos imaginários (não há contos e romances de ficção científica?).

A língua corrente é mais flexível, mais mutável, pois o mundo real no qual vivemos apresenta-se por si mesmo passível de mudança e "não se pode seguir duas vezes a mesma corrente". A criação de uma linguagem máquina capaz de abranger toda a riqueza das línguas vivas é muito mais difícil que a elaboração de. uma linguagem de informação, que se mostra indiferente a estilo, colorido afetivo e nuanças. (Não faz qualquer distinção entre as palavras "ancião", "velho homem", "homem que começa a envelhecer", "velho senhor", ou "senhor idoso", que serão todas transcritas no código dos conceitos por um único sinal, significando "indivíduo do gênero Homo Sapiens, do sexo masculino, cuja idade aproxima-se da idade limite").

A tradução automática constitui objeto de pesquisas nos Estados Unidos, na União Soviética e outros países. Os cientistas esperam chegar a vencer as múltiplas dificuldades linguísticas e estilísticas e criar uma linguagem máquina, por meio da qual uma tradutora eletrônica possa traduzir de uma língua natural para uma outra tão facilmente quanto de uma linguagem científica para outra.

Na sociedade humana, porém, há línguas que não poderiam ser traduzidas em linguagem máquina. Essas línguas (poesia, música, pintura), serão sempre específicas do homem.



A TORRE DE BABEL

Será possível criar uma língua "universal", uma língua intermediária que permitisse uma conversa entre um russo e um japonês, um turco e um polinésio, o habitante de um continente e de um outro qualquer? A história das línguas intermediárias tem vários séculos, até muitos milênios de existência... como a linguística moderna regula o problema das línguas intermediárias? E o que você saberá, lendo o capitulo seguinte.

A CONFUSÃO DAS LÍNGUAS

Outrora, há muito tempo, só havia uma única língua na Terra. Um dia, lançando um desafio a Deus, os homens começaram a construir uma grande torre para atingir o céu. Mas, o orgulho gerou a confusão das línguas, que anulou seus esforços. A história encerra uma verdade. A linguagem é um instrumento que permite realizar a união pela compreensão mútua.

O homem atingiu o céu sem precisar construir uma torre. Os pilotos e os cosmonautas começam a se sentir "em casa", não apenas no céu azul, como também no espaço intersideral. Entretanto, não existe uma linguagem única. Alcançar o céu revelou-se tarefa mais fácil do que estabelecer uma só língua na Terra.

Por quê isso?

A diversidade das línguas constitui um dos grandes males da humanidade, como bem assinalou Voltaire.

Uma língua universal seria um benefício universal e contribuiria grandemente para a união e a fraternidade dos povos. Por que o problema ainda não foi resolvido?

Nossa língua materna, a que falamos desde a infância, representa a nossa "terra natal", que devemos abandonar se desejarmos falar com estrangeiros. Será possível elaborar uma língua artificial para a comunicação de todos os povos da Terra? E como deve ser tal "casa"? Um edifício enorme englobando todas as "casas natais", ou uma simples casinha, que jamais poderia substituir nossa "casa natal", quer dizer, nossa língua materna?

Para os cientistas soviéticos, a resposta é clara. A língua materna representa para o homem um meio imprescritível de comunicação com o mundo e os seus semelhantes. Está ligada indissoluvelmente à história do povo e à sua cultura nacional. Daí não poder ser substituída por nenhuma "superlinguagem", nenhuma linguagem "universal" de criação artificial. Não serve um "super-edifício", mas uma "linguagem intermediária" que não pretenderia substituir as línguas nacionais, e sim representaria um papel puramente auxiliar nas conversas com estrangeiros, nada mais.

AS LÍNGUAS INTERMEDIÁRIAS "VIVAS"

A criação das primeiras línguas intermediárias data de tempos remotos.

Assim, tribos primitivas agora extintas utilizavam uma "linguagem de gestos" convencional, como o fazem, ainda em nossos dias, populações que permaneceram em nível de civilização da idade da pedra, como os aborígenes da Austrália, os Boschimans, os Papouas, etc.

A linguagem de gestos era particularmente desenvolvida entre os índios das pradarias da América do Norte. Os encontros amigáveis e os conflitos armados costumavam ser frequentes entre as tribos dos Sioux, Algonquinos, etc., que falavam línguas diferentes. Seu único meio de comunicação

consistia numa linguagem de gestos, que todas as tribos, do Canadá ao Texas, compreendiam, e que permitia expressar tudo .quer se' tratasse de perguntas e respostas simples ou colóquios de ai iança entre tribos, histórias de caça ou complexas lendas mitológicas.

Naturalmente, nem os índios, nem os aborígenes australianos, nem outros povos que empregam a linguagem de gestos, usam esta para substituir a língua corrente; tem a função de um simples meio de comunicação auxiliar. Numa escala de desenvolvimento mais avançado, surgem linguagens auxiliares sonoras.

O homem primitivo, cercado de vizinhos hostis, não tinha tanta necessidade de uma linguagem "universal". Entretanto, com o desenvolvimento das sociedades escravagistas e o aparecimento dos Estados, a criação de uma tal linguagem despertou o interesse não só dos comerciantes e dos viajantes, como também dos políticos, governantes e reis. As poderosas monarquias não exerciam seu poder sobre dezenas, até centenas de tribos e povos diferentes?

Os vencedores não se preocupavam com os vencidos, aos quais empunham a sua própria língua. Em numerosas monarquias da Antiguidade, os documentos, leis e ordens eram proclamados e inscritos na língua dos soberanos.

Contudo, as línguas dos grandes impérios não eram as únicas a se transformar em idiomas internacionais, função reservada com mais frequência às "línguas das grandes culturas" ou às "línguas das religiões". Assim, na Índia, o sânscrito serviu de linguagem intermediária tanto para as múltiplas populações da Índia do Norte falando línguas aparentadas com o sânscrito, quanto para os Dravidianos, Cuja língua não tinha nada de comum com o sânscrito, e para os habitantes de Java, que adotaram a cultura da Índia antiga.

Um outro idioma indiano, o pali, no qual eram redigidos os livros sagrados dos Budistas do Sul, tornou-se a linguagem intermediária na Birmânia, na Tailândia e no Camboja. (mas não no Tibet, nem na Mongólia ou nos países do Externo Oriente, pois o budismo no Norte 'diferia do budismo do Sul). O árabe foi a "língua internacional" de todos os países do mundo muçulmano, inclusive dos que os árabes não conquistaram (África central e ocidental, Indonésia). O artigo eslavo serviu de liguagem intermediária aos russos, búlgaros, servos, que falam línguas estavas, e também aos romenos, que têm uma língua romana.

Os impérios, as religiões e as culturas desapareciam, mas às vezes acontecia que a língua sobrevivia aos Estados, às culturas e às religiões constituindo ainda por muito tempo "meio de comunicação internacional", empregada por mercadores, viajantes e até sábios e escritores de diversas nações. Assim ocorreu com o latim, que sobreviveu ao Império Romano.

No Império Romano, o latim foi a língua do Estado e da cultura mas, com o tempo, ficou sendo a língua da Igreja. As classes superiores dos povos conquistados por Roma assimilaram a linguagem dos vencedores. Depois, o Império Romano desmoronou-se, com o crescimento das tribos germânicas e outras. Novos Estados apareceram. Assistiu-se a um fusão e a uma fragmentação das línguas. Como língua do povo, o latim desapareceu, mas não como a "língua das pessoas cultas", aprendida por Carlos Magno e outros imperadores e reis da Idade Média, qualidade na qual sobreviveu; os serviços religiosos eram celebrados em latim; nos mosteiros, estudava-se o latim; era em latim que os teólogos, os sábios, os filósofos, em resumo, todos os letrados da Idade Média, redigiam seus tratados"

Todavia, o final da Idade Média foi também o fim da supremacia do latim, que deixou de ser a "língua da cultura". Não em latim, língua morta, mas na língua viva de seu povo, Dante, Rabelais, Cervantes e Shakespeare compuseram suas obras. Pouco tempo depois, o latim não era mais a

"língua internacional dos sábios."

Nessa época, uma outra língua perdeu seu lugar de idioma internacional: o árabe, língua na qual foram redigidos os tratados científicos, as poesias de diversos povos, bem como os tratados e acordos comerciais. Numa área enorme (das Filipinas ao Oceano Atlântico, da Ásia Central à África Central), o árabe foi o instrumento comum dos poetas e dos sábios, dos soldados e comerciantes, uma espécie de "latim" da Ásia ocidental e da África.

O fortalecimento da consciência nacional, o aparecimento das nações, fizeram com que o árabe perdesse o seu lugar de língua internacional. O latim da Europa e "o latim da África e da Ásia" desapareceram na mesma época e pelas mesmas razões, que eram de ordem social e não linguísticas.

Quanto ao inglês, ainda recentemente, estava entre uma das línguas oficiais da República da Índia (a outra era o hindi). Os indianos são obrigados a recorrer ao inglês para se comunicar entre eles; encontramos, na Índia, mais de uma dezena de línguas e centenas de dialetos, não tendo os idiomas dravidianos do Sul nenhum laço de parentesco com as linhas arianas do Norte. Embora o hindi tenha sido proclamado, em 1965, a única língua oficial, o inglês ainda será utilizado durante muito tempo como linguagem comum entre os diversos povos da Índia.

Destaquemos, por outro lado, que a Índia tem ainda uma outra língua ariana, que existe pelo menos há 2.500 anos: o sânscrito.

"LÍNGUAS SEMI-ARTIFICIAIS"

Nas sociedades escravagistas da Antiguidade, os depositários da cultura e das tradições linguísticas eram os sacerdotes. Era assim no Egito, na Babilônia, na Assíria e na índia antiga.

Há 4 mil anos, o vale dos Hindus foi invadido por um povo ao qual se deu o nome de indo-arianos e que falavam uma única língua: o antigo indiano. Pouco a pouco, os Indo-Arianos conquistaram também o vale do Ganges (o segundo grande rio da Índia) essa língua difundiu-se em todo norte da Índia, subdividindo-se em muitos dialetos.

O antigo indiano deu origem a inúmeros "prâkrits", como se denominaram os novos dialetos (intermediários entre o antigo indiano e as línguas neo-hindus) falados nas diversas regiões da Índia.

Falava-se o maharashtri (de onde provém o mahrate) no sudoeste, perto da atual cidade de Bombaim, o magadhi (do qual se derivou o bengali moderno) no Leste, e o shauraceni no centro do Indostão.

Mas a lista não terminava aí. No sul da Índia, viviam os Dravidianos e, no centro, os Mundas, que habitavam o País antes da invasão indo-ariana e falavam línguas que em nada se assemelhavam a dos recém-chegados.

Devido à existência de tão grande número de idiomas, sentiu-se a necessidade de uma língua literária única, capaz de unir as diversas partes do país.

E essa língua apareceu. Tomou o nome de "sânscrito" (do antigo indiano "samskrta", regular). Aparentemente, a criação dessa língua prosseguiu durante dezenas de anos e ocupou muitos sábios. A história só guardou o nome de um deles, o brâmane Panini, que viveu no século V a.C.

A gramática de Panini enunciava-se de maneira curiosa... pelo menos, é a impressão de quem se acostumou a estudar gramática nos manuais escolares. Atualmente, porém, qualquer especialista em lógica ou linguística matemática reconhece na gramática de Panini muitas coisas familiares, pois sua obra constitui, de fato, o primeiro modelo de estudo estrutural de uma língua que a história da linguística conhece.

A obra de Panini contém quase 4 mil expressões curtas. O grande sábio descreveu, em seu livro, a estrutura do sânscrito por meio de fórmulas precisas e rigorosas, lembrando as utilizadas pelos especialistas da lógica matemática moderna.

O sânscrito teve por base o antigo indiano no qual eram redigidos os Vedas (livros sagrados dos Hindus). Entretanto, na língua védica, como em toda língua falada por um povo, havia rivalidade entre os sinônimos originados dos diversos dialetos da Índia antiga. Formas arcaicas coexistiam com formas novas. A língua védica era bastante difundida; faltava-lhe a exatidão e a clareza 'próprias de uma língua literária. Coube aos sábios da Índia antiga ordená-la: eliminaram as divergências e "estandardizaram-na".

Em pouco tempo, o sânscrito tornou-se, na Índia, a língua da cultura, utilizada durante dois mil anos pelos grandes poetas, dramaturgos e filósofos indianos.

A antiga língua dos Indo-Arianos continuou a se dividir em idiomas e dialetos separados que se desenvolveram independentemente uns dos outros e tiveram cada um a sua literatura distinta. O sânscrito coexistiu com essas línguas "vivas" na qualidade de idioma auxiliar e internacional, de "língua da cultura", como o latim ou o árabe.

Ainda em nossos dias, como há 2.500 anos, o sânscrito permanece a língua da literatura e das ciências, na qual são publicadas as obras literárias de todos os gêneros, das antigas poesias épicas aos romances policiais modernos. Escrevem-se em sânscrito os artigos científicos, editados nos jornais e revistas, e nessa língua são debatidos assuntos científicos, filosóficos ou religiosos.

Respondendo à pergunta: "Qual a sua J íngua materna? – que constou do formulário distribuído aos habitantes da jovem República da Índia, quando do recenseamento de 1951, 555 afirmaram: "O sânscrito." No conjunto das línguas da Índia, o sânscrito serve de fonte à criação da terminologia moderna na política, ciências ou técnica, A Constituição indiana inclui um artigo especial, que salienta a importância dessa língua, criada há 25 séculos.

Panini e outros gramáticos criaram, ou melhor, "organizaram" o sânscrito. Foi mais ou menos isso que fizeram, também no século IX, Cyrille e Méthode, com relação à língua eslava. Seu talento de linguistas permitiu que criassem a escrita eslava e traduzissem em eslavo os livros religiosos cristãos, que continham inúmeras palavras abstratas designando conceitos então desconhecidos para os eslavos.

O eslavon (ou eslavo litúrgico) foi durante muito tempo empregado como língua cultural na Rússia kieviana, na Búlgária e na Sérvia. Prestou grandes serviços quando do nascimento do Estado soviético, só deixando de ser a língua da literatura e da cultura dos eslavos quando se aperfeiçoaram, consolidando-se, os diversos idiomas nacionais (russo, bielorusso, ucraniano, servo, búlgaro, etc.). Atualmente, o eslavon é utilizado apenas pela igreja ortodoxa, e não em toda parte. Os clérigos têm que se dirigir às suas ovelhas em linguagem comum. Acontece o mesmo com a igreja católica, pois, apesar da língua oficial ser o latim, os sacerdotes devem pregar na língua "viva" do povo.

O sânscrito clássico, como o eslavon, faziam-se presentes nas áreas 'de cultura semelhante. Embora

falando línguas distintas, os Indo-Arianos da Índia do Norte e dos Dravidianos do Sul estavam ligados por uma cultura comum: os mesmos Vedas, as mesmas tradições, os mesmos costumes. Não surpreende que o sânscrito tenha servido de comunicação entre Indo-Arianos e Dravidianos. O velho eslavo era comum aos habitantes da antiga Rússia, aos Búlgaros, aos Servos e aos Romenos, que estavam todos unidos pela importante força cultural que constituía na época a igreja ortodoxa.

Mas, como se estabeleceu a comunicação entre pessoas de civilizações diferentes: árabes e italianos, por exemplo, ingleses e chineses, ou europeus e africanos, que diferem não apenas pela língua, como também pelos costumes, crenças, tradições culturais, hábitos, etc.? Malgrado a ausência da língua cultural comum, precisavam, porém, comerciar juntos. A que língua deviam recorrer? Não podiam fazer uso constante dos serviços de um interprete!

Foi assim que surgiu a idéia da criação de uma língua internacional artificial.

OS "JARGÕES" INTERNACIONAIS

Na verdade, já haviam aparecido, espontâneamente, línguas artificiais, muito antes da idéia de se criar uma língua internacional. A existência de estreitos contactos entre dois ou mais povos deu nascimento a "jargões" internacionais que ajudaram as pessoas a se comunicarem entre si, durante as trocas comerciais.

Na Idade Média, no Oriente, marinheiros, mercadores, viajantes e artesãos empregavam um jargão especial chamado "língua franca". Tratava-se de uma língua composta, em sua maioria, de palavras romanas (italianas, espanholas, francesas), mas sem gramática romana, à qual todos os povos do litoral do Mediterrâneo tinham dado a sua colaboração.

Particularmente interessante é a história do "chinook", criado pelos índios que povoaram o imenso território da costa noroeste da América do Norte, do Alasca à Califórnia, com base no idioma dos índios chinooks que habitavam às margens do curso inferior do Oregon, após a simplificação da gramática.

No começo, os únicos a utilizarem o chinook foram os autóctones da América, quer dizer, os índios. Entretanto, a partir do início do século XIX, no momento em que dava os primeiros passos o desenvolvimento do comércio de peles, o chinook também foi empregado pelos comerciantes europeus. Nessa época, introduziram-se nele vocábulos deformados do inglês, francês, e até do russo. A grande parte dos empréstimos foram feitos ao inglês, naturalmente: tanto que, no meio do século XIX, o chinook, compreendia umas cincoenta palavras de origem inglesa, e, lá para os anos 90, quer dizer, 40 anos mais tarde, já contava com 570! No século XX, o papel dessa língua declinou. Em nossos dias, foi substituída quase inteiramente pelo inglês.

O inglês serviu de base a duas outras linguagens intermediárias: o "crew English" ou "broken English" (literalmente, inglês "quebrado") falado na África ocidental, e o "pidgin English", que os marinheiros utilizam nos mares japoneses, mares do sul, em Hong Kong e, em parte, no litoral da Califórnia.

As palavras do "pidgin English" provém do inglês, mas a sua morfologia não é inglêsa. As ligações gramaticais são expressas, ou por meio de partículas-instrumentos derivadas de vocábulos ingleses, ou pela ordem das palavras, como em chinês, o que se explica pelo fato de que o "pidgin English" apareceu em Hong-Kong e outros territórios onde os comerciantes chineses são numerosos.

Nas ilhas do Pacífico, fala-se um jargão meio-inglês, meio-malaio: "beach-lamar", em inglês, do qual se recordarão os que leram "Contos dos Mares do Sul'. e outras novelas e romances de Jack

London, cuja ação se passa na Oceania.

Antes da Revolução de Outubro, no Extremo-Oriente russo, falava-se um jargão sino-russo, que, apesar de sua aparente imperfeição, obedecia a determinadas regras e possuía uma gramática rudimentar.

Essa língua sino-russa desapareceu. Contudo, qual o destino de outros jargões desse tipo? Pois bem, também desaparecem ao mesmo tempo que o colonialismo, à medida que se eleva o nível de instrução dos povos e a sua consciência nacional.

Não é sempre assim, porém... alguns desses idiomas intermediários se transformam rapidamente em autênticas línguas nacionais. Desse modo, o "beach-lamar" tornou-se o neomelanésio, língua materna da importante população do Nordeste da Nova-Guiné. É a língua da imprensa e a que se ensina na escola.

O "crew English" fez surgir o "crio", falado pelos habitantes de Freetown, capital da Serra Leoa. Entre os outros "jargões" que se transformaram em idiomas nacionais, citamos o de Suriname (na Guiana) e o papiamento (falado na ilha de Curação) que se tornou a língua das ilhas Salomão.

Portanto, toda uma série de novos idiomas somaram-se às línguas existentes. Como criar uma língua de comunicação internacional? É possível a criação dessa língua?

A ÁLGEBRA DO PENSAMENTO

O latim da Idade Média desapareceu com a Idade Média. Lomonossov e Newton, Lavoisier e Franklin escreveram suas obras científicas não em latim, mas em sua língua materna. Entretanto, os cientistas e filósofos começaram a se perguntar qual a língua que deveria substituir o latim. Não seria possível criar uma língua universal mais aperfeiçoada que todas as línguas existentes e que seria mais que um simples meio de comunicação ao alcance de todos?

Os sábios do século XVII, que eram ao mesmo tempo técnicos, matemáticos, físicos, filósofos e linguistas, puseram-se a acalentar sonhos mais ambiciosos. Em sua opinião, a língua universal deveria ser um meio racional e perfeito para a transmissão do pensamento. O primeiro a levantar essa idéia foi o grande filósofo e matemático francês René Descartes.

Segundo Descartes, a língua universal teria de se constituir numa chave lógica para todos os conceitos científicos e, de uma maneira geral, para todos os conceitos humanos.

Concebeu a idéia de uma língua artificial que seria um "instrumento da razão." Um outro grande sábio do século XVII, Leibniz, indicou os meios de elaborar uma tal língua. De acordo com ele, essa língua universal transformar-se-ia no "alfabeto do pensamento humano", e as palavras de que seria composta transmitiram não apenas as idéias ilustrando também as relações. Os raciocínios deveriam ser substituídos por cálculos, tornando-se a língua uma espécie de álgebra do pensamento; uma álgebra lógica de conceitos, onde todas as idéias complexas seriam combinações de idéias e noções simples. Assim como todos os múltiplos são obtidos a partir de números primos (9 = 3 X 3, 121 = 11, etc.). dever-se-ia poder formar todos os conceitos complexos a partir de "átomos", elementares de sentido, podendo as verdades lógicas ser obtidas com a ajuda das verdades aritméticas.

Mas, como se exprimir nessa língua? Leibniz propôs dar uma forma sonora ao "alfabeto do pensamento humano". Os nove primeiros algarismos deveriam corresponder às nove primeiras consoantes do alfabeto latino $(1a^b, 2a^c, 3a^d, 4a^f, 5a^g, 6a^h, 7a^l, 8a^m, 9a^n)$ e as unidades de ordem

superior às cinco vogais ($10a^a$, $100a^e$, $1.000a^i$, $10.000a^o$ e $100.000a^u$), Quanto às unidades seguintes, seriam designadas por ditongos (a unidade de milhões por "ao", por exemplo). Poderíamos, então, não apenas escrever como falar na "língua do pensamento". O número 873.740, por exemplo, dirse-ia "mulodilefa", etc.

As idéias de Leibniz revelaram-se muito fecundas, não em linguística todavia, mas em logística e cibernética. "A álgebra do pensamento" mostrou-se aplicável num campo do conhecimento humano restrito e rigoroso ao extremo, embora absolutamente inaplicável à língua comum.

Com efeito, quem poderia elaborar um "quadro dos conceitos e idéias"? Como ordenar esses conceitos? Por outro lado é possível enumerar todos os conceitos humanos? Quem sabe se o seu número não é infinito ou, em todo caso, tão elevado a ponto de se poder ser considerado como tal?

Ora, trata-se apenas do domínio das idéias e dos conceitos. Que dizer então das emoções, intenções, desejos humanos, etc.? Não é questão, porém, de classificá-los por meio do "alfabeto do pensamento", de tal maneira apresenta-se complexo, rico de significado e por vezes contraditório, o dom ínio da consciência humana, designado por "vida emotiva".

Leibniz encontrou essas dificuldades desde o começo. Jamais conseguiu terminar o seu trabalho, e deixou apenas notas sobre a "língua do pensamento". Todas as tentativas ulteriores desse tipo fracassaram igualmente, pois tais línguas artificiais não têm aplicação prática, nem tampouco nenhum fundamento na vida corrente moderna. Desde o século XIX, a elaboração da "linguado sentido" passou do campo dá linguística ao da lógica e dos ramos mais abstratos da matemática. Abandonando a tarefa estéril que consiste em querer usar uma "álgebra da língua", os sábios dedicaram-se à elaboração de uma "álgebra do pensamento", a qual se traduz pela criação da cibernética, das "máquinas lógicas "que são os computadores eletrônicos e outras maravilhas que não se relacionam com o tema deste capítulo.

Todavia, as tentativas de criar uma língua "universal" prosseguem numa base lógica e puramente linguística. A primeira língua artificial elaborada com esse objetivo na segunda metade do século XIX recebeu o nome um tanto insólito de "volapuk".

"O CAMAREIRO PARTICULAR DE SUA SANTIDADE"

No meio dos anos 70 do século XIX, num povoado da Baviera, vivia um prelado católico quinquagenário, Johann Martin Schleyer. Um dia, seu vizinho, um camponês, queixou-se a ele de que uma carta enviada a seu filho retornara, porque o endereço estava incorreto. "Como um simples camponês pode conhecer o inglês?" lamentava-se ele.

É preciso criar uma língua escrita única, decidiu Schleyer, um "alfabeto universal" que permita transcrever todos os sons de todas as línguas do mundo. A idéia não era desinteressante. "A Europa cristã necessita tanto de um alfabeto comum quanto de uma fé única", escreveu o ardoroso católico Schleyer, na ocasião da publicação de seu projeto de "alfabeto mundial". Mas o reverendo não parou aí. Não se deixou perturbar pelo fato de que a Europa inteira continuava a utilizar o alfabeto comum e não o que ele havia criado e, em 1879, formulou o "volapuk".

A gramática dessa língua artificial não comportava qualquer exceção. As palavras pronunciavam-se como se escreviam. O acento tônico caia sempre na última sílaba. Os vocábulos provinham sobretudo de raízes de palavras inglesas e parcialmente de vocábulos alemães, latinos e franceses, embora adulterados de modo a ficarem irreconhecíveis. Mundo dizia-se "vol" (do inglês world) e língua "puk" (do inglês "speak"), que deu origem a Volapuk (língua mundial). Até um nome próprio como Portugal foi mudado para "Bodugan".

A igreja católica divulgou bastante a nova língua artificial. Após a fundação de uma sociedade para o estudo e a propaganda do volapuk, dedicou-lhe um congresso especial. Fez campanha em seu favor nos mais diversos países da Europa e da América. A sociedade dos adeptos do volapuk, chamada "A academia do Volapuk", transformou-se em uma espécie de ordem da cavalaria chefiada por Schleyer.

Logo, porém, surgiram divergências entre Schleyer e os membros da Academia (entre os quais figuravam numerosos linguistas sérios, antes entusiasmados pela idéia de uma língua "universal"). Schleyer declarou dissolvida "a academia" e fundou uma outra, na qual estabeleceu toda uma hierarquia de senadores, chefes de continentes, de países, cidades, e dos menores ramos de movimento. O Papa concedeu a Schleyer o título de "camareiro particular de sua Santidade". Em 1899, havia 283 sociedades que estudavam o volapuk, ao qual eram dedicadas 25 revistas. Mais de mil professores diplomados faziam uma propaganda ativa em favor da nova língua, e o número de livros e brochuras editados em volapuk atingiu várias centenas... Depois, a linguagem caiu de moda.

Era evidente que essa língua insólita, que não levava em consideração nenhuma língua viva, não interessava ao povo. No começo do século XX, o movimento desapareceu.

Schleyer considerava como seus inimigos pessoais os que haviam "traído" a sua obra. Mas o número dos traidores não cessava de aumentar. A predileção das "pessoas cultas" do mundo (Schleyer concebera a língua para elas, segundo declarou) terminou. O último escrito a sair em volapuk foi uma brochura necrológica consagrada à vida e à obra de seu criador, que morreu em 1912.

AS LÍNGUAS E AS NECESSIDADES

Todas as palavras do volapuk tinham sido inventadas de maneira arbitrária por Schleyer e, apara conhecê-lo, era preciso que a pessoa decorasse todas as raízes dos vocábulos. Não teria sido a razão do fracasso dessa "língua universal"? perguntaram-se os que não renunciavam à idéia de criar e propagar uma língua mundial artificial.

Assim, acreditou-se que a solução consistia em criar uma língua internacional baseada nas raízes mais familiares das línguas mais difundidas. Foi o que fez o médico polonês Ludwik Zamenhof, que, em 1887, elaborou uma linguagem convencional que chamou de esperanto. Dotada de uma gramática simples e lógica, esta língua era fácil de aprender. G raças aos esforços de propagandistas entusiastas, o esperanto conheceu um certo êxito em vários países sem, no entanto, como se sabe, ocupar o lugar de principal meio de comunicação internacional. Por que?

O esperanto apresentava imperfeições? Era o que pensavam alguns linguistas, que se puseram criar novos projetos, mais aperfeiçoados, de línguas internacionais: o ido, o novial, o ocidental, etc. Entre os inventores, figuravam linguistas de grande talento, como o famoso dinamarquês Otto Jespersen. Contudo, apesar de perfeitas, não passaram de letra morta.

Qual a razão? Conclui-se que a estrutura dessas línguas não importava. O essencial estava em outro ponto: para que uma língua tivesse oportunidade pari-se impor, ser-ia preciso' que as pessoas só pudessem usar esse único meio de comunicação, para se entender, viver e exercer sua profissão normalmente.

Um médico decide-se a estudar, uma; língua internacional apenas quando um grande número de obras das quais tem absoluta necessidade são escritas na língua em questão, como exclusão de todos os outros idiomas. Quando em viagem, o turista aprende a língua da qual precisa. Explicando melhor, o que importa não são as considerações de ordem linguística, unicamente, mas

principalmente os fatores sociais.

Tomemos alguns exemplos na história das línguas, no século XX.

Em 1920, depois de uma luta prolongada, a Irlanda obteve a independência. Na época, a população da ilha já esquecera sua antiga e bonita língua celta, que fora quase suplantada em todo lugar pelo inglês. O irlandês só era falado nos vilarejos de pescadores mais afastados do litoral ocidental, onde alguns habitantes nem conheciam o inglês. Infelizmente, tais povoados não exerciam qualquer função na vida do País. O irlandês estava prestes a desaparecer. Entretanto, os nacionalistas irlandeses colocaram em sua bandeira a inscrição "A Irlanda deve falar o irlandês!" Uma campanha geral foi lançada em favor da língua, tornando-se obrigatório o seu estudo em todas as escolas. Quais foram os resultados? Atualmente, apesar de todos os irlandeses que frequentaram a escola saberem mais ou menos ler o irlandês, não o falam quase nunca!

Por que? Falta de patriotismo? Claro que não. A razão é simples: o inglês é conhecido por todos, enquanto apenas alguns conhecem o irlandês. Portanto, torna-se mais fácil fazer-se entender pelo inglês. Decerto, se em Dublin ou outras localidades da Irlanda, existissem muitas pessoas que ignorassem o inglês, surgiria a necessidade de se recorrer ao irlandês, com boa ou má vontade, e o antigo e magnífico idioma celta voltaria a ser uma língua "viva."

Por essa mesma razão é que o inglês ainda serve de comunicação entre os habitantes da Índia. Que fazer, se o Tamoul da Índia meridional só pode se explicar em inglês ao Bengali de Calcutá? Na verdade, o sânscrito, com o qual se comunicavam outrora as pessoas cultas de diversas regiões da Índia, não é mais utilizado em nossos dias, sendo bem mais conhecido o inglês.

Pode-se citar ainda o exemplo do Estado de Israel, que adotou como língua oficial o hebraico, que há milênios não era mais falado p que, ainda por cima, constitui uma língua extremamente difícil. No entanto, empregam-no agora na vida corrente. Como foi obtido esse resultado? Qual o segredo do sucesso? Pois bem, o segredo é muito simples. A população do país compõe-se de pessoas que vieram de diversas nações, falando línguas diferentes. As que eram originárias do Iêmen falavam o árabe e não conheciam nenhuma língua européia, enquanto os judeus que fugiram da Alemanha de Hitler não conheciam, evidentemente, o árabe. Procedentes da Grécia, os descendentes dos judeus espanhóis falavam seu dialeto espanhol, mas não compreendiam seus correligionários vindos do Iêmen ou da Alemanha.

Precisou-se, então, recorrer ao antigo hebraico, que foi ensinado a todos os novos habitantes do pais (que alguns conheciam como língua religiosa). Caso contrário, teriam sido incapazes de se comunicar entre eles, ou mesmo encontrar o seu caminho, fazer suas compras ou estudar... Portanto, foram considerações exclusivamente práticas que levaram toda a população de um país a adotar uma nova língua.

Esses exemplos são bem ilustrativos: uma língua não pode ser difundida sem que seja absolutamente indispensável.

Mas voltemos às línguas artificiais.

Seria bem cômodo ter uma língua internacional que se mostrasse simples e suficiente para as comunicações cientificas. Seria sem dúvida mais fácil a um húngaro, um japonês ou um somali aprender a escrever em esperanto de que dedicar vários anos ao estudo aprofundado de uma língua viva. As vantagens de uma língua artificial parecem evidentes. O problema é que todos os textos técnicos e científicos são redigidos em inglês, russo, francês, e não em esperanto! Se um químico japonês, por exemplo, aprendesse o esperanto, sem conhecer nem o inglês, nem o russo, seria

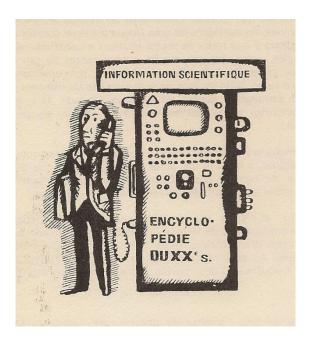
incapaz de se manter atualizado com o que se publica no estrangeiro dentro de sua especialidade. Ora, para um químico, constitui um grande inconveniente. Assim, ele prefere as línguas vivas.

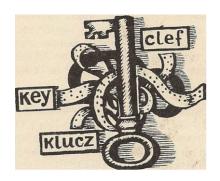
Uma língua artificial não poderia se impor, a não ser que, por um milagre qualquer, a maioria das obras cientificas e técnicas de repente passassem a ser escritas nessa língua. Não vamos nos deter em especulações sobre a possibilidade de um tal milagre acontecer.

Portanto, as rígidas leis da ciência chamada linguística social opõem-se à implantação de línguas internacionais artificiais. Entretanto, os esforços desenvolvidos nesse sentido, há vários séculos, não foram inúteis. As pesquisas visando conceber uma língua mundial levou com frequência a descobertas curiosas e às vezes muito importantes.

A idéia de uma "álgebra do pensamento" conduziu Leibniz a formular as bases da matemática lógica, a qual constituiu, por seu turno, o fundamento da "língua;" das calculadoras eletrônicas. Um projeto de classificação decimal das idéias e dos conceitos foi proposto em 1897. Sua aplicação ocorreu, não nas comunicações orais, mas na classificação dos livros nas bibliotecas. O sistema utilizado ainda hoje é o resultado dessa "classificação decimal" (a seção 6 corresponde às ciências aplicadas, a seção 61 corresponde a Medicina, a seção 616 à Patologia e à Terapêutica, a seção 618,8 às doenças do sistema nervoso, etc.).

As idéias relativas a uma "linguagem semântica" encontraram também uma aplicação prática, não entre as línguas comuns, mas na... linguagem máquina. Atualmente, cientistas do mundo inteiro procedem à elaboração ativa de uma linguagem intermediária especial, que será internacional e estará ao alcance de todas as máquinas.





A TRADUÇÃO AUTOMÁTICA

"Para que uma língua se torne internacional, não basta chamá-la assim." Esta advertência aplicase a toda língua artificial atual. Os cientistas ocupam-se ativamente na elaboração de uma língua "universal" para uso não só das pessoas, como das máquinas. Trataremos, neste capitulo, de suas pesquisas.

MARAVILHAS ELETRÔNICAS

A existência de despachantes, jogadores de xadrez, compositores ou tradutoras eletrônicas não surpreende a mais ninguém. Habituamo-nos às múltiplas "profissões" das calculadoras eletrônicas. As maravilhas da técnica são coisas comuns. Mas há apenas uma dezena de anos, teríamos considerado não só como maravilhas, mas como puras fantasias!

Vejamos a tradutora eletrônica, por exemplo. Será possível uma máquina traduzir de uma língua para outra? Isso não exigiria o conhecimento das línguas? E isto não é apanágio exclusivo do homem?

Os que desconheciam a cibernética não eram os únicos a ter a opinião acima. "A tradução automática constitui uma utopia" dizia, em 1947, Norbert Wiener, o criador da cibernética. "No que se refere aos problemas da tradução automática, escrevia ele a um apaixonado pelo tema, francamente falando, tenho medo de que as fronteiras semânticas das palavras nas diversas línguas, sejam por demais sutis e que os vocábulos afetivos e internacionais sejam tantos, que um processo sem i-automático ofereça grandes promessas. Atualmente, a automatização da tradução me parece muito prematura." Contudo, um pessimismo tão pronunciado não desencorajou os sábios. Os trabalhos para criar programas destinados a máquinas eletrônicas prosseguiram. E se em 1948 – 49, os cientistas ainda debatiam a possibilidade da tradução automática, nos anos 50 já estavam no estágio das pesquisas práticas. É verdade que, mesmo nessa época, os céticos eram numerosos.

Mas nem o ceticismo, nem as dificuldades conseguiram deter os sábios. Finalmente, a 7 de janeiro de 1954, em Nova York, na sede da companhia "International Business Machines", teve lugar a primeira demonstração pública da tradução de uma língua para outra, efetuada por um auxiliar mecânico do homem. Pela primeira vez na história da humanidade, a calculadora eletrônica IBM – 701 traduziu um texto de matemática do russo para o inglês.

A primeira tradução automática na União Soviética foi realizada no fim de 1955, com a tradutora russa BECM.

Em nossos dias, o problema da tradução automática está prestes a se revestir de uma importância econômica de primeiro plano. Nas pesquisas desse domínio, participam técnicos, linguistas e matemáticos.

As primeiras tentativas de tradução automática não ultrapassavam o estágio experimental. Os textos

assim travados tinham sido previamente simplificados, não contendo senão um vocabulário limitado e construções gramaticais simples. Os cientistas dedicam-se agora a fazer da tradução automática uma real idade de todos os dias.

As dificuldades não faltam e algumas são, às vezes, inesperadas. As línguas humanas são a tal ponto polisêmicas, ricas e. flexíveis, que se torna muito difícil reluzí-las à linguagem rígida das calculadoras eletrônicas. Trataremos, a seguir, das dificuldades da tradução automática e dos problemas científicos apaixonantes que levanta.

O HOMEM É COMO UMA MÁQUINA

A idéia da tradução automática surgiu muito antes da cibernética e das calculadoras eletrônicas. Desde 1933, o engenheiro soviético P. Troianski registrou a invenção de uma "máquina para a reunião e a impressão de palavras quando da tradução do texto de uma língua para outra ou várias línguas de uma vez." É verdade que esta invenção não teve aplicação prática, o que não surpreende, quando se sabe o estágio primitivo em que se encontrava a automação naquela época. De qualquer modo, a máquina só podia traduzir palavra por palavra (sem considerar a gramática) e com uma extrema lentidão; Só a cibernética foi capaz de transformar em real idade a idéia da tradução automática.

Pensando bem, se levarmos em consideração a idéia em si da tradução automática, seu aparecimento ocorreu 'muito antes de 1933. É que uma tradução desse tipo não constitui necessariamente o apanágio das máquinas. Uma tradução automática também pode ser efetuada por um homem que não tenha qualquer conhecimento de uma língua estrangeira e sem resultar de nenhum trabalho mental.

Basta recorrer a obras especiais. Os guias de conversação bilingues e outros manuais do gênero são familiares a todos os turistas. A página da esquerda é ocupada por palavras e expressões na língua materna do interessado, a página da direita, pelos vocábulos correspondentes na língua estrangeira, com pronúncia figurada. Num livro para os franceses, "au revoir", por exemplo, corresponderá à expressão russa « до свидания » (do svidania). O turista francês só terá que pronunciar "do svidania", quando se despedir de um russo, para que este logo o compreenda.

Tudo parece muito simples. Na prática, porém, é diferente. Um manual de conversação não comporta geralmente mais que um único equivalente estrangeiro à palavra da língua materna. Ora, alguns vocábulos podem ter até vários equivalentes numa língua estrangeira. Assim, "au revoir" pode ser traduzido em inglês por "qood-bye ". ou "bye-bye", que têm o mesmo sentido, mas se empregam em circunstâncias diferentes, o que um manual de conversação não leva em consideração. Toda língua viva tem várias palavras para designar uma única idéia. Por outro lado, muitos vocábulos são polisêmicos (a palavra "fechar" traduz-se em inglês por "lock", "shut" ou "close". dependendo do caso, enquanto o vocábulo inglês "man" pode significar "homem", ou "marido").

Mas, a despeito de toda a sua complexidade, as línguas obedecem a regras que podem ser tomadas em consideração. Caso contrário, seria impossível o aprendizado de uma língua estrangeira. E mais, na ausência de regras, até os que falassem a mesma língua não conseguiriam se compreender.

Será possível a criação de dicionários que levem em conta a pluralidade de significado das palavras, bem como conceber regras que englobem todas as sutilezas gramaticais de uma língua estrangeira? Certamente que sim, embora, na prática, não seja fácil.

Ora, a partir do momento em que se considera todas as regras, deve-se igualmente poder

automatizá-las. É exatamente isso que fazemos em nossa língua materna. Não pensamos nas regras gramaticais quando falamos. Nós as aplicamos maquinalmente, automáticamente. Nós as conhecemos tão bem que, ao invés de fazer intervir a consciência, nós "confiamos" a sua aplicação a um "escalão inferior" de nosso cérebro, o "subconsciente." Empregamos nossa língua materna desde a infância. Aprender uma língua estrangeira é bem mais difícil, porém nos conseguimos isso porque assimilamos suas regras e terminamos por automatizá-las, como as de nossa língua materna (o que exige, evidentemente, anos de prática).

Limitamo-nos, até agora, a falar do automatismo do subconsciente. Sabemos tão bem as regras de nossa língua, e elas estão de tal modo firmadas em nosso cérebro, que não precisamos pensar nelas. Mas também é possível uma "automatização consciente". Uma pessoa que ignore totalmente uma língua estrangeira, se conhecer as letras e tiver uma gramática da referida língua (redigida em seu, próprio idioma) e um dicionário completo, será capaz de traduzir dessa língua para a sua? Certamente que sim!

Talvez demore, mas conseguirá. Na condição, bem entendido, de que seu dicionário leve em consideração todos os sentidos das palavras, assim como as expressões que não podem ser traduzidas ao pé da letra (chamadas pelos linguistas de idiotismos). De posse de um tal dicionário, o tradutor francês de um texto inglês, por exemplo, saberá traduzir "red herring" não por "hareg rouge" (arenque vermelho), mas por "canard" (no sentido de noticia falsa).

É preciso dizer que as primeiras tentativas de uma semelhante "automatização humana" já se realizaram. Recentemente, o linguista húngaro Michel Gabor publicou um livro intitulado "A Chave Internacional da Tradução". A referida "chave" aplica-se a seis línguas européias: o inglês, o alemão, o francês, o espanhol, o húngaro e o russo; permite se traduzir de uma língua para outra de uma maneira puramente mecânica, sem requerer o conhecimento das regras das línguas estrangeiras.

"A chave da tradução" de Michel Gabor destina-se exclusivamente ao homem e está ao alcance de todos. Gabor sustentou o seguinte raciocínio. perfeitamente correto: no momento em que as operações matemáticas mais complexas são feitas por meio de máquinas, deve-se poder automatizar e mecanizar a aplicação da gramática e, portanto, aumentar a produtividade do trabalho correspondente. No caso da gramática, podemos substituir a possibilidade mecânica de dispor nos lugares convenientes as raízes, os sufixos, as terminações das palavras, bem como partes das proposições, por métodos e indicações adequados.

Apesar de Gabor ter concebido a sua "chave" para uso exclusivo do homem, por ela se interessaram os que primeiro trabalharam no domínio da tradução automática, As máquinas eletrônicas não são capazes de se adaptar de modo muito mais rápido que o homem a todas as regras precisas da "chave" em questão? Não foram tais máquinas criadas exatamente para executar tarefas que, não exigindo aptidão criadora, requerem apenas uma observação mecânica de regras pré-estabelecidas?

Pensando bem, no caso das máquinas, a automatização provoca toda uma série de dificuldades complementares...

A MÁQUINA E O SENTIDO

O homem que traduz automaticamente de uma língua estrangeira possui uma língua materna. A máquina, porém, não a tem. Traduzindo, o homem escolhe as expressões que melhor convêm ao significado, o que a máquina é incapaz de fazer.

Mesmo nos dicionários especializados, quase 20% das palavras são polisêmicas. Para escolher o

vocábulo certo, o homem se orienta pelo sentido geral da frase a traduzir e dás palavras vizinhas. Naturalmente, a máquina se mostra incapaz disso.

As primeiras experiências de tradução automática foram efetuadas por matemáticos e engenheiros. Durante a Segunda Guerra Mundial, as calculadoras eletrônicas foram utilizadas com. sucesso para decifrar comunicações secretas do inimigo. Os métodos empregados na época incentivaram numerosos cientistas a indagar se não seria possível aplicá-los à tradução automática. Um dos pioneiros nesse campo, o norte-americano Warren Weaver, escreveu: "Não poder íamos comparar o problema da tradução a um problema de decifração de criptogramas? Quando vejo um artigo escrito em russo, penso comigo: "Está em linguagem cifrada. Vou decifrá-lo".

Se tal conceito fosse correto, o problema da tradução automática poderia reduzir-se a um problema de matemática pura. Pesquisas ulteriores demonstraram que o problema da tradução e o da decifração não são, em absoluto, idênticos. "Na decifração, não fazemos senão mudar a forma exterior das palavras, transcrevendo-as num código determinado, sem tocar na língua em si" – explicou o cientista soviético D. Panov, sob a direção do qual foi realizada a primeira tradução automática na União Soviética. Está claro que um problema desse tipo pode muito bem ser resolvido por métodos formais. Numa tradução, porém, mudamos a língua, quer dizer, todo um sistema extremamente complexo e sutil de expressões empregadas ao longo dos séculos por esse ou aquele povo e relacionadas de modo íntimo à sua mentalidade, à sua história, a seus usos e costumes, etc."

O problema essencial da tradução automática é, portanto, um problema semântico. Com efeito, toda tradução consiste, afinal de contas, em transmitir um determinado significado ou, para citar os eminentes especialistas norte-americanos nesse campo, R. Richens e A. Boot, "de uma maneira geral, uma tradução representa a substituição de uma língua por outra, para substituir o mesmo conjunto de idéias".

Atualmente, os problemas da tradução automática constituem objeto de estudos em centros especiais, tanto na União Soviética como em outros países.

Começa-se a recorrer, para elaborar as regras da tradução automática, às próprias máquinas. Assim, após dar instruções (escolhido um algoritmo de tradução) a uma tradutora eletrônica faz-se, na prática a verificação, sendo a tradutora encarregada de levar em conta, e reunir, todos os dados da língua que os autores do programa não consideraram. Pretendeu-se depois, modificar o algoritmo da tradução. No início, os programas das tradutoras automáticas baseavam-se com frequência numa simples determinação de equivalentes os mais convenientes. Suponhamos, por exemplo, que seja preciso traduzir o vocábulo inglês "ball", ao qual corresponde, em francês, "balle" (ou "ballon") e "bal". Como fazer? Qual das duas palavras a tradutora eletrônica deveria escolher?

Pois bem, o certo seria proceder da seguinte maneira: se, nas proximidades do vocábulo "ball", o texto inglês incluísse uma palavra como "dança" ou "orquestra" ou "banda", a máquina eletrônica traduziria "bal" ou "baile".

Mas recorrer a uma técnica tão elementar só podia dar resultados nas etapas iniciais.

Desde que se tentou confiar à tradutora eletrônica textos mais difíceis ou outros problemas linguísticos, chegou-se a um impasse, que se explicava pela existência de combinação absurda de fatos, reunidos fora de um sistema rigoroso. Os dados a se considerar terminaram por atingir números astronômicos.

Eis por que, de ano para ano, a tradução automática interessa não tanto aos matemáticos e

engenheiros, como aos linguistas. Estes são, com efeito os únicos a poder determinar com precisão o sistema de uma língua, explicando a enorme quantidade de dados linguisticos sobre a mesma, os únicos que podem dizer em que esse sistema assemelha-se a um outro ou dele difere, os únicos que têm condições de encontrar os traços inerentes a todas as línguas do mundo.

Para começar, os cientistas soviéticos elaboraram as regras da tradução automática do inglês para o russo, do russo para o inglês, de russo para o alemão, etc. Atualmente, escolheram uma tarefa mais vasta e mais ambiciosa de criar uma linguagem máquina intermediária na qual se poderia traduzir qualquer língua e que poderia ela mesma se traduzir em outra língua.

Recorrer a uma linguagem intermediária única é mais apaixonante que a elaboração de programas para cada idioma. Suponhamos que fosse preciso traduzir do inglês, do húngaro e do alemão para o russo. Para fazer isso, temos que estabelecer instruções programadas ou algoritmos de tradução inglês-russo, húngaro-russo e alemão-russo. Um novo algoritmo (russo-inglês) seria necessário, para traduzir do russo para o inglês e um algoritmo inglês-alemão para traduzir do inglês para o alemão. Se considerarmos 4 línguas diferentes, precisaremos 12 algoritmos para traduzir de qualquer uma dessas 4 línguas para outra. O número de algo ritmos será de 20, no caso de 5 línguas, e de... 380, no caso de 20 línguas. Como há milhares de idiomas no mundo, o número total de algoritmos necessários seria considerável e sua elaboração exigiria muito tempo.

Não seria então mais simples criar uma língua intermediária única, na qual a tradutora eletrônica começaria por traduzir, antes de retraduzir em qualquer outra língua? Bastaria, na entrada, pressionar o botão "mongol", por exemplo, e, à saída, o botão "húngaro", para que a máquina traduzisse automaticamente do mongol para o húngaro.

Como elaborar uma linguagem intermediária? É possível fazer isso?

W. Weaver utilizou uma feliz comparação para caracterizar a futura língua intermediária: imaginemos pessoas que habitassem torres altas, isoladas umas das outras mas construídas sobre um alicerce comum e que, para se falarem, fossem obrigadas a gritar de uma torre para outra, o que seria pouco cômodo e seguro.

Descendo ao nível do solo, as pessoas teriam acesso a um grande terraço comum, onde poderiam facilmente conversar com os que descessem das outras torres. Naturalmente, a vista não seria magnífica, contudo, teriam à possibilidade de se comunicar sem dificuldade com os habitantes das torres vizinhas.

"Traduzir do chinês para o árabe e do russo para o português equivale a gritar de uma torre a outra, concluiu Weaver, e talvez seja preciso começar a descer de cada língua para os alicerces comuns da comunicação humana, que constituiriam a língua universal ainda não criada, para voltar depois ao rumo desejado".

Como deverá ser, essa língua intermediária universal?

CONTROVÉRSIA A PROPÓSITO DA LÍNGUA INTERMEDIÁRIA

A controvérsia a propósito da língua intermediária continua até hoje. Os cientistas propõem as soluções mais variadas. "A mais simples, dizem uns, é escolher como língua intermediária qualquer uma das línguas naturais; o russo ou o inglês, por exemplo. Elaborar-se-ia em seguida, um programa de tradução nessa língua, para todas as outras línguas do mundo, e o assunto ficaria regulamentado".

Na realidade porém, as coisas não são assim tão simples. Toda língua viva possui suas regras particulares e exceções a essas regras. Em russo os substantivos masculinos e femininos formam o seu plural em « и », « ы » os substantivos neutros e, "a". Mas as exceções são muitas, como as palavras « дома » (casas), « стулья » (cadeiras), « глаза » (olhoes), « плечья » (ombros), por exemplo. Se ficasse decidida a utilização do russo como língua intermediária seria preciso levar em conta tais exceções, mesmo quando, fosse uma tradução de espanhol para o japonês. Se, em lugar do russo, empregássemos uma outra língua, esta teria suas próprias regras e exceções. Conclui-se, portanto, que a escolha de uma língua intermediária entre as línguas vivas existentes, exigiria a adaptação de todas as outras línguas do mundo a essa língua intermediária, o que iria alterá-las.

Suponhamos que iremos traduzir do russo para o turco. Felizmente, nem o russo ,nem o turco possui artigo e, com relação a esta categoria gramatical, não teremos dificuldade. Entretanto, se tomarmos o inglês para língua intermediária, a tradutora eletrônica precisaria começar por introduzir os artigos definidos e indefinidos necessários (o que lhe seria muito difícil), que a língua inglesa tem.

Imaginemos agora que a língua intermediária seja o turco (ou o russo). Teríamos também problemas sérios, pois toda tradução do inglês para o francês por seu intermédio, exigiria um trabalho difícil e absolutamente inútil. Com efeito, quando da tradução preliminar do inglês para a língua intermediária, seria preciso eliminar todos os artigos. A tradução subsequente (da língua intermediária para o francês) exigiria a solução do problema da volta dos artigos antes suprimidos.

Por outro lado, todas as línguas vivas são bastante complicadas e comportam muitos sentidos. "Sendo assim", dizem alguns cientistas, "talvez conviesse escolher para linguagem intermediária uma das línguas ditas "universais", como o esperanto ou o volapuk, por exemplo? As regras gramaticais, nesse caso, são bem simples e não têm exceções. Por que desperdiçar tempo e esforço na elaboração de uma língua especial, se já existem várias?"

O problema é que nenhuma dessas línguas "artificiais" convém porque, se as línguas vivas naturais apresentam' grande complexidade, as línguas "artificiais", quer seja o esperanto, o interlingua, o volapuk ou outro idioma semelhante, são calcadas nessas línguas naturais, tendo as mesmas desvantagens.

O esperanto, por exemplo, possui um artigo. Por conseguinte, se fosse escolhido como língua intermediária e quiséssemos traduzir do russo para o turco, seria preciso começar dando à tradutora o trabalho inútil de procurar os artigos que não são necessários na língua russa, turca e várias outras.

A maioria dos cientistas sustenta a opinião de que a língua intermediária deve diferir tanto das línguas naturais como das línguas "universais" e que deve ser concebida de acordo com princípios absolutamente específicos.

De acordo com o linguista soviético N. Andréev por exemplo, a língua intermediária deve ter uma gramática e um léxico particulares, embora não seja uma língua "para se falar" (poderia ter uma forma sonora, mas as calculadoras eletrônicas não precisam se comunicar oralmente). As frases da língua intermediária devem ser combinações de símbolos exprimindo conceitos bem determinados.

Nosso sistema numeral é o que mais convém a uma língua intermediária desse tipo, pois cada número possui um significado único e preciso.

A gramática e o léxico da língua intermediária devem ser concebidos baseando-se nas gramáticas e léxicos de várias línguas vivas, porém tomando em consideração apenas as regras e as palavras mais típicas, frequentes e comuns à maioria das línguas: o resultado constituiria uma espécie de "média"

de todos os idiomas do mundo.

Contudo, numerosos cientistas soviéticos contestam o fundamento de uma língua "média". Segundo eles, a linguagem intermediária deve incluir todas as categorias de todas as línguas, se designam alguma coisa no mundo real. Deve ser rica à ponto de servir para exprimir qualquer frase de qualquer língua, sem deixar que se perca uma informação de valor (o artigo, por exemplo, quando de uma tradução do inglês para o francês). "Encontrando-se uma categoria gramatical como o futuro do verbo, que não existe em muitas línguas, observou o matemático soviético V. Ouspenski, N. Andréev renunciaria a incluí-la em sua língua intermediária. Em minha opinião, é um erro. Mesmo que o futuro só existisse numa única língua, isto justificaria sua inclusão na língua intermediária. Por outro lado, não seria oportuno incluir uma categoria como o gênero gramatical, mesmo que esteja presente na maioria das línguas".

Se Ouspenski fala assim do gênero é porque, de fato, não tem significação alguma. De que serve, por exemplo, saber que, em francês, a palavra "table" é feminina? Se fosse masculina, a sua tradução para uma outra língua seria diferente?

Com base no princípio da universalidade, o jovem cientista soviético I. Meltchouk propõe a criação da língua intermediária. De acordo com ele, semelhante língua deveria se apresentar não sob uma forma material, mas como um sistema de correspondências entre as palavras e grupos de palavras com o mesmo sentido das diversas línguas do mundo. Assim, os vocábulos « разряд » em russo, "class" em inglês, "Klasse" em alemão, "den" em chinês e "i" em japonês, têm o mesmo significado, e tal conformidade de sentido formará a palavra correspondente da língua intermediária. Os vocábulos da língua intermediária apresentar-se-ão como séries de correspondências entre as palavras das línguas naturais e jamais sob uma forma material! É verdade que se lhes pode dar uma forma material, por exemplo, atribuindo-se um número a cada série.

O que fazer porém, quanto à morfologia, quer dizer, as correspondências entre o caso, os números, os tempos, os modos e as vozes?

Em russo, o substantivo tem gênero, número e caso. Em húngaro, turco e chinês, não há gênero. Em francês e chinês, não se declina. Além disso, em chinês, o substantivo não tem número: pronuncia-se e escreve-se da mesma maneira, no singular e no plural (sendo indicado este último, por outras palavras, por exemplo, adjetivos numerais). Como fazer, então, para estabelecer as equivalências gramaticais?

Segundo Meltchouk, a língua intermediária... não deve ter morfologia. Todas as categorias morfológicas (gênero, número e caso de substantivos) deverão se refletir, não na gramática, mas no léxico da língua intermediária. Assim, à palavra turca "dach" (pedra) devem corresponder 2 vocábulos na língua intermediária, um significando "pedra" e o outro indicando que pedra é singular.

Ao vocábulo russo « камень » (pedra) equivalem não duas, mas 4 palavras na língua intermediária, a primeira significando "pedra", a segunda, que este vocábulo está no singular (como em turco), a terceira, indicando que é masculino e a. quarta, que está no nominativo. Ao vocábulo chinês "chiteou" (pedra), pelo contrário, só corresponderá uma única palavra na língua intermediária, significando "pedra", porque em chinês, nem o gênero, nem o caso, nem o número, são expressos pela gramática;

Não se trata apenas de teoria, mas de uma necessidade prática. A linguagem máquina tem que se apresentar sem equívocos e com uma exatidão matemática. Baseia-se na língua formal da lógica matemática, que não possui morfologia. Consiste numa reunião de símbolos simples, formando seu

alfabeto (correspondente ao léxico), e comporta regras que determinam as combinações dos símbolos em proposições (correspondendo à sintaxe das línguas comuns).

"Uma língua intermediária construída dessa maneira, concluiu Meltchouk, atende melhor às exigências da universalidade: por um lado, comporta somente o que é próprio a todas as línguas possíveis, um léxico e uma sintaxe; por outro lado, quando da tradução de uma determinada língua, exprime tudo o que se expressa nessa língua".

EM BUSCA DE CRITÉRIOS UNIVERSAIS

É cedo ainda para se dizer como será a língua intermediária do futuro. Na verdade, os cientistas ainda não resolveram o problema essencial, sem a solução do qual a construção dessa língua intermediária não se concebe: o problema do significado.

Como observam os soviéticos N. Andréew, V. Ivanov e I. Meltchouk, "a tradução automática não consiste simplesmente em traduzir com a ajuda de uma máquina, mas em transformar um texto de modo a conservar o sentido". Por conseguinte, a língua intermediária precisa comportar palavras que permitam se exprimir toda a diversidade de sentido de nossa língua. Em outros termos, a língua intermediária deve ser uma língua semântica.

Para que o seja, é indispensável encontrar as categorias semânticas de bases universais, algo como "unidades de significado "próprias a todas as línguas do mundo, após separar as "unidades de significado" particulares a cada língua. Essa tarefa relaciona-se muito de perto com uma outra maior, que consiste em criar uma linguagem de informação especial para uso dos computadores eletrônicos (ver o capítulo "Código universal da ciência").

A ciência emprega termos precisos que se diferenciam claramente pelo sentido, de termos semelhantes. Não acontece o mesmo na língua comum, na qual uma só palavra pode ter várias acepções. Assim, o vocábulo francês "air" significa, dependendo do caso, "fluido que respiramos", "maneira, modo", "semelhança", "série de notas que compõem um canto", etc. A palavra inglêsa "game" pode significar, entre outros sentidos, "jogo", "caça", "caçada", etc.

O significado exato dos termos científicos pode ser definido por comissões internacionais, organismos de "estandardização" ou outras organizações de cientistas e técnicos. Como definir, porém, o sentido das palavras comuns? Não é o caso de se criar uma comissão qualquer, pois não seria possível criar ou proibir uma língua viva por decretos.

A todas essas dificuldades, soma-se uma outra: um único conceito pode ser expresso por várias palavras diferentes. Em russo o conceito "sinal" pode corresponder aos vocábulos « символ », « знак », « обознанение ». Em inglês, o mesmo conceito pose ser traduzido (e traduzido corretamente com idêntico significado) por seis vocábulos: "sign", "symbol". "note", "mark", "notation", e "index". Tanto em japonês com em russo, a "sinal" correspondem três palavras de sentido idêntico: "qo", "fougo" e "nigo". "Deve-se considerar, quando da criação de uma língua intermediária, o fato de que um significado pode se exprimir de diversas maneiras, na mesma língua.

Todavia, os cientistas esperam poder criar uma língua intermediária, com o auxílio da qual se possa traduzir de qualquer língua para outra. Não se contentando em esperar, já puseram mãos à obra. Eis, por exemplo, como procede um grupo de cientistas ingleses de Cambridge...

O MÉTODO DO "THESAURUS"

Um "thesaurus" é um léxico de tipo especial, onde as palavras são grupadas por temas. O mais célebre foi o "thesaurus" do lexicógrafo inglês Roget, composto no século XVIII e muitas vezes reeditado, retocado e depois refundido. Comporta seis classes (temas), subdivididas em 24 seções, por sua vez súbdivididas em milhares de categorias. Assim, a classe "Espaço" compreende as seções "Generalidades", "Dimensões", "Formas" e "Movimento".

A seção "Movimento" divide-se em categorias intituladas "deslocamento", "repouso", "locomoção terrestre", "navegação", etc. Todos os vocábulos são agrupados segundo esse princípio.

Para maior comodidade, as palavras também são classificadas por ordem alfabética, com relação aos números das classes, seções e categorias correspondentes.

Os vocábulos com mais de um sentido figuram em vários grupos. "Flat" integra o grupo 172 (inércia), 191 (grau), 207 (baixo), 213 (horizontal) e 228 (cor). Sendo assim, as palavras polisêmicas "diferenciam-se" por categorias segundo as suas diversas acepções.

O "thesaurus" de Roget contém apenas vocábulos ingleses. Procede-se atualmente à elaboração de "thesaurus" multilingues, nos quais as palavras de significados aproximados de diversos idiomas serão reunidas por classes, seções e categorias. É claro que os vocábulos grupados juntos terão o mesmo número "temático", constituindo os diversos números temáticos as palavras da língua intermediária.

Uma tradução com a ajuda de um "thesaurus" reveste-se de uma característica um tanto inesperada. Traduz-se não por frases, mas por parágrafos inteiros. Após ter começado por construir uma "fórmula semântica" única para cada parágrafo (os significados das frases do referido parágrafo sendo expressos pelos números do "thesaurus"), procura-se a "fórmula semântica" correspondente da língua na qual se efetua a tradução.

FATORES SEMÂNTICOS

No laboratório de tradução automática do Instituto de línguas estrangeiras Maurice Thorez, de Moscou, também se pesquisa a elaboração de uma "linguagem semântica". Contudo, ao invés de recorrer ao "thesaurus", utiliza-se um processo ainda mais interessante e prometedor, conhecido pelo nome de método dos fatores semânticos.

Toda língua tem milhares de palavras diferentes, possuindo cada uma significado próprio. Todavia, examinando-se o assunto com maior atenção, observa-se que as acepções múltiplas das palavras são constituídas a partir dos significados mais simples e elementares.

Tomemos os oito vocábulos seguintes: "pai", "mãe", "filho", "filha", "tio", "tia'; "sobrinho" e "sobrinha". Cada uma dessas palavras tem um significado particular. Comparemos agora as palavras "pai", "filho", "tio" e "sobrinho". Que têm de comum? O fato de que designam seres do sexo masculino, o que constitui o seu fator semântico comum. Encontramos um primeiro "fator semântico": o sexo, que pode ser masculino ou feminino (designamos o sexo masculino pelo símbolo A e o sexo feminino pelo símbolo Ã, que é "a negação de A").

Continuemos. Comparemos os vocábulos "pai", "mãe", "filho" e "filha". Percebe-se que há um laço de parentesco direto entre o pai e a mãe, de um lado, o filho e a filha, de outro lado, enquanto entre a filha e a tia ou o filho e o tio, o laço de parentesco é indireto. Vemos aqui um segundo fator semântico: os laços de sangue (designa-se o laço de parentesco direto pelo símbolo B, e o laço de parentesco indireto pelo símbolo B).

Para terminar, comparemos o pai, a mãe, a tia e o tio, de um lado, com o filho, a filha, o sobrinho e a sobrinha, de outro. A comparação permite destacar um terceiro fator semântico: "geração", que pode ser ascendente (símbolo C) ou descendente (símbolo C).

Qualquer uma dessas oito palavras pode agora ser expressa por meio de uma combinação de três fatores semânticos. "Pai" será designado por ABC (sexo masculino, laço de parentesco direto, geração ascendente), "filha" por $\widetilde{A}\widetilde{B}\widetilde{C}$ (sexo feminino, laço de parentesco direto, geração descendente), sobrinho por $\widetilde{A}\widetilde{B}\widetilde{C}$ (sexo masculino, laço de parentesco indireto, geração descendente) e assim por diante.

Assim como o significado de uma proposição é formado pela combinação de sentidos diversos das palavras que contém, cada vocábulo pode ser representado como uma combinação de unidades semânticas (de "fatores semânticos") mais simples, constituindo a tarefa principal em que se encontrar tais unidades. Isto é mais fácil no caso da linguagem científica do que no da língua corrente. Os cientistas norte-americanos Perry e Kent conceberam uma "linguagem semântica" especial para uso dos computadores eletrônicos, embora limitado ao campo da metalurgia.

No laboratório de tradução automática do Primeiro Instituto de Línguas Estrangeiras de Moscou, procede-se à elaboração de uma "linguagem semântica" para o russo corrente. Foram separados os fatores semânticos (seu símbolo de código está indicado entre parênteses): "negação" (-), "positivo" (18), "sensação" (23), "grande" (10).

A palavra "mal" será transcrita por "Ĩ8", "indisposição" por "Ĩ8.23" (mal + sensação), "petit" por "Ĩ0" (negação de grande), "notável" por "10.18" (grande + positivo).

As pesquisas que visam destacar as "unidades elementares de sentido" estão ainda no começo, mas abrem perspectivas imensas, porque, traduzindo por meio de fatores semânticos, a tradutora eletrônica simula o comportamento de um tradutor. Começa por fazer uma análise semântica do texto (o que faz o tradutor), em seguida, expressa com seus próprios termos o texto em questão (como um tradutor experimentado). Uma análise desse tipo dará à expressão inglêsa "It is not new" (Isto não é novo), a seguinte "tradução semântica": "Isto pertence ao passado".

LÍNGUA HUMANA E LÍNGUA MÁQUINA

Os cientistas esperam que a utilização dos fatores semânticos lhes permita ensinar à tradutora "compreender" o texto que traduz, e depois, a exprimir o que ela compreende em uma outra língua.

Não se pode superestimar o alcance de uma tradutora assim. Contudo, semelhante compreensão exige regras extremamente rigorosas. Linguistas norte-americanos perceberam, um dia, que uma análise semântica superficial pelo método dos "thesaurus": poderia levar uma máquina a traduzir "out of sight, out of mind" (literalmente: "fora da vista", "fora do espírito", quer dizer "longe dos olhos, longe do coração") por "negação da vista", "negação do espírito".

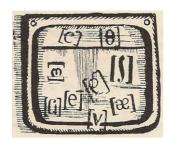
A "linguagem máquina" rigorosa e precisa começa desde agora a influenciar a linguagem científica. Com efeito, a máquina não pode compreender as parábolas, as imprecisões ou as inexatidões. Todo texto confiado à tradutora deve ser formulado com o máximo de clareza. Uma tradutora eletrônica funcionando de acordo com o princípio dos fatores semânticos talvez habitue os representantes das ciências humanas a uma certa precisão. Mais ainda, é possível que cheguemos a nos livrar das imprecisões, bem como de expressões e palavras desprovidas de sentido, tão frequentes em nossas relações comerciais e nossas conversas comuns.

A linguagem humana será, então, igual à linguagem máquina? Certamente que não! Nosso idioma

contém elementos que também pareceriam desprovidos de significado se fossem expressos em fatores semânticos, Os efeitos de estilo, as nuanças afetivas, e outros elementos desse gênero não estão ao alcance da máquina. Esta não será capaz, nunca, de traduzir textos literários, nos quais. ao invés de se procurar exprimir o sentido literal, importa antes de tudo fazer obra literária, esforçar-se para reproduzir numa outra língua o melhor de um escrito em sua língua original. (Caso contrário, a máquina poderá traduzir uma frase poética como "Imensa foi a cólera dos Deuses! "por" Os Deuses ficaram muito coléricos").

Espera-se de qualquer modo o desenvolvimento futuro das duas linguagens. A primeira, linguagem de negócios, rigorosa e precisa, ao alcance de pessoas e máquinas, será utilizada nas informações científicas e comerciais. A segunda, fora do alcance das máquinas eletrônicas, servirá para que as pessoas exprimam seus sentimentos e, de uma maneira geral, as inúmeras noções afetivas impossíveis de serem traduzidas por fórmulas secas e concisas.





SONS E SIGNIFICADOS

Como falamos? Por que as pessoas se compreendem mutuamente? Não são questões novas. Não faz muito tempo, a ciência conseguiu estabelecer o que consiste uma das mais surpreendentes maravilhas do mundo: nossa linguagem humana comum. O resultado foi obtido, em particular, graças à fonologia, cujo papel no desenvolvimento das ciências humanas tem sido comparado às vezes ao da física nuclear no aperfeiçoamento das ciências naturais...

AQUISIÇÃO SOCIAL OU FACULDADE INATA?

o ser humano começa a emitir sons desde o seu nascimento. A emitir sons, e não a falar! Os gritos de descontentamento ou alegria do recém-nascido são, com efeito, manifestações puramente instintivas e não têm nada a ver com a palavra.

A criança cresce. Seu repertório sonoro amplia-se à medida que aumenta o seu conhecimento do mundo que a rodeia. Usando termos aplicáveis à nossa linguagem corrente, pode-se dizer que, no começo, os gritos de descontentamento ou de satisfação do bebê constituem sons vocálicos. Entretanto, pouco a pouco, aparecem sons consonantais.

Por que a criança começa pronunciando apenas sons vocálicos?

Simplesmente porque são os mais fáceis de emitir. O recém-nascido não fala, apenas grita como todo animalzinho.

Mais tarde, essa "linguagem de gritos" instintiva e fisiológica começa a se transformar numa verdadeira linguagem humana. Não se trata 'de uma transformação espontânea, pois ocorre sob a influência do ambiente.

Não existe "língua inata" entre os bebês: todos, sejam boshimans, alemães, japoneses ou patagônios, emitem sons idênticos. Adotado muito criança por uma família inglesa, um boshiman terá o inglês por língua materna. Inversamente, educado por boshimans, um pequeno inglês assimilará perfeitamente a língua de seus pais adotivos.

Houve uma época, porém, em que muitos acreditavam na existência de uma "língua inata" própria a todos os seres humanos...

Segundo uma antiga lenda, o faraó Psamético resolveu, um dia, saber qual tinha sido a primeira língua a aparecer na Terra. Deu ordem para que fossem isolados dois recém-nascidos, que seriam educados por um velho mudo, para que não aprendessem a língua de seu ambiente e pudessem falar espontâneamente uma língua "natural", que deveria ser considerada como a "primeira língua dos homens".

Conta a lenda que as crianças falaram o frígio. Não se sabe se a experiência realmente aconteceu mas, em caso afirmativo, é evidente que o faraó foi enganado e alguém ensinou frígio às crianças

que, entregues a si mesmas, jamais o teriam aprendido Fatos incontestáveis provam isso. Não há necessidade de se repetir a cruel experiência.

Já ocorreu crianças terem sido criadas por animais selvagens (lobos, leopardos; macacos, ursos) e até por uma ovelha. Ora, tais "homens-bestas" não se expressavam nem em frigia nem em russo, mas como os animais. Emitiam os gritos dos animais que os haviam criado. De acordo com o caso, uivavam como lobos, baliam como carneiros ou soltavam gritos agudos como macacos, e deram muito trabalho para aprender a falar.

E as crianças comuns, educadas normalmente, como aprendem a falar?

Desde as primeiras semanas de sua existência, o bebê começa a reagir aos sons: distingue os ruídos desagradáveis, agudos e violentos dos sons agradáveis, melodiosos e doces. Particularmente agradável ao ouvido da criança é a voz de sua mãe (não se trata de uma afirmação banal mas de um fato já provado por experiência), que distingue bem dos outros sons e gosta de ouvir.

Graças à sua faculdade não somente de emitir sons, como também de "escutá-los" e distingui-los uns dos outros, a criança começa a sua aprendizagem da linguagem. Imita os sons que ouve (o que não constitui apanágio exclusivo do homem, pois alguns pássaros tem igual capacidade, como os papagaios e estorninhos) e balbucia (exclusividade do homem).

"Balbucia como uma criança!" — ouve-se dizer com desdém às vezes, com relação a um adulto. Entretanto, para uma criança, balbuciar tem função essencial. Não são gritos de dor ou de alegria instintivos, mas uma espécie de núcleo sonoro em volta do qual ficará cristalizado, mais tarde, o. sistema ordenado da linguagem.

A criança começa a balbuciar aos 3 ou 4 meses. Os sons assim emitidos constituem os mesmos, no mundo inteiro, quaisquer que sejam as diferenças entre as línguas que os bebês mais tarde falarão. No balbuciar infantil, os cientistas identificaram os sons mais variados e complexos. Encontraram consoantes chiantes e sibilantes, o som "th" tão difícil de pronunciar para os russos e franceses, e até estalidos, como se encontra nas línguas dos boshimans e hotentotes.

Se os balbucios de todos os bebês do mundo são os mesmos, por que as línguas diferem umas das outras? Por que esses balbucios não se transformam em uma única língua "adulta"?

Pois bem, porque a linguagem não se desenvolve de um modo autônomo, é inculcada pela sociedade na qual a criança cresce.

Sob a influência dos adultos, o balbucio transforma-se em linguagem. Não ouvindo o seu ambiente balbuciar, a criança termina por esquecer os sons que não existem em sua língua materna.

O sistema da língua materna, como um crivo, elimina os sons inúteis, só deixando passar aqueles de que a criança precisa. Que crivo é esse? Por que existem línguas diferentes? Em que consiste o "sistema da língua" e para que serve?

OS ÁTOMOS DA LINGUAGEM

Consideremos a palavra "duro", por exemplo. Substituindo a primeira letra sucessivamente por "m" e "p", obtemos os vocábulos "muro" e "puro".

Por que essas palavras diferem umas das outras? Por uma única letra, ou melhor, por um só fonema. Assim, o simples fato de substituir um fonema por outro confere ao vocábulo um significado

totalmente diferente.

Poderíamos citar inúmeros exemplos similares. Esses "átomos" de sentido são particulares à língua francesa ou portuguesa? Claro que não. Existem em toda língua. Em alemão, temos: list (astúcia) / mist (adubo), mast (mastro) / macht (força); em inglês: pill (pílula) / kill (matar) / sill (borda de janela), etc. Os exemplos desse tipo, que poderiam ser multiplicados ao infinito, mostram que, pela mudança de um único som (que, em si mesmo, não tem significado/pode-se modificar o sentido de uma palavra e transformar "fille" (filha) em "billé (bola de gude) ou "tet" (cabeça) em "bêt" (animal).

Uma mudança de som acarreta necessariamente uma mudança de significado? Reflitamos melhor. Suponhamos que duas pessoas, uma das quais com uma voz de tenor e a outra com uma voz de baixo pronunciam a palavra "papai", por exemplo. Os sons que pronunciam serão diferentes? Sim. Uma voz de tenor distingue-se claramente de uma voz de baixo. Todavia, essa diferença, que se refere apenas ao registro da voz, em nada afeta o significado do vocábulo "papai" ou de qualquer outra palavra.

Façamos agora uma pequena experiência. Pronunciemos diante de um amigo a palavra "site" (lugar), de modo normal a primeira vez, e a segunda vez, demorando artificialmente na primeira sílaba, e perguntemos a nosso amigo se é uma só palavra ou duas palavras diferentes. Ele responderá que se trata de uma única palavra. Em francês, a duração da vogal "i" não constitui um traço distintivo ou um fator diferencial.

Em inglês, porém, é diferente. Conforme se pronuncie um "i" breve ou um "i" longo, obtém-se "sit" (sentar) ou "seat" (assento), "hit" (bater) ou "heat" (calor).

Quando a substituição de um som por outro acarreta uma mudança de significado, a diferença entre os dois sons sons chama-se funcional, constituindo ambos dois fonemas distintos; quando a substituição de um som por outro não traz nenhuma modificação de sentido, a diferença entre esses dois sons chama-se não-funcional, constituindo ambos duas variantes de um só fonema.

A pronúncia de um fonema depende de vários fatores: pode haver alteração fortuita (erro de articulação, por exemplo) ou desejada (afetação, gracejo, etc.): a modificação pode se dever à posição do fonema na palavra ou à influência dos sons vizinhos (fenômenos de assimilação) ou ainda a uma particularidade regional ou individual ("r" enrolado ou forte e labial).

Como vimos anteriormente, variantes de um mesmo fonema de uma língua podem ser fonemas distintos numa outra.

Enquanto em francês, a maneira como se pronuncia o "k" não influi na significação das palavras, não ocorre o mesmo em hindi, no qual, segundo seja aspirado ou não, o "k" inicial pode mudar o sentido dos vocábulos. Assim, "kar" em hindi significa "braço", mas "khar" (com um "k" dito aspirado) quer dizer "burro". A mesma coisa acontece com o fonema "p": "pal" significa "instante" e "phal" (com um "p" aspirado) quer dizer "fruto".

O idioma avar (falado no Daguestão) comporta 14 "k" diversos, que são todos fonemas distintos. embora a diferença entre dois "k" seja sempre funcional.

Tanto a criança quanto o adulto podem pronunciar os mesmos sons, mas a aptidão para falar começa com a faculdade, não simplesmente de articular os sons, como de distinguir uns dos outros (e não apenas os sons, mas aqueles que são funcionais).

Não são, portanto, todas as diferenças entre os sons que importam, e sim as diferenças entre os fonemas. Temos razão em afirmar isto? Sim e não: Para o significado das palavras isoladas contam os fonemas. Entretanto, quando escutamos alguém, a informação que obtemos não se limita ao sentido dos vocábulos. Segundo a entonação de sua *voz*, por exemplo, podemos saber a disposição de espírito e o humor de nosso interlocutor.

Há mil e uma maneiras de dizer "bom dia", no caso de se cumprimentar um amigo que não se $v\hat{e}$ há muito tempo, um colega de escritório, um superior, um indivíduo importuno, etc.

Podemos saber com quem falamos. Ainda que as suas palavras não contenham qualquer indicação direta, a entonação, o sotaque de nosso interlocutor bastam, para nos informar.

Podemos também deduzir a idade da pessoa que fala, seu sexo e até o seu lugar de origem.

Contudo, quer sejam normandos, gascons ou auvergnats, todos os franceses falam uma língua comum.

As pesquisas de linguistas têm demonstrado que não há duas pessoas que falem da mesma maneira. Além disso, uma pessoa fala diferente segundo as circunstâncias. Na língua familiar, costuma-se suprimir ou deformar alguns sons, até sílabas inteiras ("Ch" saixs pas por "je ne sais pas", "dác" por "d'accord", etc.), porém essas negligências não se admitem na boca de um locutor de rádio ou televisão.

Embora seja verdade que os "sons da língua" variam bastante, é preciso reconhecer que são as palavras, com seus significados, que formam a base da língua. Deve-se, aliás, fazer distinção entre os sons em geral e os fonemas. Quando se considera a entonação, nem todas as distinções são importantes. Há algumas diferenças típicas que todos compreendem. É o caso das que alguns linguistas chamam de "tonemas". Não foram ainda estudados em detalhe, mas sua existência parece incontestável.

A ciência que se ocupa dos fonemas e "fonemas" é a fonologia.

POR QUE SE FALA COM UM SOTAQUE ESTRANGEIRO?

"Sua pronúncia traía sua origem estrangeira." "Por seu sotaque, logo se reconhecia um estrangeiro." Quantas vezes ouvimos ou lemos observações desse tipo? O sotaque constitui uma pronúncia defeituosa que trai o que se exprime numa língua que não é a sua.

Mas o leitor já se perguntou a que se deve a existência do sotaque? Alguns estrangeiros conhecem bem as palavras e regras da gramática de uma língua que aprenderam, contudo, ao começarem a falar, sua pronúncia denuncia o sotaque. Por que?

A questão parece simples, mas os únicos a respondê-la de um modo exaustivo têm sido os fonólogos.

Cada língua distribui o "espectro" contínuo dos sons à sua maneira, o que explica as particularidades e as diferenças de pronúncia, bem como a existência dos sotaques estrangeiros. Uma pessoa falando uma língua que não é a sua introduz com frequência no sistema fonológico elementos de sua língua materna, de modo especial quando uma e outra possuem sons que parecem idênticos. Tomemos um exemplo muito simples. Apesar de o francês e o inglês terem ambos o som "p", a pronúncia desta consoante varia de uma língua a outra. Comparemos o vocábulo francês "parte" e o inglês "pat". Enquanto, em francês, o "p" nunca é aspirado, em inglês, quando colocado

no início da palavra, sempre é aspirado. O "p" francês aspirado por um inglês e a ausência de aspiração do "p" inicial inglês por um francês, formarão então um dos elementos do sotaque estrangeiro de um e de outro. A diferença mostra-se ainda mais marcante o que se relaciona com as vogais, principalmente com a existência, em inglês, de numerosos ditongos, enquanto o francês atual não mostra qualquer tendência à ditongação.

A criança começa a assimilar o sistema fonológico de sua língua materna desde a sua infância; mais tarde, passa a utilizá-la automáticamente, pelo resto da vida. Como fazer, para possuir realmente uma língua estrangeira? É evidente que se precisa tentar aprender o sistema fonológico, quer dizer, assimilar a pronúncia dos fonemas. Infelizmente, quer se queira ou não, não se pode evitar a transposição para uma língua estrangeira do sistema de hábitos articulatórios de sua língua materna. O francês que deseja aprender o inglês, por exemplo, deverá combater, entre outros, a tendência do francês para avançar o ponto de articulação de algumas vogais na boca ("ou" e "o" aberto), a pronunciar bem vogais labiais anteriores (como "u" e "eu" fechado), e articular quase tão claramente todas as sílabas, quer sejam acentuadas ou não, etc. O inglês que deseja aprender francês deverá, pelo contrário, combater uma tendência a afrouxar a articulação, a ditongar as vogais, a aspirar fortemente algumas consoantes, etc. Mas não se deve limitar o aprendizado a conhecer alguns sons novos e a modificar a pronúncia de outros, é preciso adquirir também a entonação da língua estrangeira, o que não se mostra fácil, quando os hábitos particulares da língua materna já estão bem firmes. Como proceder, nesse caso?

Até uma época recente, o único meio era procurar um professor experimentado, que conhecesse bem a língua estrangeira, e repetir mecânicamente, sob a sua direção, exercícios orais apropriados/até falar sem sotaque. Numa aula coletiva, o professor tem que dar atenção a todos os alunos e, além disso, o método que consiste em decorar, de uma maneira puramente mecânica, é trabalhoso e pouco eficaz. Muito mais racional é aprender a falar uma língua estrangeira conscientemente. Como fazê-lo, porém? Aqui intervêm os meios técnicos.

Um pedaço de giz, um quadro-negro e um apagador, eis o que era, num passado ainda recente, os meios "técnicos" de que dispunha o mestre de línguas vivas. Como se apresenta, hoje, a situação? Visitemos o laboratório de "língua falada" do Instituto de Línguas estrangeiras de Moscou. Nele, não veremos nem giz, nem apagador. Acreditaríamos antes estar no laboratório de um grande instituto técnico... por toda parte, microfones, gravadores, amplificadores... mas o orgulho do laboratório é sua "biblioteca sonora" que contém 6 mil gravações em oito línguas, inclusive trecho de um romance de Thomas Mann,lido pelo autor, trechos lidos por Aragon, Paul Eluard, Gérard Philipp, John Gielgud, Paul Menzerath... poemas dramáticos como "Fausto" de Goethe, tragédias, como "Hamlet" de Shakespeare... a gravação original da célebre intervenção de Georges Dimitrov no processo do Reichstag, mais de quinhentos relatórios, reportagens, entrevistas, conversas... Essa enorme biblioteca sonora é única em seu gênero. Tem ainda "manuais sonoros", exercícios para melhorar a pronúncia e o conhecimento da gramática, do léxico, etc.

Entremos na sala de escuta. Vemos longas filas de mesas, cada uma com um gravador e fones. Os estudantes podem ouvir as gravações de sua escolha. Não se contentam com um trabalho exclusivamente passivo: os exercícios são elaborados de modo a que o estudante trabalhe ativamente: repete o que ouve, responde a uma série de perguntas de toda espécie, traduz certas passagens oralmente, etc. O estudante pode igualmente acompanhar, num livro, o texto da gravação.

Um outro exercício consiste em gravar pelo estudante um texto que ele leu antes, aprendendo cada pronúncia numa fita gravada por um locutor com dicção e pronúncia impecáveis.

Fala-se a língua materna "como se respira", costuma-se dizer.

Não observamos os movimentos dos lábios, da língua ou da caixa toráxica; esses movimentos são inconscientes, automáticos. O conhecimento da língua materna é automático. Não há necessidade de se pensar em fonemas. Pode-se mesmo ignorar a sua existência. Também "automático" é o conhecimento da língua estrangeira por alguém que a aprendeu com perfeição.

"A automatização de uma língua estrangeira resulta de repetições múltiplas. Trata-se de assimilar, primeiro consciente, depois inconscientemente, o sistema fonológico da referida língua. Consegue-se isso com a ajuda de manuais bem elaborados, filmes falados, fitas magnéticas, discos, etc.

Não há instrumento mais sutil que a língua para transmitir os pensamentos e os sentimentos humanos. O conhecimento de outras línguas, nos leva a conhecer outros povos e, portanto, a nos conhecermos melhor.

ESTILÍSTICA SONORA

Os fonemas são os "átomos" da língua. Graças a eles, uma série de sons transforma-se em linguagem. Já dissemos que se pode, pela voz, reconhecer a idade e o sexo de uma pessoa. Podemos também saber sua disposição de espírito (por exemplo, se está de bom ou mau humor).

Sem ver seu interlocutor, adivinha-se se é gordo ou magro. Chega-se até a saber de que doença sofre, se é asmático, por exemplo, ou se tem dificuldade em respirar.

Nada disso, porém, tem nada a ver com o sistema da língua. Não é porque sua língua materna tem meios especiais para exprimir o mau humor que uma pessoa fala num tom particular. As doenças, a idade, o humor; são fatores não-linguísticos.

Contudo, encontramos na língua, um "sistema de sinais" que permite distinguir mais que o significado.

A língua é, antes de tudo, um fenômeno social, e os elementos de seu "sistema de sinais" são constituídos pelos meios sonoros que podem exprimir, entre outras coisas, a classe social, o nível de instrução de quem fala, sua origem, etc.

A divisão em gordos e magros, em doentes e saudáveis, fleugmáticos e coléricos, não é essencial para a língua, pois tais particularidades revelam-se por índices psicológicos, médicos ou outros, em todo caso, não linguísticos. O linguista russo Troubetskoi, um dos fundadores da fonologia, efetuou uma interessante comparação entre o estudo dos meios de expressão da língua e o do vestuário na etnografia

"A distinção entre pessoas gordas e magras, grandes e pequenas, lemos em sua obra "princípios de Fonologia", é muito importante para o alfaiate, que confecciona as roupas, mas, do ponto de vista etnográfico, tal distinção não exerce qualquer papel. O que conta para a etnografia é a forma da vestimenta, estabelecida de forma convencional. As roupas de uma pessoa negligente podem ser sujas e amarrotadas, porém essas particularidades não têm a menor importância para o estudo etnográfico do vestuário. Por outro lado, a etnografia interessa-se pelo detalhe mais insignificante; se, após estabelecido o costume, diferencia as roupas de uma senhora casada das que pertencem a uma moça, etc. Os grupos humanos classificados de acordo com diferenças de vestes concernentes ao ponto de vista etnográfico coincidem muitas vezes com os mesmos grupos classificados segundo as particularidades linguísticas: classes e ordens sociais correspondentes, grupos baseados na idade, sexo ou nível de instrução, habitantes das cidades e camponeses, e tc."

Mais adiante, Troubetskoi observa que esses grupos "dependem da estrutura social do povo em

questão". Entre os povos em regime de comunidade primitiva, por exemplo, "as diferenças de sexo e idade têm uma importância extraordinária". Assim, entre numerosos povos da Sibéria, cada sexo formava uma comunidade fechada, no seio da qual havia uma clara divisão, segundo a idade. A diferença correspondente entre a pronúncia "feminina" e "masculina" dos mesmos fonemas era condicionada pelos fatores sociais e não, pelos fisiológicos.

Um dos sons da língua tchouktche é pronunciado "r" pelos homens e "ts" pelas mulheres. Em seu romance "Tchoukotka", o escritor T. Siomouchkine relata o caso de uma aluna que, ao receber de sua mestra russa ordem para pronunciar a letra "r", respondeu-lhe que era "indecente".

Alguns sons da língua dos Youkaguir (habitam Kolyma), são pronunciados diferentes quando emitidos por homens, mulheres, crianças ou velhos.

As classes sociais também conhecem a diferença de pronúncia. "A língua falada soa diferente, quando sai da boca de um funcionário público ou de um vendedor, observou Troubetskoi. O russo literário conhecia as pronúncias "da nobreza" e "dos comerciantes". As diferenças de pronúncia entre os habitantes de cidades e camponeses, entre pessoas instruídas e pessoas sem instrução existem, sem dúvida, em toda língua. Observa-se com frequência uma pronúncia "mundana" afetada" destacando-se por uma articulação negligente e individualista, nos esnobes e elegantes da sociedade."

Os Tamuls, que habitam a índia meridional, conheciam uma rígida divisão em castas; por exemplo, os brâmanes ou sacerdotes (casta superior), os Kchatrias ou guerreiros e administradores, os vaicyas ou comerciantes e proprietários e, bem abaixo, na escala social, os sudras ou artesãos. A divisão refletia-se na língua tamula: enquanto os brâmanes pronunciavam um dos fonemas "ch", os kchatrias e os vaicyas o pronunciavam "tch" e os sudras "s"!

Em russo, não há praticamente diferença entre a pronúncia do "a" e do "o" átonos. Entretanto, para dizer "pai" (no sentido religioso), os clérigos russos pronunciavam sempre, com clareza, "otietz", ao invés de "atietz".

Como já dissemos, a pronúncia varia também de uma região para outra. Poderíamos multiplicar os exemplos tirados dos autores clássicos, mas cada um dos leitores encontrará vários deles, em quantidade suficiente, numa busca pessoal que não apresentará dificuldade.

Não citaremos exemplos de pronúncia afetada, "oficial", etc.; que podem igualmente ser descobertos em muitas obras literárias.

Ressaltamos apenas que, além da entonação, a força e' o timbre da voz, o próprio sistema da língua pode exprimir a origem, o nível de instrução e educação, o sexo da pessoa que fala. Contudo, o estudo desse aspecto da língua pertence à estilística sonora e não à fonologia. Nosso objetivo aqui, limita-se à fonologia, quer dizer, à ciência que se ocupa dos sistemas de todas as línguas do mundo e seus sons.

LÍNGUA E SISTEMA

Cada língua divide à sua maneira o mundo dos sons em fonemas. Toda língua possui seu "crivo"-especial que só deixa passar os fonemas necessários, isto é, os da língua materna.

Como podemos identificar os fonemas de uma língua e elaborar uma lista dos mesmos?

o leitor deve se recordar de que um fonema se reconhece pelo fato de que não pode ser substituído

por outro sem que mude o sentido da palavra onde se encontra.

Assim, o som "v" no vocábulo "vie" (em francês, "vida") é um fonema; se o substituirmos pelo som "p", obteremos a palavra "pie" (em francês, "pega"). Opondo, desse modo, diversos vocábulos convenientemente escolhidos, isolaremos sucessivamente todos os fonemas do francês. Para as consoantes, não há dificuldade. Opondo pares de palavras como: beau: peau, dire: tire, fou: vous, gome: pomme, jalon: ballon, chatte: jatte, col: bol, lune: dune, mot: dot, note: cote, ru: lu, sel: zèle, panne: pagne, identificaremos os 17 sons consonantais seguidos: a, d, f, g, j, ch, k, l, m, n, gn, p, r, s, t, v, e z. O leitor terá percebido que o conceito de fonema difere da noção de letra. No que se refere às consoantes francesas, a maior parte dos fonemas coincide com as letras correspondentes, mas alguns são representados por uma combinação de duas letras ("ch" e "gn"), enquanto outros equivalem a duas letras distintas ("c" diante das vogais "a" "o", e "u" pronuncia-se como "k"; "q" tem o mesmo som que "k"; "ç" pronuncia-se como "s" no inicio da palavra). Destaquemos, além disso, que a pronúncia de determinadas letras sofre influência das letras vizinhas ou de sua posição no vocábulo (o "g" pronuncia-se como "j" quando é seguido de "e", "i" ou "y"; "c" seguido de "e", "i" ou "y" pronuncia-se como "ç" etc.). Por outro lado, a consoante "x" representa uma combinação de dois sons ("ks" ou "gz", dependendo do caso). Quanto ao "h", tem uma particularidade: em "théâtre" (teatro, em francês) e "les hommes" (em francês, os homens), é mudo, não se pronuncia; diz-se aspirado quando impede a elisão ou a ligação e raramente equivale a um som muito rápido ("hem!", "hum!").

Um processo similar nos permitirá isolar os sons vocálicos. Opondo os pares de palavras seguintes – patte, pâte; thé, taie; de, deux; jeûne, jeune; mole, môle; cil, sol; mule, moule; ban, bon; brin, brun; obteremos 16 fonemas vocálicos, a saber: "a" anterior (patte). "a" posterior (pâte), "é" fechado (thé). "é" aberto (taíe). "e" mudo (de), "eu" fechado (deux, jeûne), "eu" aberto (jeune), "o" aberto (sol, molle), "o" fechado (môle). "i" (cil). "u" (mule), "ou" (moule) e as quatro vogais nasais "an" (ban), "on" (bon). "in" (brin) e "un" (brun).

Falta completar nossa lista acrescentando as três semi-consoantes (ou semi-vogais): "w" (como em tramway), "u" (tal como se pronuncia em "nuit", por exemplo) e "yod" (como em "yoyo", em "bail" ou em "bien").

Somando-se aos 17 sons consonantais os 16 sons vocálicos e as 3 semi-consoantes, temos um total de 36 fonemas,

Tal é o sistema fônico do francês que, naturalmente, difere em outras línguas.

Enquanto em francês o número das vogais do alfabeto (5) é muito inferior ao dos sons vocálicos (16), numa língua como o russo, por exemplo, o número das vogais do alfabeto (10) é, pelo contrário, o dobro dos fonemas vocálicos (5).

A duração do som que, em francês, não é pertinente, no inglês serve de distinção ("grin" significando riso de escárnio, tem um "i" breve, para distinguir de "green", verde, onde o "i" é longo).

Ao contrário do italiano e do espanhol, o francês conhece duas séries de vogais ditas anteriores (anticulares na parte anterior da boca): uma série arredondada ("u", "eu" aberto e "eu" fechado) e uma série não-arredondada ("i", "é", "e"), de modo que o italiano e o espanhol dificilmente distinguem "fit" de "fut", "dé" de "deux" ou "père" de "peur".

A diferença entre o "s" sonoro e o "s" surdo (em francês, dois fonemas distintos) não existe em espanhol, o que explica o fato de um espanhol encontrar dificuldade em fazer a diferença entre

"basse" e "base".

Os Maias não distinguiam sons consonantais tão diferentes (que existem no francês e muitas outras línguas) como "s" e "z", "v" e "f" ou "d" e "t".

Em algumas línguas, o significado varia de acordo com acento tônico da palavra. Em inglês, por exemplo, o vocábulo "gallant" significa "corajoso" quando é acentuado na primeira silaba, e "gentil" se a acentuação tônica incide na segunda silaba. Em francês, finlandês, tcheco, georgiano e húngaro, pelo contrário, o acento tônico não constitui um traço distintivo.

O francês só tem um som vocálico "i" fechado, enquanto o russo e várias outras línguas possuem um outro "i" aberto (cuja pronúncia é muito difícil para um francês). Por outro lado, enquanto em russo o "i" aberto (escrito Ы) nunca se encontra no início da palavra, o estoniano, o tchouktche e o mari têm um grande número de palavras começando por um "i" aberto.

Nas línguas polinesianas, faladas pelos habitantes das ilhas do Pacífico, os vocábulos nunca apresentam duas consoantes em seguida e terminam obrigatoriamente por um som vocálico. Imaginemos a dificuldade que um polinésio teria para pronunciar uma palavra como "extremidade", por exemplo! Por seu turno, o polinésio conhece vocábulos bem extensos, em qualquer consoante, como a palavra havaiana "oiaio" (verdade).

Os fonemas de algumas línguas não podem ser traduzidos em letras francesas, mesmo aproximadamente, bem como os estalos do boshiman, do hotentote e do zulu.

Cada língua tem a sua própria maneira de dividir a cadeia sonora nesses "átomos linguísticos" que são os fonemas. São as línguas polinesianas e as dos aborígenes da Austrália que comportam o menor número de fonemas (12 a 15). Assim, o haviaiano só possui 7 sons O abkhaze, por exemplo, tem mais de 70 consoantes e apenas 2 vogais (alguns linguistas são de opinião, aliás, de que há apenas uma vogal, sendo a outra uma variação da primeira).

12 CRITÉRIOS UNIVERSAIS

O número de línguas de nosso planeta atinge varres milhares (perto de duas mil somente na América!). Há igualmente milhares de sistemas fônicos distintos. As diversas línguas aparentadas, mesmo as mais próximas, apresentam,... na verdade, cada uma, o seu sistema fônico próprio (o bielorusso, por exemplo, tem um "ou" breve que o russo não conhece).

Mas esses milhares de sistemas fônicos não terão traços comuns? Não será possível destacar as características universais de todas as línguas do mundo, por mais diferentes que sejam?

Grande foi a surpresa dos linguistas quando uma análise detalhada das línguas de todos os continentes revelou "o admirável papel que os traços fônicos distintos representam aparentemente sobre um imenso território, independentemente do léxico e da estrutura das línguas correspondentes", para citar as palavras do eminente linguista norte-americano Edward Sapir.

Em que o fonema "i" se distingue do fonema "b"? Em primeiro lugar, pelo fato de que o primeiro é uma vogal e o segundo, uma consoante. Constatamos aqui o primeiro critério de classificação dos fonemas: podem ser vogais ou consoantes (sons vocálicos ou consonantais). Ocorre o mesmo em todas as línguas do mundo.

Como as diversas consoantes distinguem-se umas das outras? Em que "b" difere de "p", por exemplo? "B" é uma consoante sonora (cuja articulação é acompanhada da vibração das cordas

vocais) e "p" uma consoante surda (cuja articulação se faz sem a participação das cordas vocais). A mesma diferença opõe "z" a "s", "d" a "t", "v" a "f", "j" a "ch" e "q" a "k", Em russo, inglês e muitas outras línguas, as consoantes sonoras opõem-se às consoantes surdas.

As diversas consoantes apresentam outras diferenças: podem ser momentâneas (caracterizadas por uma oclusão completa, seguida de uma brusca abertura) como "p" e "b", por exemplo, ou contínuas (cuja duração pode se prolongar tanto tempo quanto a respiração permitir) como "s" e "z", por exemplo, etc.

Uma análise detalhada dos fonemas de uma língua permite que sejam destacadas as características que distinguem uns dos outros. S. Chaoumian, um dos mais famosos linguistas soviéticos, compara o fonema a um círculo e seus traços distintivos a pequenos quadrados coloridos aplicados ao círculo. Tratando-se de um fonema vocálico ou consonantal, por exemplo, coloca-se sobre o círculo um quadrado azul escuro ou azul claro. A uma consoante sonora corresponderá um quadrado vermelho escuro, a uma consoante surda, um quadrado vermelho claro, etc. Cada fonema será representado, portanto, por uma combinação de quadrados de diversas cores, correspondentes aos sinais diferenciais.

Surge, então, uma pergunta: há cores suficientes para colorir o círculo, representando os fonemas? Em outras palavras, o número de sinais distintivos não será elevado demais para representar não sei quantos fonemas de uma única língua, quanto mais os fonemas de todas as línguas do mundo (que são milhares)? A quantidade média de fonemas por língua sendo de 30, seu total pode atingir os 100 mil (3 mil ou 4 mil vezes 30). Quantas marcas distintivas seriam necessárias para um número tão considerável de fonemas?

A resposta a essa pergunta foi dada pelas pesquisas de cientistas de várias especialidades, como linguistas, fisiologistas dos órgãos da palavra, engenheiros de transmissões, etc. Por surpreendente que isso pareça, chegou-se à conclusão de que os 100 mil fonemas de todas as línguas do mundo podem ser descritos por meio de 12 sinais distintivos!

A língua sonora pode ser considerada sob dois aspectos. Do ponto de vista físico, são vibrações que se propagam em ondas e formam uma cadeia contínua de sons; do ponto de vista fisiológico, são movimentos das cordas vocais, da língua e dos lábios.

As ondas sonoras podem ser registradas em fita magnética ou oscilógrafo. O funcionamento do aparelho fonador presta-se igualmente ao estudo. Desse modo, os fonemas e suas marcas distintivas podem ser definidos de duas maneiras: do ponto de vista "sonoro" ou acústico e do ponto de vista da "palavra" ou da articulação.

Se consideramos os índices acústicos, veremos que os traços distintivos de todas as línguas do mundo reduzem-se a uma dúzia de oposições.

A questão pode parecer ridícula e quase seríamos tentados a compará-la a uma pergunta no gênero de: "Por que João se chama João? "ou" Por que uma roda é redonda? "Na realidade, porém, não se trata disso. A razão desse estado de coisas deve-se provavelmente às particularidades de psicologia humana. Recordemos o início deste capítulo, dedicado à linguagem do bebê e ao modo como ele começa o aprendizado de sua língua materna, passando no crivo dos fonemas toda a diversidade de sons da palavra. Um índice binário ("sim: não "ou" branco: negro", por exemplo) está mais ao alcance de uma criança do que outros mais complicados. Naturalmente, um bebê não tem a. menor idéia do que são os fonemas (dos quais só conhecemos a existência há pouco tempo), mas em seu subconsciente ele apreendeu que a palavra "dada" difere de "tata" pelo fato de que "d" é sonoro e "t", surdo.

Além de se mostrar ao alcance da criança, o princípio binário "sim: não" está também ao alcance das máquinas cibernéticas.

"ALÔ, ROBÔ"

Uma máquina pode ser dotada de "visão" (olho eletrônico), "tato" (cartões ou fitas perfuradas, discos ou fitas magnéticas, tambores) e "audição" (microfone). Como seria cômodo, se pudéssemos dialogar em linguagem comum com uma calculadora eletrônica, sem passar pela fase intermediária de programas e algoritmos!

Mas como ensinar a um computador eletrônico e aos outros auxiliares mecânicos do homem a compreender a palavra humana? A administração das empresas industriais seria muito mais cômoda e eficiente se o homem pudesse fazê-los trabalhar segundo as instruções dadas oralmente.

As estenógrafas e tradutoras eletrônicas deveriam igualmente poder compreender a palavra humana...

Por outro lado, se conseguíssemos tornar as máquinas capazes de analisar a língua falada, nada se oporia, evidentemente, a que fossem obrigadas, não só a executar as ordens dadas oralmente como também a responder em linguagem humana! Isto seria útil tanto no caso das tradutoras eletrônicas como das máquinas para uso dos cegos e da quantidade de aparelhos diversos que poderiam assim rapidamente comunicar suas ordens em linguagem comum. Alguns especialistas sugeriram que os aviões modernos sejam equipados com um aparelho automático capaz de comunicar "oralmente" ao piloto as indicações de um grande número de instrumentos. "Máquinas falantes" desse tipo prestariam serviços nos escritórios de despachos e nas cápsulas espaciais. No momento, porém, constituem apenas uma visão do futuro.

Portanto, em principio. as comunicações entre o homem e a máquina podem se realizar tanto em linguagem máquina como na linguagem humana. Mas, como colocar essa possibilidade em prática?

As primeiras tentativas para criar uma "máquina falante" remontam ao século XVIII, quer dizer, muito antes do nascimento da cibernética. Em 1780, a Academia de Ciências da União Soviética convidou os cientistas a pesquisar as respostas às seguintes perguntas: 1. "Quais são as propriedades e a natureza das vogais a, e, i, o, u, que diferem tanto, uma da outra, pela pronúncia? 2. Não seria possível construir instrumentos análogos com tubos orgânicos conhecidos pelo nome de voz humana e que seriam capazes de pronunciar as vogais a, e, i, o u?"

A primeira "máquina falante" foi construída no fim do século XVIII, pelo célebre engenheiro e "técnico prodígio" húngaro Farkach Kemplen, mas todos os engenhos desse tipo, elaborados no século XVIII, no século XIX e na primeira metade do século XX, eram simples brinquedos. Os problemas relativos ao diálogo entre o homem e a máquina não começaram a se impor de verdade senão com o desenvolvimento impetuoso da técnica cibernética. Como tais problemas foram resolvidos pela ciência moderna?

Para começar, tomou-se a palavra por unidade básica da língua falada. Uma máquina construída recentemente nos Estados Unidos, por exemplo, consiste num computador eletrônico ligado a um espectroscópio para analisar a cadeia sonora. Após serem transformados em números, os dados passam na calculadora.

Repetida várias vezes por um locutor, o que permite à calculadora "memorizá-la", cada palavra é escrita, em seguida, em caracteres de imprensa e introduzida na memória (que aprende a "ler" a palavra).

Depois dessa aprendizagem, nas palavras do locutor a calculadora "reconhecia" sem dificuldade os vocábulos que "aprendera", comparando-os com os modelos fixos em sua memória. Nas experiências de aprendizagem da calculadora tomaram parte 7 locutoras e 6 locutores. O aparelho aprendeu a reconhecer infalivelmente não apenas todas as palavras que se lhe dizia, como também as vozes respectivas das locutoras e locutores, sem jamais se enganarem, no caso das primeiras, e em acertando 93%, quanto aos segundos.

Após essa experiência coroada de sucesso, decidiu-se passar à "auto-instrução". Ouvindo novos locutores, a máquina revelou-se capaz de reconhecer vocábulos aprendidos antes e remodelá-los de acordo com a nova pronúncia, diferente da dos locutores precedentes.

Entretanto, semelhantes experiências são possíveis apenas com um vocabulário extremamente reduzido. O aparelho que descrevemos não podia identificar senão 83 palavras inglesas à velocidade de um vocábulo por segundo e meio. O aumento de vocabulário da calculadora exige uma memória mais volumosa.

Ora, uma elevação do número de palavras a guardar acarreta um aumento proporcional das dificuldades de identificação. Se é relativamente fácil, quando se tem que lidar com uma quantidade mínima de números para ensinar à calculadora, a coisa se mostra bem mais complicada quando, a esses números, acrescentam-se outros vocábulos e se torna necessário ensinar o aparelho a distinguir "trois" de "droit". "deux" de "hideux", etc.

Por outro lado, o atraso para a identificação das palavras pela calculadora aumenta. É preciso, então, procurar aumentar a velocidade do processo. Ora, quanto mais volumosa é a memória, mais tempo leva para encontrar o vocábulo necessário.

Diz-nos o linguista soviético V. Ivanov – "se adotamos um modelo com a palavra como a unidade discernível da língua falada, a partir de um determinado volume de vocabulário, o problema tornar-se-á insolúvel."

A memória das calculadoras eletrônicas modernas está ainda muito restrita para permitir que guardem mais de mil palavras, as mais frequentes da língua. Quanto a crescer de modo a que possa conter o vocabulário global de uma língua qualquer (muito superior a mil palavras), eis uma tarefa que o nível atual da técnica não permite realizar. "O prazo bastante reduzido de que dispõe a calculadora para identificar um vocábulo antes de passar ao seguinte, acrescentando-se o volume da memória de que se precisa dotá-la, cria dificuldades técnicas insuperáveis"; opina V. Ivanov.

Enfim, embora uma calculadora possa aprender a compreender um número restrito de palavras (máquinas semelhantes já foram construídas), o método dos "vocábulos" não convém a um verdadeiro diálogo com a máquina.

Imaginou-se que seria talvez preferível ensinar à máquina identificar, não as palavras, mas os fonemas, pois em nenhuma língua do mundo seu número excede de 70 a 80.

Todas as pesquisas empreendidas nesse sentido, durante os 15 últimos anos pelos cientistas do mundo inteiro terminaram por fracassar. A cadeia falada é contínua e, até o momento, as calculadoras revelaram-se incapazes de dividi-Ia corretamente em fonemas.

Por outro lado, a pronúncia dos fonemas depende muito da idade, do sexo e da origem da pessoa que fala. Se o homem pode fazer intuitivamente as "correções" necessárias, comparando os fonemas alterados aos "modelos" que tem em sua memória, a calculadora mostra-se incapaz disso.

Chegou-se finalmente a uma solução que coloca em cena os 12 sinais distintivos de que falamos antes. Dividindo as ondas sonoras da palavra humana em sinais distintivos, a calculadora compara as mesmas aos padrões de palavras fixas em sua memória sob a forma de um conjunto de sinais distintivos.

As calculadoras modernas têm duas espécies de memórias: uma memória de trabalho, com volume reduzido, mas de rápido funcionamento, e uma memória longa, consideravelmente mais volumosa que a primeira embora, pelo contrário, muito mais lenta. A memória de trabalho pode ser utilizada para a transformação dos sons da palavra em sinais distintivos, e a memória longa, para o armazenamento de todo o léxico.

"O emprego de semelhante processo para a identificação dos sons da língua falada, declara Ivanov, permite aproximar o volume da memória às possibilidades das calculadoras existentes, enquanto o tempo necessário à triagem não depende mais da duração da pronúncia das palavras, sendo que a identificação dos símbolos acústicos e as pesquisas no vocabulário podem se efetuar pelas diversas partes da calculadora em momentos diferentes. Uma calculadora desse gênero pode acumular a identificação automática dos sons com a análise automática das frases, o que permite resolver problemas tão complexos como a divisão da frase em palavras."

O método acima descrito foi proposto por razões puramente linguísticas. Pesquisas recentemente efetuadas na União Soviética, sob a direção de Tchistovitch, mostraram que no homem, a identificação da palavra se faz de acordo com um princípio similar.

Para compreender a palavra humana, a calculadora deve pautar seu comportamento pelo do ser humano!

A LINGUAGEM DOS HOMENS E A DOS ANIMAIS

As línguas humanas compreendem, em média, 30 a 40 fonemas.

Os estudos dos zoopsicólogos demonstraram que é mais ou menos o mesmo número dos elementos sonoros que comportam os sistemas de sinalização dos animais, dos chimpanzés e dos golfinhos, por exemplo.

Trata-se de uma simples coincidência? Parece que não. Uma das particularidades da linguagem humana é que seus "átomos elementares" podem se combinar para formar sílabas, palavras e frases. Não ocorre o mesmo, entre os animais. Seu sistema de sinalização por gritos não tem "gramática", nem regras para a combinação dos "átomos" da linguagem em "moléculas" mais complexas.

Por que o homem é o único a poder construir "palavras-moléculas" a partir de "fonemas-átomos"? O número desses "átomos" não é mais ou menos o mesmo para todos os seres de nosso globo terrestre, quer seja o homem, o golfinho ou o macaco?

Não cabe à linguística responder, mas a ciência como a história, a psicologia e a sociologia.

Algumas dezenas de símbolos bastam para os golfinhos e os chimpanzés, que não têm necessidade de expressar pensamentos, intenções ou conceitos complicados, combinar símbolos básicos com símbolos mais complexos.

Por que isso? Pois bem, porque eles vivem em grupos simples, onde a necessidade de comunicação mostra-se reduzida, e não em sociedade. Os animais precisam apenas chamar-se mutuamente, assinalar o perigo, manifestar satisfação e outros estados elementares do mesmo tipo, para os quais

três ou quatro dezenas de símbolos são suficientes.

A análise dos crânios de nossos antepassados mais remotos, quer dizer, do pithécanthropo, e depois do neanderthaliano, mostra que não possuíam linguagem articulada e que, segundo tudo indica, empregavam um sistema de símbolos tão primitivo como o dos macacos.

A atividade produtora fez nascer a necessidade de símbolos e palavras novas em número sempre crescente, o que acarretou inevitavelmente a divisão dos símbolos em unidades fônicas elementares, isto é, em fonemas e em combinações de fonemas, quer dizer, em palavras.

Na certa os cientistas poderão um dia mostrar como a linguagem humana nasceu a partir do sistema de símbolos dos macacos antropóides... como a atividade produtora criou a necessidade de novos símbolos; como o crescimento do léxico acarretou um aumento do volume da memória entre o homem primitivo; como os conhecimentos resultantes da atividade produtora e a extensão do léxico contribuíram para a evolução do cérebro; como o desenvolvimento deste acompanhou o aperfeiçoamento de aparelho fonador; como as leis da língua ficaram consolidadas na sociedade, bem como na consciência de seus membros... em resumo, como nasceu a nossa linguagem humana.

A fonologia não tem apenas facilitado em grande parte o estudo da linguagem humana, também permitiu o das "linguagens animais", quer dizer, dos sistemas de sinalização dos golfinhos, dos macacos, das abelhas e das formigas.

O cientista soviético N. Jinkine, especialista em fisiologia ou psicologia da palavra, dedicou-se recentemente a uma análise do sistema de sinalização sonora dos hamadrias (macacos do gênero cinocéfalo). Os trabalhos desenvolveram-se segundo as regras da linguística moderna: medida "sonora" dos gritos dos macacos registrada no oscilógrafo, espectogramas permitindo uma "análise microscópica" dos sons, movimentos articulatórios dos macacos quando da emissão de gritos estudados no radioscópio.

O tratamento das informações assim obtidas, de acordo com a teoria dos sinais distintivos fonológicos revelou que os 12 critérios universais das línguas humanas aplicavam-se também à "linguagem dos macacos"!

O estudo das "linguagens animais" apresenta igualmente um grande interesse para a linguística (para determinar em que as línguas humanas se distinguem dos sistemas de sinalização dos animais), para a semiótica (que se ocupa de todos (os sistemas de sinais, quer sejam de origem natural ou de criação artificial, quer sejam utilizados por pessoas, animais ou calculadores), bem como para a cibernética, que ajudará a conceber "linguagens máquina" mais aperfeiçoada.

O estudo das "linguagens animais" contribuirá também para resolver o problema da elaboração de uma "língua cósmica" para a comunicação com os seres racionais que por ventura existirem em outros planetas, problema atual, embora ainda pareça ficção científica.



A LINGUÍSTICA DO COSMOS

O homem primitivo só se comunicava com os homens de sua tribo. Mais tarde, aprendeu também a compreender as línguas das outras tribos. O homem moderno esforça-se para encontrar os meios de se comunicar com os seus "irmãos racionais" desconhecidos, de outros planetas. Os cientistas empreendem as primeiras tentativas para conceber uma "linguagem cósmica", assunto do último capítulo desta obra.

NO LIMIAR DO FUTURO

Em nossos dias, os cientistas têm para resolver tarefas que outrora pareceriam sair da imaginação de autores de ficção científica. A humanidade entrou na era da conquista do Cosmos. Assim, na época em que os vôos para os outros planetas estão "na ordem do dia", astrobiólogos, cibernéticos, astrônomos, matemáticos, engenheiros de transmissão e zoopsicólogos tratam de descobrir como são os seres hipotéticos dos outros planetas e procuram resolver o problema das comunicações com eles.

Que encontraremos em outros mundos? O homem está só no Universo, ou tem "irmãos de razão"? Poderemos compreendê-los. entendermo-nos com eles, efetuar "intercâmbios culturais" com os outros planetas?

Não se viu ainda nenhum marciano, habitante de Vênus ou qualquer outro planeta do Sistema solar ou de uma outra estrela de nossa Galáxia.

Entretanto, os cientistas não souberam da existência dos átomos e das moléculas muito antes de realmente vê-los, e os astrônomos não descobrem com frequência planetas "no papel antes de encontrá-los no céu?

O que permite semelhantes previsões científicas? Naturalmente, o conhecimento das leis do mundo que habitamos: leis físicas. biológicas, sociais... Baseando-se nessas leis, a maioria dos cientistas inclina-se a pensar que o homem não é o único habitante do Universo dotado de razão.

Será possível, na verdade, que o Sol, humilde estrela situada numa parte da Galáxia, não se distinguindo por nada de notável, seja o único a possuir um sistema planetário? E, se numerosas estrelas são dotadas de planetas, por que a vida e a razão existiriam apenas na Terra?

As estrelas na parte do Universo que conhecemos aproximam-se do número fantástico de 100.000.000.000.000.000.000.000.000. O astrônomo norte-americano Harlow Schaply estima a existência de cerca de 100.000.000.000.000 de planetas cujas condições convem perfeitamente à vida de organismos muito evoluídos. É verossímil, portanto, que alguns desses planetas abriguem seres racionais.

O homem não está trancado em seu planeta, como um prisioneiro em sua cela. Parece mais provável

que a nossa Galáxia constitua uma imensa aglomeração, na qual a Terra representa apenas uma pequena barraca de subúrbio.

Sobre o assunto, escreveu C. Tsiolkovski: "Será concebível que a Europa tenha uma população e que as outras partes do mundo sejam despovoadas? Pode haver uma única ilha habitada, no meio de ilhas todas desertas? Será possível que somente um pomar do grande jardim do Universo esteja coberto de frutos e que muitos outros ofereçam apenas folhas? A análise espectral demonstra que os materiais que compõem o Universo e a Terra são os mesmos... A vida está presente em toda parte do Universo e varia ao máximo."

Hoje simples hipótese, a existência de vida nos outros planetas pode ser confirmada amanhã. A era da conquista do cosmo não já começou?

Que nos reserva o futuro? Que manifestações da vida e da razão encontraremos nos outros mundos? Encontraremos irmãos estelares à nossa imagem, ou seres dotados de razão mas que não se parecem em nada conosco? A que estágio de desenvolvimento estarão? Na idade da pedra? Ou quem sabe se, ao contrário, nossa civilização não lhes parecerá comparável à da idade da pedra, sendo tão notável o seu progresso? Estaremos mais atrasados mil, cem mil, ou um milhão de anos? Talvez esse "grande círculo" de que nos fala Efremov em seu romance de ficção cientifica "A Constelação de Andrômeda" exista de verdade... Só o futuro responderá a essas perguntas, mas o futuro não está tão longe...

DIÁLOGO COM AS ESTRELAS

A conquista do Cosmo começou. "A humanidade não ficará eternamente na Terra. Lançando-se à conquista da luz e do espaço, penetrará timidamente, primeiro além dos limites da atmosfera e depois, fará a conquista do espaço perisolar." As palavras proféticas de Tsiolkovski tornaram-se realidade.

Entretanto, o homem não poderia se contentar com o conhecimento de sua grande morada estelar. Aspira a sair dos limites do Sistema Solar para lançar-se em direção às estrelas. Ora, a distância que nos separa destas é superior várias milhões de vezes à que separa a Terra dos planetas. Um raio de luz leva um segundo para ir da Terra à Lua e 8 minutos para atingir o Sol, enquanto demora 4,27 anos para chegar a Proxima, a estrela mais próxima da Terra. Reduzindo nosso sistema solar às dimensões de um cartão postal, Proxima ficaria a 500 metros, enquanto a Galáxia inteira ocuparia uma superfície igual à da União Soviética! Na velocidade que a técnica moderna nos permite realizar atualmente, uma viagem às estrelas exigiria milhares, até dezenas de milhares de anos.

Mas não é necessário enviar homens ao espaço intersideral. Dispomos de um outro meio de entrar em contacto com nossos "irmãos de razão" desconhecidos: a sinalização cósmica. Para a comunicação com as estrelas, o meio mais seguro é o rádio. Há mais de 10 anos os astrônomos recebem sinais hertzianos do cosmo. São emitidos não por seres racionais, e sim pela natureza.

De todas as partes de nossa Galáxia, de outras nebulosas situadas a 5, 8 e 10 bilhões de anos-luz, chegam-nos sinais hertzianos. Alguns são bem fracos, outros, de uma intensidade fabulosa. Nesse concerto de sinais intersiderais, uma nota particular se percebe. Chocando-se no vazio do espaço, os átomos de hidrogênio emitem sinais de 21cm. Os choques são fortuitos, e os sinais procedem de regiões do Universo tão distantes que ficam fora do alcance dos mais potentes telescópios. Se for demonstrado, um dia, que alguns desses sinais são emitidos segundo um código, isto não significará que resultam, não de uma ação da natureza, mas de seres dotados de razão?

Uma primeira experiência foi realizada em 1960, na noite de 5 a 6 de abril, pelos cientistas do

observatório norte-americano de Green Bank. Dirigiram um enorme telescópio de 25 metros de diâmetro para Epsilon d'Eridan e o Tau, estrela da Constelação da Baleia, onde a existência de planetas bastante semelhantes ao nosso parecia possível. Após amplificação, o ruído hertziano procedente daquelas estrelas foi gravado em fita magnética, e depois cuidadosamente analisado pelos computadores eletrônicos.

Chegou-se à conclusão de que os sinais acima de 21cm obedeciam a um determinado sistema. Seriam sinais coerentes?

Que nada! Sua aparente coerência devia-se simplesmente a um defeito nos aparelhos. Os cientistas ficaram decepcionados... quem sabe, porém, se os seus esforços, um dia, não serão coroados de êxito? Engenheiros e técnicos trabalham ativamente na elaboração de um outro método de comunicação com os habitantes eventuais do cosmo, baseado no emprego de ondas luminosas.

O raio laser permitirá a emissão de raios de uma potência tal que serão capazes de atravessar o espaço intersideral e atingir planetas desconhecidos. Numerosos cientistas acreditam que, antes do fim do nosso século, estabeleceremos comunicações cósmicas com os mundos habitados de nossa Galáxia; pelo menos: com os nossos vizinhos mais próximos. Isto ocorrerá mais cedo ou mais tarde. Como serão efetuadas essas comunicações?

"Para nós, o meio mais simples de fazer compreender aos habitantes de um planeta X que recebemos sua mensagem, será repetir o seu sinal, como se repete uma palavra desconhecida pronunciada por um estrangeiro, mostrando o objeto a que corresponde, declara o físico e historiador Ralph Lapp. Para evitar que a sociedade X pense tratar-se de um eco de rádio, a disposição dó sinal poderia ser modificada em pouca coisa."

~ uma idéia bastante correta. Entretanto, se fosse um simples chamado preparatório, como se diz "alô", no inicio de uma conversação telefônica, como continuar o diálogo?

A LINGUÍSTICA DO COSMO

"Tentaremos nos apresentar, murmurou Mikhailovitch. Assumindo uma pose digna, pronunciou distintamente: "Somos habitantes da Terra. Assim se chama nosso planeta. Está situado na extremidade do terceiro braço em espiral da Galáxia...

- ...De repente, sinais e linhas confusos surgiram na cúpula do anfiteatro.
- Ha! Ha! Fêz Mikhailovitch com satisfação, parece que concordaram em se entender conosco.

Depois de ter examinado os sinais enigmáticos durante alguns segundos, sorriu. — Propõem-nos uma fórmula ou uma equação matemática. A julgar por sua estrutura, parece a lei de equivalência da massa e da energia, lei universal da natureza..."

É assim que, em seu romance de ficção cientifica "Griada", A. Kolpakov relata um diálogo entre homens e habitantes de um planeta situado no centro da Galáxia.

A troca de informações ocorreu da seguinte maneira: os "terrestres" escrevem seu alfabeto e "o acadêmico soletra cada letra em voz alta". Por sua vez, os griadianos escrevem as letras de seu alfabeto, e "uma garganta mecânica" pronuncia os sons correspondentes. O alfabeto dos habitantes do planeta Griada compreende "pelo menos uma centena de letras."

Depois, começa o aprendizado da língua "síbala por síbala", e, a esse respeito, o perspicaz

acadêmico Mikhailovitch chega a expressar o seu descontentamento pelo fato de as lições serem elaboradas como "para crianças de maternidade". Para os "terrestres", a principal dificuldade da língua dos Griadianos reside na complexidade de suas regras gramaticais.

Deixemos ao autor a responsabilidade pela surpreendente "perspicácia" do acadêmico Mikhailovitch, adivinhando logo fórmulas matemáticas que lembram, pelo seu aspecto, a lei da equivalência da massa e da energia, e pela não menos espantosa perspicácia dos habitantes de Griada, compreendendo imediatamente que lhes transmitem "o alfabeto terrestre" e escrevendo o seu...

Na realidade, não seríamos capazes de nos explicar desse modo, inclusive com vários povos de nosso planeta. O fato é que uma quantidade considerável de idéias e palavras das línguas indoeuropéias modernas não existe nos idiomas dos papuas, esquimós, aborígenes australianos, tribos indígenas da bacia do Amazonas e outros povos pouco evoluídos.

Os que se empenham em traduzir, numa língua européia, obras filosóficas da índia antiga queixamse frequentemente de que muitos conceitos abstratos são "intraduzíveis". Ora, todas as dificuldades desse tipo parecerão brinquedos de criança, quando o problema das comunicações com os habitantes dotados de razão dos outros planetas surgir de maneira séria. Quaisquer que sejam as diferenças de comportamento, linguagem, civilização e educação entre os diversos povos, os homens pertencem todos à mesma espécie e são filhos do mesmo ciclo de evolução da vida.

O mundo do francês é também o do australiano, do aleuta e do boshiman, e porque somos todos habitantes da Terra podemos nos compreender.

Imaginemos pessoas que uma tara fisiológica torna incapazes de ver outras cores a não ser o azul, O termo "azul" não terá nenhum significado para elas, pois é muito difícil que possam formular o pensamento de que percebem apenas essa cor. Sua língua não terá o nome da única cor que existe para elas e os termos que empregarão para designar as diversas nuanças do azul corresponderão a nossos vocábulos "claro", "escuro", branco", "negro", etc. Para que cheguem à conclusão de que só vêem o azul, deverão estar aptas a perceber, num dado momento, também as outras cores. São dificuldades puramente terrestres. As que surgirão com um "diálogo" cósmico deverão ser multiplicadas por cem.

Eis por que alguns cientistas pensam que é praticamente impossível a comunicação com seres racionais de outros mundos, pois a sua mentalidade, seu comportamento e sua civilização serão de tal modo diferentes, que nem o homem, nem as máquinas "dotadas de raciocínio" estarão em condições de entrar em contacto com esses irmãos cósmicos desconhecidos: os terrestres não saberão compreender os não-terrestres.

A maioria dos cientistas, entretanto, considera as "conversações" cósmicas possíveis, porque o Universo em que vivemos é um só: composto dos mesmos átomos e partículas elementares, e as mesmas leis físicas atuam na região do sol como na da nebulosa de Andrômeda.

Pode-se discutir (e os cientistas o fazem) para saber se a forma albuminóide constitui a única forma possível de vida e razão no Universo, ou se pode também existir uma via "não-albuminóide", mas as leis do mundo material e portanto, os princípios do tratamento da informação, são válidos para todas as partes do Universo que habitamos.

Essa unidade origina a certeza de que, por maiores que sejam as dificuldades levantadas pelo "diálogo" com os seres racionais de outros planetas, não serão insuperáveis.

A despeito das múltiplas barreiras linguísticas, um homem sempre pode se fazer compreender por um outro homem. Mesmo se não conhecemos nada de uma língua, podemos nos explicar com a ajuda de gestos, desenhos, fórmulas ou diagramas. Quanta coisa nos conta, sem dizer uma única palavra, o admirável mímico Marcel Marceau!

Por que são todos filhos da Terra, os homens podem se comunicar uns com os outros e se entender mutuamente. Do mesmo modo, porque são todos filhos do Universo, os "irmãos da razão" dos diversos planetas poderão um dia se comunicar uns com os outros e se entender mutuamente, quaisquer que sejam as diferenças entre as suas respectivas constituições físicas.

Como se deve ser a linguagem cósmica?

A MATEMÁTICA, BASE DAS COMUNICAÇÕES

Pode-se dizer da matemática que é "a língua universal por excelência." Com efeito. suas leis são válidas em toda parte: na Terra como em Marte ou Vênus, o produto de duas quantidades positivas será sempre e em toda parte uma quantidade positiva. Assim, a maioria dos cientistas pensa "que, por meio da matemática é que se deve começar os "diálogos cósmicos" com nossos "irmãos de razão."

Na verdade, porém, não há unanimidade absoluta a respeito desse ponto de vista. Sobre o assunto, escreveu o professor Colman: "Desde que suponhamos a existência, em alguma parte da nebulosa de Andrômeda, de seres muito evoluídos vivendo em ambiente líquido, a eles não interessam nem geometria, nem aritmética no sentido em que nós as entendemos, de modo que não poderíamos utilizar conceitos dessas ciências para estabelecer contacto com tais seres."

Nossa geometria terrestre euclidiana seria incompreensível para os eventuais "habitantes de ambiente líquido", num outro planeta. Entretanto, os matemáticos criaram toda uma série de geometrias "não-euclidianas"! A matemática nova (topologia, por exemplo) é suficientemente abstrata e rica para representar e permitir a compreensão de qualquer geometria, aritmética ou lógica. Ao invés de ser fundamentada numa única alternativa (verdadeira ou falsa), talvez a lógica de seres racionais de outros planetas seja baseada em 3 ou 4 eventualidades, até mais.

Antes da invenção do rádio e outros meios de telecomunicação cientistas propuseram a comunicação com os marcianos por meio da construção de uma enorme figura luminosa do teorema de Pitágoras. Vendo-o, os habitantes do planeta Marte compreenderiam que a Terra é igualmente povoada de seres dotados de razão.

Através de conceitos matemáticos foi que Tsiolkovski propôs começar um diálogo eventual com nossos irmãos racionais hipotéticos (num artigo publicado em 1896 e intitulado "'A Terra pode informar aos habitantes de outros planetas que abriga seres dotados de razão"). Segundo ele, podiase manter o primeiro diálogo interplanetário com os habitantes do planeta Marte (a possibilidade da existência de marcianos parece agora extremamente problemática, embora a questão ainda não tenha sido esclarecida em definitivo).

Passemos a palavra para Tsiolkovski: "painéis luminosos convenceriam os marcianos de que sabemos contar. Seriam iluminados sucessivamente, 1, 2, 3 vezes, etc., observando-se um intervalo de dez segundos entre cada série de iluminação. Desse modo, poderíamos mostrar a nossos vizinhos os nossos sólidos conhecimentos de aritmética. Poderíamos, por exemplo, lhes mostrar que sabemos multiplicar, dividir, extrair raízes quadradas, etc,... poderíamos até exibir nosso saber em astronomia demonstrando, por exemplo, que conhecemos as relações dos volumes de planetas... Seria preciso começar pelas noções conhecidas dos marcianos, como os dados astronômicos e

físicos. Poderíamos até utilizar uma série de números para lhes transmitir alguma imagem: de um cachorro, de um homem, de uma máquina, etc. Se têm, a exemplo dos homens, algumas noções de geometria analítica, não lhes seria difícil adivinhar o significado daqueles números".

Muitos cientistas avançados propõem a utilização, desde agora, de poderosas estações de rádio para difundir no cosmo conceitos ou símbolos matemáticos, por exemplo, os números naturais 1, 2, 3 4, 5 etc., ou o número « π » (relação da circunferência com o diâmetro) ou outros dados matemáticos semelhantes.

Os cientistas procuram usar a linguagem dos números e das fórmulas para falar, não apenas da matemática mas também das outras ciências e da civilização humana em geral. A seguir, trataremos de uma dessas tentativas.

"O LINCOS", LINGUAGEM CÓSMICA

O matemático holandês Hans Freidenthal é conhecido como especialista no domínio da lógica matemática, da topologia e outros ramos particularmente abstratos da matemática. O relatório de seus últimos trabalhos apareceu na coletânea "Pesquisas de lógica e fundamentos da matemática", que também apresenta trabalhos de Tarski e outros cientistas de reputação mundial. O relatório de Freidenthal tem por título "LINCOS ELABORAÇÃO DE UMA LÍNGUA PARA AS COMUNICAÇÕES CÓSMICAS", (que explica o termo "linces" — lin+cos = linguística do cosmos.)

Com um espírito metódico e um cuidado impressionantes, o autor expõe os princípios da elaboração de uma linguagem destinada a servir de meio de comunicação com os habitantes racionais dos outros planetas. Freidenthal desenvolve suas idéias com tanta consciência que se poderia acreditar que as comunicações cósmicas pertencem ao futuro imediato. Coincidência notável, Freidenthal terminou sua obra.ou melhor, o primeiro tomo (ainda não terminou o segundo), em dezembro de 1957, quer dizer, no ano do lançamento do primeiro satélite artificial da Terra, acontecimento que assinalou o início da conquista do cosmos.

O "lincos" tem por fundamento lógico a idéia de que os terrestres podem se entender com seus irmãos estelares baseando-se na universalidade das leis do Universo. Desde o começo, Freidenthal fez uma importante observação: o "linces" constitui um esquema abstrato da língua projetada e não a sua expressão concreta.

Afirma, contudo, que, na sua opinião, as primeiras "letras" do "lincos" devem ser símbolos-imagens (dos quais já falamos): sua significação deve estar intimamente ligada à sua representação física, como algumas onomatopéias, como "gluglu" ou "coco rico", por exemplo.

A maioria dos cientistas concorda com o pensamento de que os conceitos matemáticos são os mais fáceis de explicar a nossos irmãos de outros planetas.

E a razão pela qual, após ter explanado os fundamentos de seu método, o autor passa a expor princípios de matemática. Enquanto a introdução está redigida em linguagem corrente, o que se segue exige do leitor quase tanta atenção quanto será requerida de nossos "irmãos racionais". Freidenthal propõe começar as comunicações com os habitantes hipotéticos de outros planetas pela transmissão dos primeiros sinais do "lincos", diferentemente ordenados e repetidos diversas vezes. A exposição dos princípios matemáticos começa da seguinte maneira: no início, transmite-se um "sinal-imagem cósmico" (um breve clarão ou, se utilizarmos o rádio, um "top", etc.); em outras palavras, o símbolo-imagem de um ponto, repetido três vezes. Depois, introduz-se o sinal > (superior a) seguido de dois pontos:

...>..

O mesmo sinal é transmitido depois entre cinco e dois pontos, dez e cinco pontos, etc.:

....>..

O sinal < (inferior a) é introduzido da mesma maneira:

...<....

Depois, o sinal = (de igualdade):

...=...

..=..

.....=.....

Após os sinais "superior a", "inferior a", "igual", Freidenthal passa à explicação do sistema binário (o mais simples, porque talvez os nossos irmãos de outros planetas não tenham dez dedos, mas apenas 3 ou 9 ou nenhum), ou seja: sinal-imagem de um ponto – sinal de igualdade – sinal 1, dois pontos – sinal de igualdade – sinal 10 (e não 2, como no sistema numérico comum), três pontos – sinal de igualdade – sinal 11, quatro pontos – sinal de igualdade – l00, etc.:

$$.= 1; ... = 10 : ... = 11; = 100.$$

Em seguida, Freidenthal explica as regras de adição, subtração, multiplicação, divisão (que, no sistema binário, são muito simples):

Assim, a tabuada de multiplicação apresenta-se:

$$1 \times 0 = 0$$
; $0 \times 1 = 0$; $1 \times 1 = 1$; $0 \times 0 = 0$.

Depois dos princípios da aritmética, o autor do "linces" passa à álgebra, quando introduz o conceito de "número" abstrato:

a + 100 > a + 10

$$a + 11 < a + 101$$
.

Por meio da álgebra, Freidenthal define "o elemento humano" da matemática, isto é, a noção de pergunta. De uma maneira ao mesmo tempo lógico e consequente, explana em "linces" as noções fundamentais da álgebra e termina o capítulo intitulado "Matemática" por uma introdução à análise matemática, a qual já integra a matemática superior (aliás, muitos campos da análise, como a teoria das funções variáveis, estão ainda explicados de um modo tão vago em nossa língua "terrena" que não poderíamos traduzi-los na linguagem exata que é o "lincos").

Como se vê, os princípios da matemática não são difíceis de explicar em "linces." Mas a matemática é uma ciência abstrata. Estaremos em condições, mesmo se chegarmos a informar nossos irmãos cósmicos de nossas realizações no domínio da matemática de Ihes falar de nós mesmos, de nosso modo de vida, de nossa moral, de nosso comportamento? Trata-se de uma tarefa bem mais árdua que comunicar fórmulas e leis válidas para o Universo inteiro, pois !IS regras de conduta, da moral e da cultura, variam de um país a outro e até de uma classe social a outra, no mesmo país!

OS SINAIS, A LÍNGUA E O COMPORTAMENTO

"Alguém bateu suavemente na vidraça. Trinta segundos mais tarde, as batidas repetiram-se. A sucessão de olhares recuou alguns metros."

- Eles nos convidam a sair, disse Kniazev."

Em sua trilogia "Os navegadores estelares", o escritor G. Martynov descreve assim a maneira como os homens travam conhecimento com os habitantes de Vênus. Sem mesmo conhecer o aspecto de tais seres de um outro planeta, os heróis de Martynov acreditam que as batidas na vidraça equivalem necessariamente a um convite deixado para que saiam. Perceberam que foram colocados alimentos ante a espaçonave. "Os habitantes de Vênus quiseram mostrar suas intenções pacíficas. Era impossível interpretar seu gesto de modo diferente", declara o autor pela fala de um de seus heróis.

Tudo se passa como entre os homens, apesar de os habitantes de Vênus afigurarem-se a "seres estranhos, surgidos das páginas de um conto de fadas, dotados de três olhos negros e bocas planas e finas", o que não os impede de "adorar o fogo" e lhe ofertar "oferendas". "Com um gesto de mão absolutamente idêntico ao que um homem faria, o habitante de Vênus convidou os dois navegadores estelares a segui-lo", escreveu Martynov.

Como tudo é simples! Um homem chega a Vênus, os habitantes do planeta estrangeiro lhe trazem "presentes", tiram o seu chapéu, inclinam-se polidamente e, piscando o olho amigavelmente, lhe dizem com afabilidade: "Siga-nos, por favor!" com um gesto de mão "absolutamente idêntico ao que um homem faria..."

Deixemos ao autor a responsabilidade por uma versão dos fatos tão simplista. Afinal, por que nossos "irmãos de razão" deverão forçosamente ter mãos? Por que não teriam um corpo esférico, por exemplo, ou semelhante ao dos insetos ou plantas? Ou, quem sabe, ao invés de uma multidão de seres, o planeta Vênus abrigue um único organismo gigante? Como explicar aos habitantes desconhecidos do cosmo nossas regras de conduta, ainda que tenhamos êxito em lhes explicar os princípios da matemática?

Em "lincos", Freidenthal teve o grande mérito de mostrar que a "língua universal do Universo", quer dizer, a matemática, permite explicar até as regras da moral! Empregando conceitos matemáticos abstratos, o cientista holandês comenta, em "lincos" inúmeras regras de nossa conduta, inclusive de polidez!

Freidenthal introduziu inicialmente o conceito de "personagem". Trata-se de um ser abstrato que conversa matemática com outros "personagens" abstratos. O personagem (A) coloca um problema, para o qual um segundo personagem (B) dá uma solução correta e um terceiro personagem (C) uma solução falsa. São atribuídas a cada personagem regras determinadas de comportamento.

O cientista destaca que dezenas de exemplos diversos serão necessários para que um ser racional de

um outro planeta possa compreender o sistema dos conceitos humanos.

Aborda, em seguida, as regras da moral pela explicação dos conceitos "bem" e "mal". Eis como o faz. O personagem (B) dá uma solução correta, (C) uma solução errônea e (O) uma solução correta mas longa demais. Esta é anotada por meio do sinal "mal" (e não do sinal "falso" pois, embora longa, a solução se mostra correta).

A solução certa e concisa encontrada por (B) é anotada "bem". Graças a tais notas, pode-se expressar em "lincos" toda uma série de conceitos humanos. E is, por exemplo, como se apresenta nessa "língua cósmica" uma de nossas regras de polidez: o personagem (A) faz uma pergunta a (B); ora, é (O) quem dá a resposta, aliás, correta. "Mal", diz (A), pois (O) errou ao responder no lugar de (B). De que se conclui que não se deve responder a perguntas feitas a outros (mesmo se a resposta está certa)!

No capítulo "Conduta", Freidenthal explica os conceitos "provar", "afirmação mais ou menos exata" e dá exemplos de "incompreensão" e "erros de pronúncia", utilizando-se do mesmo processo inteligente usado nos exemplos dados anteriormente, quer dizer, diálogos sobre problemas matemáticos entre vários personagens. O "lincos" permite, além disso, exprimir nuanças bastante sutis: pode-se, por exemplo, explicar a nossos irmãos estelares "que há casos em que mesmo sabendo a resposta a uma pergunta, um personagem pode, no entanto, recusar-se a dá-la."

Um trecho importante é dedicado à explicação do fato de que, na Terra, o número daqueles que se "movem", "desejam" e "percebem"ultrapassa o daqueles que "falam". O animal "quer", mas não fala. O homem é um ser que sabe falar. Há na Terra perto de 3 bilhões de "seres falantes".

"Para os seres dotados de razão aos quais se dirigem em "lincos" – diz Freidenthal -, os membros da classe homens podem ser considerados espíritos só existindo no tempo." Por isso ele explica, para começar, as principais leis físicas que regem a atividade humana: "o homem não pode passar de um lugar a outro num curto lapso de tempo", "há objetos de dimensões tais que o homem não pode deslocá-los de um lugar para o outro", etc. Os conceitos de massa e movimento são explicados tanto do ponto de vista do comportamento humano (quer dizer "prática") como das leis físicas (isto é, do ponto de vista axiomático).

O autor de "Lincos" explica as vantagens de uma comunidade de homens sobre um homem isolado (declarando, por exemplo, que um objeto importante, que um único homem não teria condições de deslocar, pode sê-lo por vários homens). "O corpo humano pode existir antes do homem, e ocorre o mesmo com relação a alguns animais" – assim são apresentados, em linguagem cósmica, os conceitos de paternidade e maternidade.

"Antes de seu nascimento, o ser existe como parte do corpo da mãe", explica Freidenthal que, além das leis biológicas, também explica as principais leis físicas que conhecemos. O último parágrafo do livro contém o enunciado dos princípios da teoria da relatividade, cuja célebre equação $E = mc^2$ exprime a relação entre a massa e a energia. É com esta fórmula que termina o primeiro volume de "Lincos."

No segundo tomo, Freidenthal propõe-se a falar em "lincos" da matéria, da vida e do comportamento humano, mais precisamente, de aspectos deste comportamento mais sutis e mais especificamente "humanos" do que os que aborda no capítulo "Conduta" do primeiro volume.

"BOM DIA, IRMÃO ESTELARI"

O "Lincos" representa a primeira tentativa de "língua cósmica" destinada a permitir aos terrestres

trocar informações com seres racionais de outros mundos. Trata-se de uma obra científica séria, consagrada aos problemas das comunicações "extra-terrestres". Talvez aconteça que, no dia em que tivermos êxito em captar sinais do cosmo emitidos por nossos irmãos estalares desconhecidos, nossas estações de rádio respondam em "lincos" ou em qualquer outra linguagem cósmica ainda mais aperfeiçoada.

Na introdução a seu livro, Freidenthal observa que o "linces" não convém senão às comunicações com seres pelo menos tão evoluídos quanto o homem atual. As comunicações com sêres racionais de um nível de civilização inferior ao nosso exigiria uma outra língua.

É inegável que esta última será obra de um especialista em lógica matemática, de um matemático ou semiólogo. O homem começa a se beneficiar, tanto para a sua atividade terrestre como "cósmica" das ciências à primeira vista muito abstratas e distantes da prática humana.

Por mais complexos que sejam, os problemas das comunicações com nossos irmãos estelares são, entretanto, solúveis, como o são os problemas das comunicações entre os povos da Terra. A Galáxia constitui nossa morada estelar. O francês, o australiano, o russo e o papua – filhos do mesmo planeta – se entendem, pelo que não há razão para que os habitantes de nosso globo e os sêres racionais de outros mundos – não encontrem, também, meios para se compreenderem.

Gestos, batidas de tambor, assovios... Símbolos luminosos, sinalização de tráfego, mímica do rosto, regras de boas maneiras... linguagem máquina, quer dizer, linguagem de números, de programas, algoritmos...

A sociedade humana dispõe de meios de comunicação os mais variados... mas nenhum pode rivalizar em flexibilidade, em universalidade ou economia de meios com a nossa linguagem humana comum. A este nosso tesouro comum foi dedicado este livro, no qual nos esforçamos para mostrar como os métodos das ciências exatas nos ajudam a descobrir os segredos dessa "maravilha das maravilhas".

Longe de diminuir nosso deslumbramento, a revelação desses segredos só faz reforçá-lo, e nos leva a desejar penetrar em todas as sutilezas de nossa língua materna e a procurar conhecer as dos outros povos.

ANO NACIONAL DA LEITURA



Impressa no mês de setembro de 1972 – Ano X da EDITÔRA GRÁFICA ALVORADA LTDA. CGC 00003582/001 Brasília – DF

LANÇAMENTOS:

Lao Tse TAO TE KING

Lukács

REALISMO CRÍTICO, HOJE

Kierkgaard

TRATADO DO DESESPERO

Me11ati

ÍNDIOS DO BRASIL

Myrdal

SUBDESENVOLVIMENTO

R. Soares

APROXIMAÇÃO À MACROECONOMIA

Faleiros

METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO SOCIAL

Bezerra

ANTROPOLOGIA SOCIOCULTURAL

Gullion

CONVIVENDO COM AS CRIANÇAS

Homme

TÉCNICAS OPERANTES NA SALA DE AULA

A SAIR:

A INFORMÁTICA E A EXPLOSÃO MEGABIT INTRODUÇÃO E HISTÓRIA DA CIBERNÉTICA

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO CAIXA POSTAL 14-2250 70000 – BRASÍLIA – DF.



Falar é tão natural para nós quanto comer, andar ou dormir... e, em geral, nunca refletimos sobre o fato de que a palavra é espontânea apenas aparentemente. A linguagem não pode ser classificada como inata. Nós a aprendemos, e foi a sociedade na qual vivemos que no-la ensinou.

O homem começou a refletir, há muito tempo no que consiste a linguagem, de que maneira é construída, nas diferenças entre a sua língua materna e a de outros povos, entre a linguagem humana e a sinalização por gritos dos animais, ou entre a linguagem falada e os outros meios de comunicação de que dispõe a sociedade humana...

Dessas reflexões originou-se a linguística, ciência que tem por objeto as leis da linguagem. À medida que se desenvolvia e que se acumulavam os fatos e os conhecimentos, assistia-se a um aperfeiçoamento paralelo de seus métodos de investigação. No século XX, os pesquisadores beneficiaram-se do auxílio prestado pelos números e dados exatos. A linguística recorre cada vez mais à estatística e à teoria da informação, ao cálculo das probabilidades e à lógica matemática, à cibernética e à semiótica.

Este é o assunto que pretendemos debater com o leitor...