

Cristiane Regina Xavier Fonseca

Curso de Filosofia — 693/01
Filosofia
Defesa 09/2003

Conversação: as (Im) Possibilidades de
Simulações ou Modelagens

Marília
2003



UNESP - Universidade Estadual Paulista
Campus de Marília
Faculdade de Filosofia e Ciências
Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia

CONVERSÃO:
AS (IM)POSSIBILIDADES DE
SIMULAÇÕES OU MODELAGENS

Cristiane Regina Xavier Fonseca
Orientador: Lourenço Chacon Jurado Filho

Setembro - 2003
Marília, SP



UNESP - Universidade Estadual Paulista
Campus de Marília
Faculdade de Filosofia e Ciências
Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia

1410001546



CONVERSAÇÃO:
AS (IM)POSSIBILIDADES DE
SIMULAÇÕES OU MODELAGENS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia na área de concentração em Ciências Cognitivas e Filosofia da Mente, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

1410001546



Cristiane Regina Xavier Fonseca
Orientador: Lourenço Chacon Jurado Filho

Setembro - 2003
Marília, SP



JN 001137023

Nº cham. 153.4
F676c

Nº Tombo 1546 - Tese

Aquisição D

Preço 5,00

Data 10/03/2004

Proced. autor

- ciência cognitiva
- filosofia da mente
- Linguagem - Filosofia
- Psicolinguística
- Conversas

167p, il. cor. tab. graf.

- 70706000

Fonseca, Cristiane Regina Xavier
F676c Conversação: as (im)possibilidades de simulações e
modelagens / Cristiane Regina Xavier Fonseca. -- Marília,
2003.

167 f. ; 30 cm; il.

Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Faculdade de
Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2003.

Bibliografia: f. 151-156

Orientador: Prof. Dr. Lourenço Chacon Jurado Filho

1. Ciências cognitivas. 2. Lingüística 3. Modelagem.
4. Simulação. 5. Funções da linguagem. I. Autor. II. Título.

CDD 153.4

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Lourenço Chacon Jurado Filho
Universidade Estadual Paulista/FFC – Marília/SP
Presidente e Orientador

Profa. Dra. Maria Eunice Quilici Gonzalez
Universidade Estadual Paulista/FFC – Marília/SP
Examinadora

Prof. Dr. José Roque Aguirra Roncari
Universidade Estadual de Maringá – Maringá/PR
Examinador

Profa. Dra. Maria Candida Soares Del-Masso
Universidade Estadual Paulista/FFC – Marília/SP
1ª Suplente

Profa. Dra. Aglael Juliana Aparecida Gama-Rossi
Pontificia Universidade Católica/São Paulo – São Paulo/SP
2ª Suplente



Dedicatória 1:
Robinson Janes
Pelo amor, carinho, dedicação, compreensão e paciência ...
Annie Cristina
Por mostrar, a cada minuto, que o conhecimento é construído ...
Maria Terezinha
Por ser grandiosa, confiar e me fazer acreditar ...
Valdir
Por ser um maravilhoso pai ...
Meus irmãos
Pela demonstração de afeto, a cada caminhar...

Dedicatória 2:
Maria Candida S. Del-Masso e Lourenço Chacon.
A primeira por ter me dado asas para voar.
O segundo por ter propiciado o meio ambiente
adequado, para que os vãos ocorressem.

AGRADECIMENTOS

Como percebo o conhecimento ser construído na coletividade, por recortes singulares que cada autor faz em momentos específicos, este trabalho não poderia ter sido construído de outra maneira. Assim, desta dissertação muitas mãos participaram, desde uma criança de três anos a doutores, a todos vocês só posso dizer muito obrigada. Ainda, algumas participaram de forma muito especial:

- Todos os docentes da Universidade Estadual Paulista, que de forma direta ou indireta contribuíram e contribuirão para minha formação intelectual.
- Todos os funcionários, desde a dona Maria até a Verinha, que muito me auxiliaram em todos momentos em que necessitei deles.
- Meu primeiro orientador, Prof. Dr. Eduardo Manzini, por mostrar que uma tese se inicia com um projeto de CNPq.
- Todos os colegas da graduação em pedagogia, pela preocupação, carinho e respeito.
- Programa de Pós-Graduação em Filosofia, pela oportunidade de desenvolver este trabalho.
- Coordenadora, Maria Candida Soares Del-Masso, e vice-coordenadora, Maria Eunice Q. Gonzales, do Programa de Pós-Graduação em Filosofia, pelo incentivo e confiança na realização deste trabalho.
- Professora Dra. Mariana Cláudia Broens, por me ensinar como ser brilhante e surpreendente em muitos momentos da vida.
- Professora Dra. Aglael Juliana Aparecida Gama-Rossi, por ter me orientado em muitas dúvidas e, gentilmente, ter aceito ser suplente da banca.

- Michael Wrigley, Trajano, Carmen Milidoni, Marar, Willem Haselager, Hércules, Adrian, Pedro Pagni, Márcia Berbel, Daboberto Buim, Stela Miller, dentre outros.
- Todos os meus queridos amigos do programa de pós-graduação, sem vocês esse trabalho não seria possível: Marina Cáprio, Luís Felipe Oliveira, Luís Guilherme, Juliano Broli, Volpato, Kátia Mafort, João Luís, Marco Terra, Maria Amélia, Vivian Dias, Alessandra Comar, Júnior, André, Rodrigo (s), Sérgio Pinto, Sônia, dentre outros.
- Adriana Rodrigues, acupunturista, Paula Crepaldi e Heloisa Rubira, hidroterapeutas, por procurarem me manter equilibrada em momentos desequilibrantes.
- Grupo de estudo das quintas-feiras, por todas as discussões sobre meu trabalho.
- Grupo de Escrita, por serem meus primeiros espectadores, pelo fascínio e contribuições que demonstraram por este trabalho.
- Professora Yoshi, pela horas que se dedicou a mim com a paciência de uma grande e maravilhosa alfabetizadora e orientadora.
- Banca de qualificação, Maria Eunice Q. Gonzalez e José Roque Aguirra Roncari, pela leitura atenciosa e as contribuições, sobretudo, por terem sido meus co-orientadores na redação que se segue.
- Elza Ishikawa, Luísa e José Lira, Paula Cassiano, e Cássia Gatti, pela assistência que deram nos momentos em que precisei.
- Filhinha, pelos momentos em que brincar com a mamãe era digitar esta dissertação.
- Você, meu grande amor, por conviver por muitos dias com um ser robotizado e alienado pelo conhecimento.
- Você, meu grande e maravilhoso orientador, Lourenço Chacon.
- Vocês, dos quais, minha memória falha, e estou esquecendo.

PALAVRAS

*Palavras doces,
Palavras amargas,
Falsas ou verdadeiras
Todas são apenas palavras.*

*Elas se desmancham
Como o sussurro dos ventos...
Se endurecem
Como os rochedos das montanhas...
Vão e vêm
Como o balanço do mar...
Se enfurecem
Como as grandes tempestades...
Resplandecem a vida
Como a flor ao desabrochar...*

*Isto porque o sentido não estando nas palavras só pode tender
A ficar ou passar!*

Cristiane R. X. Fonseca

RESUMO:

Algumas inquietações perpassam a existência da humanidade, desde os pré-socráticos até a atualidade; dentre elas, a de como a espécie humana pode vir a conceber o mundo. Ante tais inquietações, o ser humano tem procurado encontrar formas de questionar e explicar o conhecimento. Séculos têm se passado e essas inquietações vêm aumentando, chegando à possibilidade de simulação e de modelagem de processos mentais. É essa possibilidade que deu origem às questões que discutimos nesta dissertação, em relação a um aspecto mais específico dessa possibilidade: a simulação e a modelagem de processos lingüísticos. Entendemos “modelagem” como a possibilidade de se construírem modelos – no nosso caso específico, com o intuito de explicações teóricas sobre o fenômeno lingüístico. Por sua vez, entendemos o termo “simulação” como a possibilidade de se testar ou implementar os modelos – no nosso caso, o processo lingüísticos de conversação – em computadores, através de programas de conversações. Percebemos, através do histórico das ciências cognitivas, que a busca de modelos teóricos e a sua possibilidade de simulação seria um questionamento constitutivo, talvez, da nossa própria espécie. Desta forma, procuramos neste trabalho: discutir o papel das ciências cognitivas na elaboração de modelos do fenômeno lingüístico e sua possibilidade de implementação em programas computacionais; propor um esboço de análise lingüística de programas de conversação da *web* nacional, com base nas funções lingüísticas de Jakobson (1975); e, por fim, propor um possível modelo de conversação a ser simulado em computadores.

Palavras-chave: 1. Ciências Cognitivas. 2. Lingüística. 3. Modelagem. 4. Simulação. 5. Funções da Linguagem.



ABSTRACT:

Some inquietudes have pervaded mankind's existence, since pre-socratic philosophes until the present time; among them, is the one of how human species may come to think out the world. In the face of such inquietudes, human being has been trying to find ways of questioning and explaining knowledge. Centuries have passed and those inquietudes have increased, arriving at simulation and modelling possibility of mental processes. It is that possibility that gave rise to the subjects that we discuss in this dissertation, with regard to a more specific aspect of that possibility: simulation and modelling of linguistic processes. We understand "modelling" as the possibility of building up models - in our specific case, intending to give theoretical explanations on the linguistic phenomenon. On the other hand, we understand the term "simulation" as the possibility of to test or to implement the models - in our case, the process linguistic of conversation - in computers, through programs of conversations. We notice, through cognitive sciences history, that the search for theoretical models and their simulation possibility could be regarded as a questioning, perhaps, belonging to our own species. For that reason, our goal in this work is to discuss the role of cognitive sciences in the construction of models of the linguistic phenomenon and their implementation possibility in computers programs; to propose a sketch of linguistic analysis of programs of conversation of the national web, based on the linguistic functions of Jakobson (1975); and, finally, to propose a possible conversation model to be simulated in computers.

Word-key: 1. Cognitive sciences. 2. linguistics. 3. modelling. 4. simulation. 5. Functions of the Language.



Sumário

Introdução	10
1 Modelagem e simulação de linguagem nas ciências cognitivas	15
Apresentação	16
1.1 O que são “modelagem” e “simulação”?	18
1.2 Um histórico das ciências cognitivas	24
2 Programas de conversação	45
Apresentação	46
2.1 Os programas de conversação inseridos no escopo da lingüística computacional.....	48
2.2 Demonstrações de programas de conversação	55
2.2.1 Eliza	56
2.2.2 Talk-Bot	59
2.2.3 Cybelle	63
2.2.4 Roberta	65
2.3 Alcances e limites dos programas de conversação.....	75
3 A linguagem nas ciências cognitivas	81
Apresentação	82
3.1 O fenômeno lingüístico em Saussure	84
3.2 A comunicação em Jakobson	94
3.3 A linguagem para Chomsky	106
3.3.1 Chomsky e as suas gramáticas	115
4 Análise de processos lingüísticos no chatterbot Roberta	122
Apresentação	123
4.1 As funções lingüísticas de Jakobson	125
4.2 Análise quantitativa dos turnos de conversação com a personagem Roberta	131
4.3 Análise qualitativa dos dados dos turnos na personagem Roberta	138
Considerações Finais	142
Referências	151
Anexo A.....	157
Apêndice A.....	162



INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, os filósofos, dos pré-socráticos até os da atualidade, interessam-se por fenômenos mentais ou faculdades da mente, tais como: sentidos, intuição, imaginação, razão, sensações, desejos, crenças, volições, juízos, emoções, consciência, paixões, sentimentos etc. Muitos modelos teóricos foram criados para tentar entender filosoficamente as relações causais entre mente/corpo e alma/natureza, dualismo esse instituído, sobretudo, por Descartes.

De acordo com Engel (1996), as análises em torno dessas relações causais, geralmente, estiveram ligadas (1) à compreensão do senso comum (a mente e seu funcionamento); e (2) às observações científicas (medicina, fisiologia, história natural, psiquiatria, biologia, neurociências etc). Entretanto, qualquer que seja o caráter das observações, elas sempre estiveram ligadas ao interesse de entender qual seria a natureza da mente.

Ainda de acordo com esse autor, pensar a natureza da mente era, inicialmente, do domínio da filosofia, ou seja, a filosofia era responsável pelas análises dos processos do pensamento, juízos, raciocínios, inferências e partes ativas da mente (volições, motivos, propriedades da alma e do eu, consciência e identidade pessoal). Entretanto, na contemporaneidade, tais questionamentos estão, geralmente, ligados às “ciências



cognitivas”. A filosofia, sobretudo, a filosofia da mente estaria no cerne do forte debate que se institui em tais ciências.

As “ciências cognitivas” são caracterizadas como uma área de investigação interdisciplinar envolvendo a cibernética, a engenharia, a matemática, a psicologia, as neurociências, a inteligência artificial, a lingüística, a filosofia, a antropologia cognitiva etc.¹. Elas têm por objetivo explicar, descrever e simular disposições e capacidades humanas como linguagem, raciocínio, memória, percepção, coordenação motora etc., utilizando, para esta investigação, recursos computacionais como um método de explicação comum². Ressalte-se que o domínio comum entre todas essas áreas de saberes específicos seria estudar a cognição.

As “ciências cognitivas” surgem como uma forma de resistência ao “behaviorismo metodológico”, que, em sua pretensão de cientificidade, procurou estudar de forma objetiva o comportamento humano, não priorizando os aspectos subjetivos que o envolveria. Como se sabe, segundo essa corrente da psicologia, somente o comportamento manifesto seria possível de investigação científica. Conseqüentemente, os behavioristas enfatizam a relação estímulo-resposta, não priorizando estudar o que permeia essa relação.

De acordo com Ganascia (1996), com a entrada das ciências cognitivas nesse cenário, do mentalismo versus comportamentalismo, houve uma inversão nas investigações, pois o que os behavioristas viam como caixas pretas, os cognitivistas clássicos viram como caixas de vidro transparentes compostas por engrenagens e rodagens, ou seja, acreditavam ser o funcionamento da mente mecanicista.

¹ Essas áreas de saberes específicos são citadas por: Dupuy (1996); Engel (1996); Ganascia (1996); Gonzalez (2001); Varela; Thompson; Rosch (1991); Vignaux (1991) etc.

² Neste trabalho adotaremos a terminologia *ciências cognitivas*, pois os autores que estudaremos serão, em sua maioria, de origem francesa.



Dentre os vários debates que permeiam as “ciências cognitivas”, um dos fundamentais diz respeito à introdução do modelo de máquina universal abstrata criada por Turing, em 1936. Para esse autor, se uma máquina simulasse uma atividade inteligente, forneceria subsídios para a explicação de estados mentais. Indicia-se, neste modelo teórico, uma visão mecanicista da inteligência e dos processos mentais em geral, na medida em que, parece-nos, haveria a redução dos processos mentais à regência de leis físicas e da computação, ou seja, a instituição do paradigma do “funcionalismo computacional”.

Uma das grandes teses levantada por Turing seria o *jogo da imitação*, composto por três participantes – um homem (A), uma mulher (B) e um interrogador (C). O interrogador deveria ficar em um quarto separado dos demais participantes. O objetivo do jogo consistia, no final, de o interrogador descobrir quem seria o homem e quem seria a mulher; para isso, deveria enviar perguntas aos demais participantes e receber deles as respostas datilografadas. Posteriormente, trocava-se o participante “A” por uma máquina, para responder à seguinte indagação “Podem as máquinas pensar?” (TURING, 1973, p. 51). Assim, Turing argumenta que as máquinas um dia poderão competir com os homens em todos os campos intelectuais. O que restava saber era por onde começar: pela habilidade de jogar xadrez? Ou “ensiná-las a compreender e falar” (p. 82)? Percebemos, aqui, que Turing já dá o indicativo de que a modelagem ou a simulação de processos lingüísticos forneceriam respostas para que uma máquina pudesse ser considerada inteligente. Desta forma, buscamos compreender se, passados sessenta e sete anos, as máquinas – ou nas palavras de Searle, o “computador digital” – têm conseguido simular o fenômeno lingüístico ou se seria possível dizer que existiria um bom modelo teórico de tal fenômeno. Ainda, poderíamos dizer que o objetivo geral desta dissertação se sintetiza na investigação de seu título, “Conversação: as (im)possibilidades de simulações ou modelagens”.

Para conseguirmos alcançar nosso objetivo, metodologicamente, esta dissertação apóia-se em duas bases teóricas fundamentais: (1ª) as “ciências cognitivas”, como pressuposição geral, uma vez que se trata de uma área de investigação interdisciplinar, também com o interesse de compreender o fenômeno lingüístico; e (2ª) a lingüística, como um critério de análise particular. A partir dessas duas áreas procuraremos, ainda, investigar e discutir se as demonstrações de programas conversacionais que ilustraremos ao longo do trabalho dão conta de explicar o processo comunicativo.

Iniciaremos, então, o *primeiro capítulo* com a discussão do que tomaremos pela compreensão das palavras “modelagem” e “simulação” a partir do enfoque das ciências cognitivas. Faremos, ainda, um histórico das ciências cognitivas. Temos como objetivos, neste capítulo, verificar como as ciências cognitivas compreendem os termos “modelagem” e “simulação” e como os estudos da lingüística começaram a entrar no cenário de tais ciências.

No *segundo capítulo* discutiremos o contexto em que se inserem os programas conversacionais; demonstraremos sessões de conversações em quatro *chatterbots*; e, por fim, discutiremos os alcances e limites de tais programas. Nessa exposição temos, pois, como objetivos situar o leitor na temática, demonstrar alguns programas de conversação e discutir possíveis alcances e êxitos.

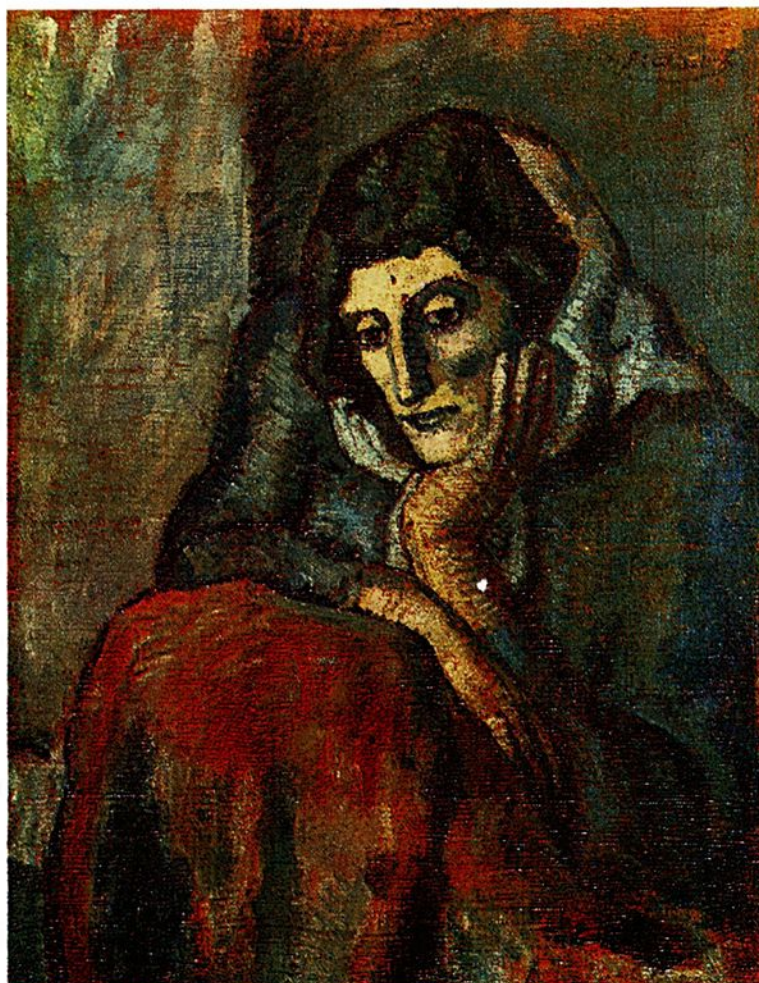
No *terceiro capítulo* discutiremos algumas bases teóricas que – parece-nos – permeiam o que se tem como êxitos de alguns programas de simulações ou modelagens de processos lingüísticos. Assim, discutiremos a noção de linguagem do precursor da lingüística – Saussure –, pois entendemos que a compreensão da linguagem como código e/ou sistema, presente nas ciências cognitivas, pode ter sido influenciada por esse autor, embora muito pouco mencionado nas referências encontradas. Discutiremos, ainda,

questões de linguagem presentes nos trabalhos de Chomsky, pois os programas de conversação a serem discutidos no Capítulo 2 fundamentam-se em processamentos sintáticos e semânticos, cuja base teórica nos remete a sua gramática. Forneceremos, também, uma discussão sobre a noção de linguagem em Jakobson, pois parece-nos que os exemplos de conversação, especificamente do programa *Roberta*, podem estar operando com base em suas idéias sobre funções da linguagem.

Desse modo, no *quarto capítulo*, procuraremos analisar as funções da linguagem, de acordo com a discussão que Jakobson faz a seu respeito. Essas funções constituem a base teórica que nortearão as nossas proposta de análise lingüística de *chatbots* da *web* nacional. Assim, neste capítulo, além da discussão das funções da linguagem propostas por Jakobson, faremos um levantamento quantitativo das incidências das referidas funções nos turnos do *chatbot Roberta* – tido como o melhor da *web* nacional – e uma análise qualitativa de sua ocorrência nesses turnos. Este capítulo nos fornecerá subsídios teóricos para, nas considerações finais, discutirmos se, de fato, houve uma mudança qualitativa nos programas de conversação e, a partir dessa discussão, sugerir uma proposta de implementação de tais funções em programas conversacionais, e ainda lançar idéias sobre um modelo que nos parece melhor dar conta de capturar o fenômeno lingüístico, embora este modelo não possa, ainda, ser formalizado, do que um modelo apenas simbólico. Finalmente, procuraremos discutir o caráter insólito das conversações humanas, que nos aproxima da robotização descrita por Quintana e Frei Betto.



1 MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE LINGUAGEM NAS CIÊNCIAS COGNITIVAS



(Picasso: mulher meditando de cócoras/1902)

*Sempiternos, os filósofos pensaram o homem,
o mundo e o lugar do homem no mundo.
Alguns deles julgaram inovar:
Pensam o [a] espírito[mente] do homem que pensa
com o auxílio das máquinas que o homem pensou.*
JEAN-GABRIEL GANASCIA

Apresentação

A busca pela modelagem e simulação do comportamento veio muito antes dos computadores. Como exemplo, podemos pensar nos escritos de Homero, especificamente em *A Ilíada*, na qual há referência ao fato de que Hefesto constrói mesas com três pés e rodízios cuja finalidade eram se deslocarem, sozinhas, pelos palácios dos deuses do Olimpo. Podemos pensar, ainda, nos feitos do engenheiro Vaucanson, que, no século XVIII, idealizou máquinas complexas que tentavam imitar o ser humano tocando flauta, ou seu pato mecânico que batia asas, engolia sementes e mastigava, imitando o processo de mastigação e digestão. Pensemos, também, em Da Vinci, que procurou reproduzir máquinas voadoras baseadas em libélulas e morcegos.

Como se vê, os ideais de simulação e modelagem do comportamento são anteriores às preocupações do século XX. Entretanto, restam-nos algumas interrogações: se os seres humanos, a longa data, procuram simular e modelar o comportamento inteligente, *o que, então, vem a ser simulação ou modelagem? Tais feitos seriam possíveis no que se refere aos processos lingüísticos? Como a linguagem foi entendida nas ciências cognitivas, uma vez que procuram simulá-la ou modelá-la? E os programas e máquinas estão, de fato, simulando e modelando a linguagem ou apenas alguns aspectos dela?*

Neste Capítulo, então, discutiremos tais inquietações, principalmente na trajetória das ciências cognitivas, uma vez que essas ciências procuram explicar, discutir, questionar e



simular disposições e habilidades como linguagem, raciocínio, memória, percepção, coordenação motora etc., num enfoque interdisciplinar, com um método de estudos em comum, utilizando-se de recursos computacionais, dentre outros.



1.1 O que são “modelagem” e “simulação”?

Ao tentar compreender as (im)possibilidades de simulações e de modelagens de processos lingüísticos nas ciências cognitivas, devemos primeiramente responder ao óbvio: O que são “modelagem” e “simulação” ?

De acordo com Dupuy (1996), o termo “modelagem” poderia ser entendido como a atividade, na perspectiva científica, “de se construir objetos [dentre outros] sob a forma de modelos” (DUPUY, 1996, p.22), ou seja, a “fabricação de modelos” (p. 22) ou, a nosso ver, a construção de modelos. Nessa mesma perspectiva, os modelos poderiam ser entendidos como “a representação de um sistema por outro, usualmente mais familiar, cujo funcionamento se supõe ser análogo ao do primeiro” (BLACKBURN, 1996, p. 252).

Os modelos, para Bhaskar (1996), poderiam ser entendidos como a “interpretação de um sistema formal e/ou representação¹” (BHASKAR, 1996, 472) de um sistema por outro. Esses modelos poderiam se apresentar como: (1) paramórficos e (2) homeomorfos. Os *modelos homeomorfos* seriam aqueles “em que o tópico é o mesmo que a fonte”, tais como: modelos em escala, idealizações, representações em escala etc. Os *modelos paramórficos* seriam aqueles em que o tópico se diferenciaria da fonte. Assim, se tomarmos modelagem como a construção de modelos ou “fabricação de modelos” (DUPUY, 1996, p. 22), podemos sugerir que a modelagem – a partir dos modelos paramórficos – seria uma forma

¹ Salientemos que o termo “representação” neste tópico deve ser entendido no sentido comum, não como na tradição filosófica.



criativa de testar, empiricamente, a construção de algo construído a partir de recursos cognitivos disponíveis para algo desconhecido (podemos imaginar, aqui, o mapeamento do câncer de mama, ou da praga das laranjas); a modelagem – a partir dos modelos homeomorfos – seria a construção de algo existente cujo resultado seria semelhante ao real ou apresentaria equivalência entre o fenômeno estudado e o objeto (podemos pensar nos brinquedos infantis, próteses etc.).

Ainda de acordo com Dupuy (1996), a “fabricação de modelos”, ou, a nosso entender modelagem, seria o *fazer* próprio da atividade científica. Esse *fazer* científico seria universal, indo além da mera experimentação. Poderíamos sugerir, talvez, que seria a busca pela explicação de fenômenos conhecidos ou desconhecidos, pois, como vimos em Bhaskar (1996), existem os modelos paramórficos que poderão, empiricamente, tornar-se a explicação de fenômenos antes desconhecidos, indo além da mera experimentação, como sugere Dupuy.

Nossas investigações sobre o termo “modelo” remeteu-nos, principalmente, a suas possibilidades de sentido nas ciências cognitivas, uma vez que essas ciências seriam uma das áreas nas quais nosso trabalho se insere. Assim, para Dupuy (1996) o termo “modelo” não deveria ser avaliado a partir de suas definições na língua corrente, pois isso poderia levar a dificuldades para compreensão de seu sentido na ciência. O termo “modelo” receberia significado inverso ao que encontramos na língua corrente. Nesta última, o termo “modelo” significa “o que se imita, ou o que merece ser imitado” (p. 22); já na ciência, o mesmo termo significaria apenas inicialmente uma imitação, pois se assume como a idealização, muitas vezes formalizada e matematizada, de algo “que sintetiza um sistema de relações entre elementos cuja identidade e até a natureza é, até certo ponto, indiferente, e



que podem, por conseguinte, ser trocados, substituídos por outros elementos análogos ou diferentes, sem que [o modelo] seja alterado” (p. 23).

Ainda segundo Dupuy, os modelos podem se apresentar de três tipos. O primeiro seriam os *modelos idênticos*, ou seja, aqueles que estabelecem uma relação de equivalência entre o fenômeno estudado e o modelo – poderíamos sugerir, aqui, que seriam os modelos homeomorfos discutidos por Bhaskar (1996). O segundo tipo² seriam os que se sobrepõem a domínios já conhecidos, podendo ser representados por um mesmo modelo, ou seja, haveria dois modelos conhecidos que fariam surgir outro tipo de modelo desconhecido – poderíamos sugerir que seriam os paramórficos, também discutidos por Bhaskar (1996). O terceiro seriam os modelos possíveis de realizações materiais *múltiplas*, no sentido de que um fenômeno e modelo não necessariamente teriam relações entre si; entretanto, eles poderão ser equivalentes nos cálculos finais. Ressalte-se, porém, que correspondendo ou não à equivalência do fenômeno observado, os modelos não deixam de ser uma atividade do cientista. E seria esse fazer científico que conferiria uma “sobreposição do imitante e do imitado” (DUPUY, 1996, p. 23). Assim, o fazer científico confere a seu observador o controle explicativo e predicativo sobre os fenômenos por ele observado.

Ainda para esse autor, alguns modelos – na perspectiva científica – podem tomar vida própria, com uma dinâmica própria e sem ligação com o real. Devemos, no entanto, estar atentos para o perigo a que esses modelos podem levar, uma vez que o modelo sendo algumas das vezes:

[...] tão mais puro, tão melhor controlável do que o mundo dos fenômenos: existe o risco de que ele se torne o objeto exclusivo da atenção do cientista. Teorias ou até disciplinas inteiras podem se organizar ao redor do estudo das propriedades de um modelo. [...] Não é certo que a recém-nascida ‘ciência da mente’ escape a esse vício. (DUPUY, 1996, p. 25).

² Não denominado pelo autor.

Assim, parece-nos que, a partir do alerta de Dupuy, os cientistas, ao procurarem modelos explicativos dos fenômenos, não podem perder de vista a repercussão de sua atividade no mundo social. Aqui fica-nos uma interrogação: não poderia ser essa busca por um modelo lingüístico (VIGNAUX, 1991) para a implementação em máquinas um desses perigos alertados por Dupuy?

Já o termo “simulação”, para Dupuy, também teria duas possibilidades de sentidos. Na perspectiva científica, seria uma especificidade da modelagem, que permitiria testar ou implementar no computador o próprio funcionamento de um determinado sistema, talvez, “uma atividade do conhecimento” (DUPUY, 1996, p. 38). Na perspectiva da língua corrente, o termo seria entendido como mentira, uma espécie de fingimento, de faz-de-conta, de simulacro etc. Ainda segundo esse autor, o equivoco das ciências cognitivas foi cair no erro de confundir essas duas possibilidades de sentido. Salientemos, ainda, que as definições de Dupuy, na perspectiva científica, se aproximam das do cientista da computação Rumbaugh (1994).

De acordo com Rumbaugh (1994), a modelagem seria a forma de se fazer réplicas de modelos. E “modelo” seria a abstração de alguma coisa, com o propósito de que se permita conhecer essa coisa antes de construí-la. O modelo, algumas vezes, seria algo de fácil manipulação e omitiria alguns detalhes tidos como dispensáveis. A simulação, para este autor, seria a forma econômica e eficaz que permite a modelagem sem necessariamente precisar de modelos físicos, além de fornecer subsídios transitórios que são difíceis de serem medidos a partir de um modelo físico.

De acordo com Rumbaugh, a modelagem se apresenta de três formas: (1) modelo de objetos; (2) modelo dinâmico; e (3) modelo funcional. O *modelo de objetos* tem por

finalidade descrever a estrutura estática de objetos de um sistema e relacioná-los com o mundo real. Esse modelo de objetos proporciona as estruturas que podem ser implementadas nos modelos (2) e (3). O *modelo dinâmico* descreve “os aspectos de um sistema relacionados ao tempo e à seqüência de operações – eventos que assinalam modificações, seqüências de eventos, estados que definem o contexto para os eventos, e a organização de eventos e estados” (RUMBAUGH, 1994, p. 27). O *modelo funcional* descreve os aspectos de um sistema relacionados a mudança de valores (funções, restrições, mapeamentos e dependência funcional). Existe, ainda, segundo esse autor, a possibilidade de esses modelos se relacionarem entre si.³

Desta forma, com base nas informações precedentes, entenderemos “modelagem” como a possibilidade de se construírem modelos – no nosso caso específico, com o intuito de explicações teóricas sobre o fenômeno lingüístico. Entenderemos o termo “simulação” como a possibilidade de se testar ou implementar os modelos – no nosso caso, o processo lingüísticos de conversação – em computadores, através de programas de conversação.⁴

Ressaltemos, ainda, neste momento, que não nos aprofundaremos nos diagramas dos modelos discutidos por Rumbaugh (1994), porque nesta dissertação não pretendemos realizar a implementação de *software*, mas, sim, teorizar sobre limites e alcances de modelos ou simulações. Para isso, acreditamos ser necessária a discussão de como as ciências cognitivas compreendem os processos lingüísticos e, conseqüentemente, de como essa compreensão irá repercutir na simulação de processos lingüísticos. Assim, procuraremos, a seguir, descrever como surgem as ciências cognitivas e identificar suas concepções de linguagem, pois, em nossas investigações, buscaremos discutir se as tidas

³ Colocamos em anexo os diagramas correspondentes aos modelos discutidos por Rumbaugh.

⁴ Salientemos que, de acordo com Searle (1997), na Inteligência Artificial forte

como simulação de linguagem, de fato, conseguiram, conseguem ou conseguirão simular processos lingüísticos na busca de um modelo do fenômeno lingüístico.

1.2 Um histórico das ciências cognitivas

As ciências cognitivas supõem, de acordo com Gonzalez (2001), primeiramente, uma discussão de terminologia: os ingleses, assim como os americanos, adotaram a expressão “ciência cognitiva”, enquanto que os franceses adotaram a expressão “ciências cognitivas”. Entretanto, os estudos realizados pelos franceses são muito semelhantes àqueles desenvolvidos sob a rubrica “ciência cognitiva”.

Para Gonzalez (2001), as discussões sobre as “ciências cognitivas” supõem, também, uma discussão sobre uma possível distinção relativa a essas duas expressões. As ciências cognitivas (no plural) são consideradas uma área de investigação multidisciplinar, com o objetivo de estudar os processos cognitivos a partir de diferenciadas ciências com seus respectivos métodos de estudo, ao passo que a “ciência cognitiva” (no singular) seria uma área de investigação interdisciplinar que tem por objetivo explicar, descrever e simular disposições e capacidades humanas como linguagem, raciocínio, memória, percepção, coordenação motora etc., utilizando, para esta investigação, recursos computacionais com um método de explicação comum⁵.

⁵ Neste trabalho adotaremos a terminologia *ciências cognitivas*, pois os autores que estudaremos serão, em sua maioria, de origem francesa.



Ainda segundo essa autora (1991), as raízes filosóficas que permeiam as ciências cognitivas⁶ seriam encontradas nas origens dos debates gregos sobre o conhecimento. Entretanto, o que os diferenciariam fundamentalmente seria a introdução, pelos cognitivistas modernos, do uso de recursos computacionais para testarem suas teorias.

As ciências cognitivas surgem como uma forma de resistência ao behaviorismo, que, em sua pretensão de cientificidade, procurou estudar de forma objetiva o comportamento humano, não priorizando os aspectos subjetivos que os envolveriam. Como se sabe, segundo essa corrente da psicologia, somente o comportamento manifesto seria possível de investigação científica. Conseqüentemente, os behavioristas enfatizam a relação estímulo-resposta, não priorizando estudar o que permeia essa relação. Assim, cabe-nos discorrer sobre idéias centrais do behaviorismo da época do surgimento das ciências cognitivas para melhor contextualizarmos seu evento.

No início do século 20, especificamente nos Estados Unidos da América, organiza-se o movimento behaviorista, resultante de duas tradições influenciadas pelas ciências humanas. A primeira tradição, denominada positivista, era regida pelo princípio de que somente o conhecimento verificável poderia ser verdadeiro, objetivo e racional. A segunda, denominada pragmática, dava ênfase ao caráter instrumental e à produção entendida como útil do conhecimento. Watson (1878-1958) foi considerado seu precursor, ao publicar, em 1913, um artigo intitulado *Psychology as the behaviorist views it*. Esse behaviorismo originário de Watson (apud: SKINNER, 1982) foi denominado como “behaviorismo metodológico”, por apresentar uma crítica radical ao método introspectivo.

⁶ Embora Gonzalez adote a terminologia de ciência cognitiva (no singular), preferimos adotar ciências cognitivas (no plural), uma vez que, como já discutimos, os autores serão, em sua maioria, de origem francesa.



De acordo com Skinner (1982), precursor do chamado “behaviorismo radical” ou “neobehaviorismo”, a falha do “behaviorismo metodológico” foi, ao mesmo tempo, admitir a existência de processos mentais e não os considerar, por não os entenderem como passíveis de abordagens objetivas. Por outro lado, o “behaviorismo radical” procurou estabelecer o equilíbrio entre o mentalismo e o estudo do comportamento, uma vez que os processos mentais não eram considerados como inobserváveis e, também, não eram descartados como algo subjetivo. “Simplesmente questiona a natureza do objeto observado e a fidedignidade das observações” (SKINNER, 1982, p. 19).

Mattos (1990) sugere que as obras de Skinner vão muito além do positivismo lógico, pois também seria possível encontrar, na construção de sua teoria, uma postura anti-formalista⁷ e empírico-descritiva. Skinner, ainda, para essa autora, poderia ser considerado um behaviorista “na medida em que nega ao psiquismo a função de causa do comportamento, embora não negue a possibilidade, de através de um estudo da linguagem do sujeito, estudar seus estados internos, como seu pensamento e sentimentos” (p. 07). Percebemos, assim, que, para Skinner, o estudo do fenômeno lingüístico seria de grande valia para a compreensão dos estados tidos como internos nessa época. Entretanto, não nos aprofundaremos sobre essa questão no referido autor por não fazer parte de nossas investigações.

De acordo com Ganascia (1996), com a entrada das ciências cognitivas nesse cenário, do mentalismo versus comportamentalismo, houve uma inversão nas investigações, pois:

Onde estes [behavioristas] não tinham visto mais que opacas caixas negras, eles [cognitivistas] viram caixas de vidro, que, à transparência, deixavam ver rodagens e engrenagens. Nelas descobriram mecanismos de tratamento de informação.

⁷ No texto de Skinner (1982), o autor faz uma crítica ao estruturalismo, principalmente ao da lingüística. Desse assunto iremos tratar no Capítulo 3.

Desde logo, já não se tratava, para o psicólogo, nem da simples verificação de factos psíquicos empíricos, nem do eterno conflito desses factos com as suas múltiplas interpretações por ciências vãs, mas de identificar funções cognitivas e de as programar em computadores no intuito de as simular e de as confrontar com dados factuais. (GANASCIA, 1996, p. 08)

Além dessas diferenças entre behavioristas e cognitivistas destacadas por Ganascia (1996), podemos observar uma outra: a concepção de sujeito. Para os primeiros, o sujeito seria apenas reativo aos estímulos externos; para os últimos, o sujeito, além de reativo a tais estímulos, seria, também, detentor de objetivos – os quais tentaria realizar por meio da escolha de atos apropriados.

Uma vez tematizado esse “outro” fundamental das ciências cognitivas, o behaviorismo, retornaremos a sua trajetória histórica, para que possamos identificar sua concepção de linguagem.

As ciências cognitivas advêm, também, do nascimento da informática e das técnicas de processamento de informação, especialmente com o surgimento do primeiro modelo de computador programável que lidava com símbolos, ou seja, a máquina de Turing, em 1936.

Turing foi considerado um dos cientistas mais criativos na área da computação – embora fosse matemático –, pois elaborou um modelo teórico de uma máquina universal abstrata que poderia efetuar todos os tipos de cálculos que pudessem ser expressos por meio de algoritmos. Essa máquina poderia ser materializada; entretanto, seu aspecto físico seria apenas secundário. Ainda para o autor, se esta máquina simulasse uma atividade inteligente, forneceria subsídios para a explicação de estados mentais. Indicia-se, neste modelo teórico, uma visão mecanicista da inteligência e dos processos mentais em geral, na medida em que, parece-nos, haveria a redução dos processos mentais à regência de leis físicas e da computação.



Com esse entendimento dos estados mentais, um ser humano ou uma máquina poderiam ser igualmente inteligentes, ou mesmo uma máquina ser mais inteligente, desde que passasse no *teste de Turing*, ou *jogo da imitação*:

Se for possível programar uma máquina seqüencial de estados discretos de tal forma que o seu comportamento na realização de uma tarefa seja indistinguível daquele apresentado por um ser humano inteligente, então esta máquina teria passado pelo teste de Turing. (GONZALEZ, 1998, p. 04)

Inicialmente, o *jogo da imitação* foi descrito por Turing como sendo um jogo composto por três participantes – um homem (A), uma mulher (B) e um interrogador (C). O interrogador deveria ficar em um quarto separado dos demais participantes. O objetivo do jogo consistia, no final, de o interrogador descobrir quem seria o homem e quem seria a mulher; para isso, deveria enviar perguntas aos demais participantes e receber deles as respostas datilografadas. Posteriormente, trocou-se o participante “A” por uma máquina, para responder à seguinte indagação “Podem as máquinas pensar?” (TURING, 1973, p. 51). Assim, Turing argumenta que as máquinas um dia poderão competir com os homens em todos os campos intelectuais. O que restava saber era por onde começar: pela habilidade de jogar xadrez? Ou “ensiná-las a compreender e falar” (p. 82)? Percebemos, aqui, que Turing já dá o indicativo de que a modelagem ou a simulação de processos lingüísticos forneceriam respostas para que uma máquina pudesse ser considerada inteligente.

De acordo com Vignaux (1991, p. 22-23) e Epstein (1973, p. 45), a máquina de Turing⁸ pode ser visualizada como sendo constituída de um órgão central (capaz de transformar em um número finito estados físicos internos), uma fita ilimitada de papel (memória externa), uma cabeça de leitura e uma cabeça de escrita (capazes de extrair e escrever na fita informações representadas por símbolos do alfabeto externo, ou seja, as

⁸ Convém salientar que a máquina de Turing é uma abstração, e não um elemento físico.

regras externas). Para o seu processamento, são necessárias regras pré-estabelecidas; desse modo, a máquina faz a leitura de um elemento, muda de estado, escreve na fita e se desloca. Essa máquina possui um número finito de símbolos, sendo que cada compartimento possui um símbolo que faz uma associação com o alfabeto exterior por meio de regras. Seu sistema de operações elementares é simplificado, pois, ao entrar em ação, usa apenas um compartimento da memória. Nesse processo, existem duas memórias: a memória externa e a memória interna. A memória externa é representada na forma de uma fita ilimitada e compartimentada que armazena a informação do alfabeto exterior. A memória interna é representada por dois compartimentos que armazenam os comandos a serem executados, de tal modo que um deles armazena o símbolo de posição e o outro armazena o símbolo de deslocamento.

Seu funcionamento ocorre da seguinte maneira: no início, a informação inicial (S_0) está marcada na fita e, em tempos sucessivos, a máquina efetua a transformação da informação inicial (S_0) em informação intermediária (S_x); no final de cada etapa, a máquina pode parar, dar sinal de paragem e marcar uma informação B, ou pode não parar nem dar sinal de paragem e continuar infinitamente. Assim, pode-se concluir que esta máquina é definida pela função lógica $f: A \rightarrow B$.

A necessidade da compreensão do funcionamento da máquina de Turing no presente trabalho deve-se ao fato que, segundo Dupuy (1996), a máquina de Turing mostra que todos os procedimentos mecânicos seriam possíveis de se modelarem através dessa máquina. Além disso, essa máquina veio a constituir “o modelo do pensamento simbólico” (DUPUY, 1996, p. 33). A máquina de Turing universal, ainda, constituiria o modelo dos modelos, uma vez que “cada máquina de Turing particular imita uma faculdade da mente

particular: ela é o seu modelo. A máquina de Turing universal imita qualquer máquina de Turing particular” (p. 38). Assim, que algumas teorias⁹, na busca de um modelo dos processos lingüísticos, advindas dessa origem, passaram a perceber o processamento lingüístico como funções lógicas ou processos simbólicos, possíveis talvez de serem simulados em uma máquina. Esboçada a importância da máquina de Turing para as ciências cognitivas, voltaremos, uma vez mais, a sua trajetória histórica para continuar nossa busca das concepções de linguagem nelas embutidas.

De acordo com Ganascia (1996, p. 18), as ciências cognitivas possuem uma fase embrionária e, como todo embrião, seus órgãos vão se constituindo lentamente até que ele atinja o desenvolvimento necessário à sua sobrevivência fora do útero. Constituíram, também, essas ciências, inicialmente, os cibernéticos¹⁰, que trabalhavam com base em três pressupostos teóricos – *feed back*, simulação e informação. A noção de informação torna-se um dos pressupostos fundamentais para a compreensão dos fenômenos da linguagem, pois, para os cibernéticos, “as coisas e os seus reflexos na simulação são objetos de estudos isolados que devemos considerar interligados por canais em que correm fluxos de informação pura” (GANASCIA, 1996, p. 117).

Descontentes com esses pressupostos teóricos da cibernética, alguns lógicos, engenheiros, psicólogos, economistas, cibernéticos etc. começaram, por volta de 1957, no *Dartmouth College*, a se reunir para discutirem a possibilidade de criação de uma nova disciplina, com denominação de Inteligência Artificial (IA), tendo como objetivo central a

⁹ Discorreremos sobre essas teorias ao longo do trabalho; portanto, não as especificaremos no momento.

¹⁰ A cibernética foi criada por Norbert Wiener, em meados de 1947. Segundo Ganascia, essa palavra é originária do grego *kubernêtikê*, que significa “piloto do navio” (o homem do leme). O termo “cibernética” é designado ao “estudo dos sistemas complexos, da sua evolução e da sua regulação. No plano dos princípios, pode-se aplicar a cibernética ao estudo dos fenômenos físicos, biológicos ou sociais” (GANASCIA, 1996, p. 127).

modelagem ou simulação¹¹, por computador, da tomada de decisão. Essa modelagem não enfocava apenas mecanismos biológicos, mas também “uma simulação de fenômenos de ordem psicológica; da fisiologia, isto é, do estudo das células e dos seus constituintes, ia-se ao raciocínio; do gênero biológico, do << hominídeo>>, chegava-se ao gênero discursivo, ao *homo sapiens*.” (GANASCIA, 1996, p. 22, grifos do autor).

Salientemos que, embora Ganascia (1996) considere que as ciências cognitivas estivessem em fase embrionária nessa época, Vignaux (1991) observa que grande parte dos historiadores e epistemólogos que estudam os movimentos que aconteciam nas reuniões do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT – datam o nascimento dessas ciências por volta de 1956, especificamente no *Symposium on Information Theory*, que reuniu psicólogos e lingüistas interessados em integrar seus trabalhos, visando à simulação dos processos cognitivos em computadores. Entretanto, retomaremos os ideais da IA, pois esses também influenciaram a fundamentação das ciências cognitivas e construíram os pressupostos teóricos que norteiam os programas de conversação que iremos discutir posteriormente neste trabalho.

A Inteligência Artificial, segundo Araribóia (1988), surgiu como uma área do conhecimento que tinha por finalidade a construção de computadores e de robôs inteligentes. Para que esses fossem considerados inteligentes, deveriam possuir as seguintes habilidades: realizar inferências; resolver problemas; acumular e usar conhecimentos; falar línguas humanas; planejar as próprias ações e prever o resultado delas; aprender com a experiência, com livros ou com professores; e enxergar, ouvir e interpretar corretamente

¹¹ Exemplos de máquinas e programas de simulações encontram-se na parte de apêndice desta dissertação.

estímulos sensoriais.¹² Já para Ganascia (1996), a IA percebeu que o comportamento manifesto “se reduz muito freqüentemente a não ser mais que um reflexo do nosso meio ambiente” (p. 25) e, assim, possível de modelagem “com o auxílio de um sistema simbólico físico” (p. 25). Em outras palavras, tanto para Araribóia quanto para Ganascia, uma máquina seria considerada inteligente se passasse pelo *teste de Turing* nos pressupostos da IA.

De acordo com Ganascia (1996), as discussões que ocorriam nas reuniões do *Dartmouth College*, que oficializaram o nascimento da IA, possibilitaram mudanças, pois, mesmo pautados nos pressupostos centrais – *feed back*, simulação e informação –, seus defensores começaram a inserir estudos de conceitos como auto-organização de células nervosas. Permitindo, assim, passar de uma “noção estática de informação, partindo de um modelo de comunicação telegráfica, à noção de conhecimento” (GANASCIA, 1996, p. 30), essa nova noção de informação veio a acompanhar os futuros estudos da IA e, conseqüentemente, os das ciências cognitivas.

As máquinas, nesse contexto, evoluíram e começaram, assim, a afastar-se gradualmente do modelo de “realidade palpável, da física e do cálculo” (p. 23), em direção a um modelo de “manipulação formal de expressões ditas simbólicas” (p. 23). Emerge, desse modo, na IA, não apenas um modelo informacional da inteligência, que atuava com cálculos numéricos, mas também com “uma modelização psicológica, que compara o psiquismo a um sistema de informação, e, mais em geral, ao que Hebert Simon chama um sistema simbólico físico, isto é, um autômato material destinado a manipular expressões simbólicas” (GANASCIA, 1996, p. 23).

¹² De acordo com Araribóia (1988), até o momento de seus escritos, os teóricos da IA não conseguiram simular ou modelar máquinas inteligentes o suficiente para possuírem todas essas habilidades.

Os pressupostos da IA, discutidos por Araribóia (1988), bem como a mudança nas concepções de máquinas, discutida por Ganascia (1996), mostra-nos – pensamos – que o modelo de mente adotado seria o de um sistema de informação que armazenaria informações no cérebro retiradas do mundo exterior. Mostra-nos, também, que a linguagem seria um dos importantes meios responsável para que esta informação fosse manipulada, ou seja, os processos lingüísticos equivaleriam a manipulações de símbolos. Aqui cabe-nos um questionamento: seria a linguagem apenas manipulação de símbolos ou processamento de informação? Isto discutiremos no Capítulo 3; no momento, vamos nos restringir a investigar com mais detalhes as origens das ciências cognitivas.

O interesse pela simulação do comportamento inteligente era, então, objetivo tanto da cibernética quanto da IA. Entretanto, o que as diferenciava era que a primeira, basicamente, pretendia simular o comportamento inteligente, ao passo que a segunda procurava encontrar semelhanças estruturais entre a função simulada e a função cognitiva primitiva. A exemplo, podemos imaginar um jogo de xadrez, em relação ao qual os teóricos da cibernética procurariam reproduzir as jogadas de jogadores humanos, enquanto que os teóricos da IA observariam e comparariam as etapas da resolução de cada jogada, tanto dos jogadores humanos quanto da máquina, e, posteriormente, tentariam adequar a jogada da máquina à dos jogadores humanos, visando uma compreensão do psiquismo inteligente.

A IA procurou, para a efetivação de seu objetivo, empregar os métodos formais elaborados por lógicos e matemáticos, em conjunto com o uso da heurística¹³. O emprego desse método recebeu inúmeras críticas advindas de psicólogos e de lingüistas. Em especial, de lingüistas, pois, a partir da união desse método, os teóricos da IA tentaram

¹³ Palavra originária do grego *heuriskein* (achar): “As heurísticas designam métodos de auxílio [leis ou regras] à descoberta” (Ganascia, 1996, p. 126)

construir computadores capazes de compreender textos escritos – artigos de jornais, capítulos de livros, notícias de agências, classificados etc. – com o objetivo de a máquina perceber “o conteúdo e actualizar as bases de dados ou para responder a perguntas urgentes de gente apressada” (GANASCIA, 1996, p. 31). Como essas máquinas encontraram vários obstáculos de difícil resolução a matemáticos, lógicos e engenheiros, eles tiveram que recorrer à ajuda de especialistas das ciências da linguagem e da psicologia. Com a entrada de lingüistas¹⁴ e de psicólogos nesse cenário, surgem os primeiros trabalhos de tradução automática; entretanto, esses programas também encontraram obstáculos nas homografias¹⁵, ambigüidades pronominais etc.

Ainda de acordo com Ganascia (1996), para que uma máquina pudesse compreender a linguagem corrente e, conseqüentemente, resolver os problemas de tradução automática, teria que “passar por uma análise sintáctica, uma análise semântica e um estudo pragmático” (p. 32). Embora Ganascia não faça referência, pensamos que sua proposta de resolução dos problemas da máquina na compreensão do fenômeno lingüístico possa estar fundamentada na tripartição do sistema semiótico descrita por Peirce e Morris.

De acordo com Lopes (1976), Peirce e Morris propuseram que os sistemas sígnicos fossem descritos de maneira tripartida, a saber: (1) “função sintática”, que adviria das “relações inter-signicas”, ou seja, as relações de um signo para com outro signo num mesmo enunciado; (2) “função semântica”, que adviria das “relações de um signo para com seu objeto”, ou seja, as propriedades que um signo teria de transmitir informação de seu objeto indicador; e (3) “função pragmática”, que adviria das “relações do signo para com os

¹⁴ Especificamente, contribuições de Chomsky, por volta do final dos anos 50. Os trabalhos de Chomsky serão discutidos no Capítulo 3.

¹⁵ Homografias: palavras com mesma grafia e sentidos diferentes.



seus usuários”, ou seja, a relação que um signo teria para com o “remetente” e o “destinatário” (LOPES, 1976, p. 17).

Salientamos que, na IA, os trabalhos sobre sintaxe foram de maior interesse porque, para seus defensores, estudar a semântica e a pragmática (sentido e contexto) não era de grande valia, já que “nem uma nem outra dominavam mecanismos elementares, que na organização mnemônica, estabeleciam a referência de uma expressão” (GANASCIA, 1996, p. 33). Assim, procuraram estudar como ocorrem os processos da memória a partir de esquemas de Bartlett¹⁶.

De acordo com Vignaux (1991), por volta de 1960, os psicólogos Bruner e Miller fundaram o *Center for Cognitive Studies* em Havard. Nesse ano, ainda, Miller, Mitchell e Galanter (1960) elaboraram a obra *Plans and the structure of behavior*. Nesse trabalho, os autores questionam o behaviorismo metodológico e propõem a abordagem informacional, segundo a qual o computador poderia oferecer subsídios para se entenderem os processos cognitivos – abordagem defendida com ênfase por Newell e Simon). Em 1967, Neisser publica a obra *Cognitive Psychology*, na qual critica a abordagem da cibernética para o estudo da cognição.

Em meados de 1968, Quillian recorre aos estudos da psicologia cognitiva e da IA para estudar a semântica. Seus estudos, ainda, buscavam “estabelecer um paralelo entre o acesso às recordações na memória humana e a manipulação dos dados nos programas informáticos” (GANASCIA, 1996, p. 34). Para Quillian, a organização dos conhecimentos na memória ocorreria através de uma hierarquização, como num sistema de dados. Ressaltemos que, segundo Ganascia (1996), esses trabalhos de Quillian foram criticados

¹⁶ Os esquemas de Bartlett eram encaixes hierárquicos de esquemas, ou seja, “uma espécie de esqueletos genéricos aos quais estavam agarradas, quais farrapos, as recordações vivazes” (GANASCIA, 1996, p. 33).

tanto pela IA quanto pelos psicólogos, e essas críticas deram origem a um movimento de renovação.

Esse movimento, que ocorreu por volta dos anos 70, procurou mostrar que os dados armazenados na memória não deveriam obedecer apenas às regras formais, mas também a uma legitimidade psicológica. Assim, muitos trabalhos que buscavam compreender a linguagem corrente passaram a procurar nas ciências da linguagem ou na psicologia processos ou elementos “que justificassem as escolhas de representação e os tratamentos” (GANASCIA, 1996, p. 34-5). Como exemplos, podemos citar: os quadros de dados de Minsky¹⁷, os cenários de Schank¹⁸, dentre outros¹⁹.

Além disso, começaram a intensificar-se os estudos entre informáticos, lingüistas e psicólogos, a fim de examinarem cautelosamente a manifestação, a estruturação e a memorização do conhecimento para posteriormente formalizá-lo e simulá-lo. E seria nesse cenário que, segundo Ganascia (1996), o embrião se desenvolve, amadurece e nasce, em meados dos anos 70, com o nome de *ciência cognitiva* (*Cognitive Science*).

Já para Dupuy (1996), as *ciências cognitivas* teriam surgido na década de 40 com a denominação de “cibernética”. Seu surgimento data das reuniões interdisciplinares que ocorriam no *Macy*²⁰. A terminologia de “cibernética” caiu no desuso, e muitas outras foram adotadas. Entretanto, por volta de 1979, as expressões que predominaram, para as idéias

¹⁷ Os quadros de Minsky são dados informáticos com a finalidade de representar conhecimentos comuns, inspirados na organização da memória humana.

¹⁸ Os cenários de Schank seria uma espécie de lista com verbos (apanhar, mover, ingerir etc) que ser analisados a partir de doze ações primitivas (geralmente associadas ao manuseio, movimentação, transferência de coisas, relações abstratas e ideais).

¹⁹ Tais como: as gramáticas de casos de Fillmore, as dependências conceptuais, as memórias episódicas etc.

²⁰ Foram dez conferências que ocorreram entre 1946 a 1953, em Nova York e New Jersey, que reuniram “algumas das maiores inteligências” (DUPUY, 1996, p. 09) do século passado. As conferências foram organizadas pela fundação *Josiah Macy Jr.*

iniciadas nas conferências de *Macy*, foram as de “ciências cognitivas” ou “ciências da cognição”.

De acordo com Vignaux (1991), também seria em 1970 que a IA perde dominância para que as ciências cognitivas tomem corpo. A seu ver, essa perda de dominância deve-se às divulgações de centros de estudos interdisciplinares e aos intercâmbios internacionais com contribuições das neurociências, filosofia, semântica cognitiva e antropologia.

As disciplinas ou áreas do conhecimento que passaram a estar diretamente implicadas nas ciências cognitivas são as neurociências, a IA, a filosofia, a psicologia e a lingüística, sendo que o que as unia era o interesse pelo estudo da relação *mind/brain* (mente/cérebro), pela possibilidade de modelagem dessa relação e pela análise dos funcionamentos ou das condutas que poderiam emergir dessa relação e das modelagens. Salientemos que Vignaux sugere serem as linguagens e as culturas formas “altamente simbólicas” (1991, p. 10).

Salientemos, ainda, que, segundo Ganascia (1996), embora a cibernética tenha dado origem à IA e esta, conseqüentemente, às ciências cognitivas, ela (cibernética) parecia adormecida, vindo ressurgir mais poderosa, mais abstrata, rebatizada com a denominação de connexionismo, “ou neoconexionismo, pois o termo já fora empregue por Hebb em 1947” (p. 40). A cibernética estaria “mais abstrata” porque transferiu os conceitos de energia e temperatura, provindos da física, para a explicação de como ocorreriam as evoluções nas redes de neurônios formais; “mais poderosa” porque possuía eficazes algoritmos de aprendizagem de pesos sinápticos; e “rebatizada” porque já havia sido empregue o termo “conexionismo” nos estudos de Hebb. Esses avanços ocorreram devido ao aprimoramento dos estudos das neurociências e de suas contribuições para o neoconexionismo, que possibilitaram compreender, por meio de modelagens, a organização neuronal e atribuir significados aos sinais químicos e elétricos do cérebro.

De acordo com Dupuy (1996), o conexionismo dos anos 80 é diferente daquele dos anos 40 e 50, pois investiga os mecanismos de aprendizagem que envolvem os neurônios artificiais ocultos²¹. Esse novo conexionismo recebeu contribuições vindas da física (termodinâmica), especificamente com a possibilidade de transferir a teoria dos “vidros de spin”²² às camadas de neurônios artificiais. Essa técnica, aplicada às redes de neurônios artificiais, mostrou que elas não possuíam muita semelhança com o conexionismo da década de 40 ou 50. Assim, para os teóricos do neoconexionismo ou conexionismo da década de 80, as propriedades emergentes dos neurônios mostraram que as redes possuem a capacidade “de aprender, de reconhecer formas e de memorizar por associação etc.” (p. 74).

Para Braga (2000) seria, também, na década de 80 que ressurgiria o conexionismo (RNAs ou sistema de processamento paralelo e distribuído). As RNAs seriam:

[...] sistemas paralelos distribuídos compostos por unidades de processamento simples (nodos) que calculam determinadas funções matemáticas (normalmente não-lineares). Tais unidades são dispostas em uma ou mais camadas e interligadas por um grande número de conexões, geralmente unidirecionais. Na maioria dos modelos estas conexões estão associadas a pesos, os quais armazenam o conhecimento representado no modelo e servem para ponderar a entrada recebida por cada neurônio da rede. O funcionamento destas redes é inspirado em uma estrutura física concebida pela natureza: o cérebro humano. (BRAGA, 2000, p. 01)

Assim, no neoconexionismo existiria uma mudança na compreensão da cognição e, essa mudança se deve em grande parte aos avanços da neurociências.

De acordo com Dupuy (1996), os debates que permeiam as ciências cognitivas geralmente estão ligados ao confronto entre o modelo de cognição da IA, modelo esse que entende a cognição como manipulação simbólica, ou seja, “pensar é calcular como um computador” (DUPUY, 1996, p. 74), e o modelo neoconexionista, no qual a cognição

²¹ Os neurônios artificiais ocultos são tidos como as camadas intermediárias que ocorrem entre os *inputs* e *outputs*.

²² Teoria que estuda o “comportamento coletivo dos átomos imantados de um cristal quando ele é submetido a um campo magnético exterior” (DUPUY, 1996, p. 74).

residiria na emergência das interações das redes, ou seja, “pensar é calcular como o fazem essas redes, de maneira maciçamente paralela, só aparecendo os comportamentos interessantes no nível coletivo, ‘emergindo’ do sistema das interações entre computadores elementares simples” (p. 75).

No mesmo contexto, Button (1998) também sugere que existiria uma diferença fundamental entre a IA e o neoconexionismo; para a IA, o cérebro seria um estrutura “centralizada e linear” (BUTTON, 1998, p. 27) e, para o neoconexionismo, seria uma estrutura que operaria “através de redes concorrentes, paralelas e interativas de conexões” (p. 27).

Assim, no modelo neoconexionista o cérebro não operaria apenas com manipulações simbólicas, típico do modelo da IA, mas, sim, sub-simbólicas – uma vez que os *outputs* seriam produtos ordenados e emergentes de operações das camadas dos neurônios artificiais (BUTTON, 1998; GONZALEZ, 1991; SMOLENSKY, 1995). Mesmo com dois modelos de cognição, aparentemente diferentes, ainda nos ficam algumas questões: esses modelos de cognição não estariam entendendo o fenômeno lingüístico, ou os processos que dele emergem, apenas como manipulação simbólica ou sub-simbólica? A realidade material ou o mundo fenomênico se apresentaria para nós como representações semânticas ou a emergência de sinapses neuronais?

Segundo Andler (apud: DUPUY, 1996), mesmo que se tenham usado mecanismos lógicos para modelar uma rede e essa rede tenha demonstrado mecanismos de aprendizagem, memória etc., isso não significa que ela possa “ser considerada um modelo do pensamento lógico” (p. 120). Do mesmo modo, poderíamos pensar que, mesmo fazendo a modelagem de processos lingüísticos, não chegaríamos a um modelo da linguagem, pois estaríamos fazendo recortes desses processos. Além disso, até onde nosso conhecimento do

assunto permite alcançar, por enquanto não possuímos um modelo do que seja, de fato, o fenômeno lingüístico.

De acordo com Gonzalez (1998), a IA e as Redes Neurais Artificiais – RNAs (ou neoconexionismo) – são aparentemente antagônicas; entretanto, ambas possuem pontos em comum, pois os pressupostos fundamentais que norteiam seus programas de pesquisa baseiam-se nas “hipóteses representacionista²³ e mecanicista²⁴ da natureza dos processos mentais, bem como o ideal da unidade metodológica de explicação científica” (GONZALEZ, 1998, p. 05). A divergência entre elas seria que a primeira entende as representações mentais como passíveis de uma descrição lógico-funcional, ao passo que a segunda caracteriza as representações mentais como padrões de atividade que se instituem entre suas unidades neurônio símile. Os neoconexionistas procuraram discutir, ainda, os processos de formação de padrões da memória, aprendizagem através de pesos, com ou sem um supervisor.

Poderíamos, ainda, argumentar que outra diferença entre a IA e o neoconexionismo seria que o modelo teórico assumido para compreensão dos processos cognitivos na IA pressupõe o “funcionalismo lógico-computacional” (GONZALEZ, 1991, p. 96) ou “funcionalismo computacional representacional”²⁵ (ENGEL, 1996, p. 41); enquanto que no neoconexionismo o modelo teórico seria semelhante ao “funcionalismo neuro-computacional” (GONZALEZ, 1991, p. 96) ou “psicofuncionalismo”²⁶ (ENGEL, 1996, p. 41). Na primeira forma de funcionalismo²⁷ “os papéis causais são papéis computacionais”

²³ Nessa hipótese, nosso conhecimento do mundo é sempre mediado por representações mentais.

²⁴ Nessa hipótese, os estados ou processos mentais e cerebrais são regidos por leis físicas.

²⁵ Searle (1997) batizou esse enfoque de “funcionalismo computacional” como “inteligência artificial forte” (p. 15). Para Ganascia (1996), “funcionalismo calculatório” (p. 56).

²⁶ Searle (1997) denominou esse enfoque como “inteligência artificial fraca”.

²⁷ Nessa hipótese, os estados ou processos mentais reduzem-se às relações causais entre si e entre as entradas e saídas do sistema no qual fazem parte. (ENGEL, 1996; PUTNAM, 1980; SEARLE, 1997)

(ENGEL, 1996, p. 41), que operariam através de representações simbólicas, ou seja, para a compreensão dos processos cognitivos seria necessário inserir um plano a mais de explicação, entre o funcional e o físico, que seria o plano “simbólico” (p. 41). Já no “funcionalismo neuro-computacional” os processos cognitivos seriam entendidos como a emergência das interações entre “os aspectos físicos, neuro-fisiológicos e ambientais” (GONZALEZ, 1991, p. 96), e isto não implicaria que os processos cognitivos, sendo estados funcionais, necessitassem de um plano puramente simbólico. Poderíamos dizer que os processos cognitivos operariam com um plano sub-simbólico (SMOLENSKY, 1995; GONZALEZ, 1991).

Esses pressupostos que nortearam o neoconexionismo, segundo Gonzalez (2001), originaram a ciência cognitiva dinâmica, ou ciência cognitiva moderna, segundo Ganascia (1996), ou ainda, a nosso ver, ciências cognitivas contemporâneas²⁸.

As ciências cognitivas contemporâneas, para Ganascia, não convencidas pelas respostas dos cognitivistas anteriores, começaram a ver no ambiente um fator regulador da cognição. Assim, a cognição não estaria apenas no cérebro, nas emoções, na psique ou somente no meio ambiente, mas, sim, na interação de todos esses fatores. Isto significa que “o papel desempenhado exclusivamente pelo sujeito na cognição permaneceria menor em comparação com todas as influências externas que recebe” (GANASCIA, 1996, p. 119).

De acordo com Ganascia, esse deslocamento do centro de investigações, “que passa do sujeito singular, psíquico ou fisiológico, ao homem em sociedade em quem a cognição revela ser a correlação dos conhecimentos vistos no plural, por intercambiarem através da

²⁸ Achamos conveniente adotar a expressão ciências cognitivas contemporâneas por nela podermos englobar discussões de caráter semelhante, tais como as de Varela; Thompson e Rosch (2001) – *Enacção* –, a de Haselager (2002) – *Embodied Embedded Cognition* –, a de Ganascia (1996) – *Ciências Cognitivas Modernas* –, a de Gonzalez (2001) – *Ciência Cognitiva Dinâmica* –, a de Debrun (1998) – *Teoria da Auto-Organização* –,

língua, da educação, da cultura e das usanças” (GANASCIA, 1996, p. 120), mostra uma mudança significativa nas investigações, pois o objeto em questão deixa de ser a simulação ou modelagem nas máquinas, na medida em que se passa a se preocupar com a dimensão social do conhecimento e, conseqüentemente – a nosso ver –, com a multidimensionalidade dos processos lingüísticos. Assim, o sujeito cognitivo racional²⁹ perde sua força para se tornar um sujeito social, permeado por vários fatores³⁰.

Nessa vertente das ciências cognitivas, também houve uma mudança no entendimento da noção de função cognitiva. Em seus primórdios, essa noção seria comparada apenas a função matemática ou expressões matemáticas. Na contemporaneidade, inversamente, a noção de função cognitiva assume dois sentidos: (1) uma ação reforçada por um sistema de causas introduzindo “um meio termo entre a observação pura dos fenómenos cognitivos – lembranças, sensações... – e a anatomia das estruturas neles implicadas – cérebro, nervos, olhos, ouvidos...” (GANASCIA, 1996, p. 101); e (2) função matemática ou expressão matemática que possibilitaria a acessibilidade às simulações artificiais da cognição. Percebemos que, mesmo nesta vertente, a função matemática ainda está presente na noção de cognição. Entretanto, a possibilidade de uni-la à inter-relação das ações dos fenómenos cognitivos com o meio ambiente talvez possibilite a compreensão do fenómeno lingüístico como multidimensional e, conseqüentemente, de difícil simulação em sua totalidade.

Tanto a mudança do centro (do sujeito singular para o sujeito social) das investigações das ciências cognitivas quanto a mudança de compreensão da função cognitiva – parece-nos – mostram possibilidades de um deslocamento da compreensão do

a de Gardner (1996) – Ciência Cognitiva Contemporânea –, a de Van Gelder (1995) – Sistemas Cognitivos Dinâmicos etc.

²⁹ Esse sujeito cognitivo racional ao qual nos referimos seria o sujeito pensante do *cogito* cartesiano.

conceito de máquina. Embora não seja do interesse das ciências cognitivas, uma vez que essa ciência preocupa-se com a busca de teorias explicativa da cognição, as máquinas poderiam ser vistas como auxiliares de afazeres (telefone celular, robôs industriais, máquinas bancárias, *Internet*, banco de dados, bibliotecas e museus virtuais, correio eletrônico, *games* etc.).

Em síntese, podemos inferir que as ciências cognitivas possuem terminologias diferentes, embora nos pareçam ter uma preocupação em comum, aquela que já fazia parte dos questionamentos dos pré-socráticos, ou seja, a de como o homem conhece o mundo fenomênico. Assim, as ciências cognitivas procuram, por meio da união de variadas áreas de saberes específicos – a cibernética, a engenharia, a matemática, a psicologia, as neurociências, a inteligência artificial, a lingüística, a filosofia, a antropologia cognitiva etc.³¹ –, a explicação de fenômenos e processos que envolvem a complexidade do conhecer. As ciências cognitivas teriam, então, a partir de muitas controvérsias, sido geradas no interior dos ideais da cibernética, influenciadas pela IA e RNAs, para finalmente, em meados de 1970, nascerem com o nome de *Cognitive Science*.

Salientemos que, embora não tenhamos discutido, especificamente, as teorias lingüísticas³², parece-nos que, no histórico das ciências cognitivas, a concepção de fenômeno lingüístico que as permeia implicaria uma teoria matemática da informação, na medida em que os modelos do fenômeno lingüístico estariam pautados na transmissão de dados que envolveriam emissor, mensagem, canal e receptor. Essa concepção de linguagem nos remete, por um lado, ao circuito psico-físico da fala em Saussure (1975), bem como,

³⁰ Essa mudança acompanha mudanças ocorridas no interior da lingüística. Na lingüística, algumas correntes (por exemplo, a da análise do discurso de orientação francesa) passam a questionar a manipulação simbólica de elementos lingüísticos e a atribuir ao sujeito um estatuto histórico-cultural.

³¹ Essas áreas de saberes específicos são citadas por: Dupuy (1996); Engel (1996); Ganascia (1996); Gonzalez (2001); Varela; Thompson; Rosch (1991); Vignaux (1991) etc.

por outro, ao processo de comunicação de Jakobson (1975). Seria conveniente lembrar que Jakobson têm estudos fundamentados na teoria matemática da comunicação e na teoria da informação. Nesse contexto, permanece em nós a questão: o fenômeno lingüístico não continuaria a ser compreendido como processamento simbólico ou sub-simbólico? Ou, na contemporaneidade, como processamento de informação?

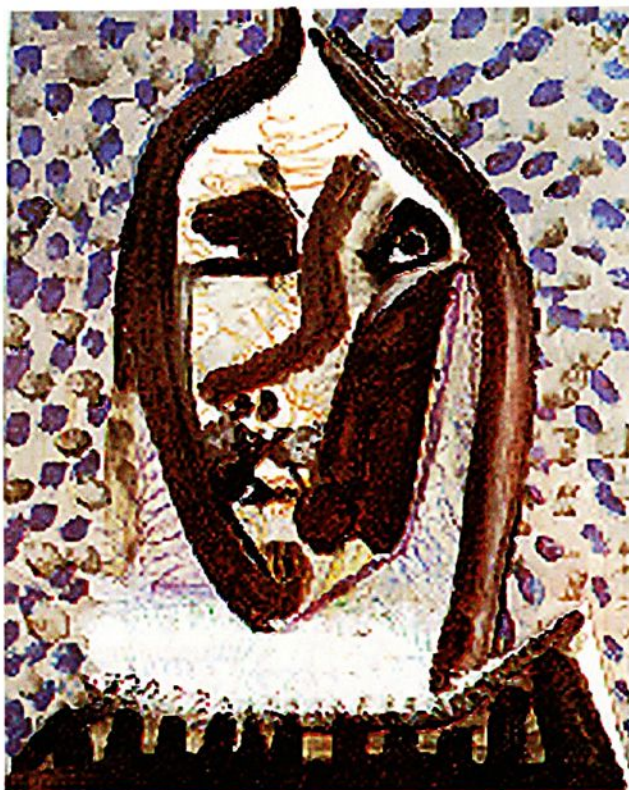
Quanto à mudança de centro das investigações das ciências cognitivas contemporâneas do sujeito singular ao sujeito-social, no qual a cognição seria uma construção permeada pela sua ação no mundo através da língua, da educação, da cultura, da história, da sociedade etc., essa mudança nos possibilita uma concepção do fenômeno lingüístico não apenas como mera manipulação de símbolos que obedeceria apenas a uma função matemática, mas, sim, como multidimensional. Por fim, parece-nos que as ciências cognitivas contemporâneas precisam intensificar os estudos por teorias lingüísticas³³ que percebam a linguagem como um fenômeno complexo em construção, assim como o próprio conhecimento, tais como a teoria discursiva de origem francesa.

No Capítulo a seguir, enumeraremos alguns programas e máquinas que procuraram simular processos cognitivos. Vamos nos deter, com mais ênfase, naqueles que envolvem processos lingüísticos para, posteriormente, procurarmos discutir em que medida tem havido êxitos ou insucessos nesses empreendimentos.

³² Procuraremos discutir algumas dessas teorias no Capítulo 3.

³³ Embora existam, especificamente no Brasil, os trabalhos de Albano (1999a; 1999b) e Françoze e Albano [2003] sobre modelagem dos gestos articulatórios em redes dinâmicas, esses autores centram-se, sobretudo, no plano fonológico da linguagem.

2 PROGRAMAS DE CONVERSAÇÃO



(Picasso: cabeça de homem/1972)

*O que há de mais terrível nos robôs
não é o quanto eles se parecem conosco,
mas é o quanto nós nos parecemos com eles.*
MÁRIO QUINTANA

Apresentação

Como vimos no capítulo anterior, o homem tem sempre procurado formas de modelar e simular o comportamento humano. Vimos, também, que um dos maiores criadores de um modelo teórico de máquina universal foi Turing. Ao se questionar se poderiam as máquinas pensar, esse estudioso sugere que talvez o conseguiríamos se as ensinássemos a “compreender” e a “falar”. A partir desse questionamento de Turing, muitas tentativas foram sendo feitas, dentre elas, a procura de modelos de processos lingüísticos para possíveis implementações em máquinas.

De acordo com Vignaux (1991), a partir do momento em que se percebeu que a lingüística poderia oferecer um modelo teórico satisfatório com possibilidade de implementação em máquinas pelos cientistas da computação, sua incorporação ao cenário das ciências cognitivas tornou-se justificável. Entretanto, restam-nos mais inquietações: *Seria possível implementar numa máquina o fenômeno lingüístico, sem perder suas características próprias e sua dinamicidade? Ou, em outras palavras, processos lingüísticos como a conversação seriam passíveis de serem simulados por máquinas?*

Neste capítulo, então: discutiremos o contexto que envolve os programas de conversação; demonstraremos sessões de conversações em quatro *chatterbots*; e, por fim, discutiremos os alcances e limites de tais programas. Nossas discussões, sobretudo, as do último tópico, nos apontam que, o processo conversacional seria uma habilidade

tipicamente humana, pois os programas que destacamos nos mostraram a dificuldade de se formalizarem as singularidades e a dinâmica que estão implícitas nesse processo.



2.1 Os programas de conversação inseridos no escopo da lingüística computacional

De acordo com Vignaux (1991), o relatório COST – comunicação homem-máquina – apontou para a necessidade de uma teoria da linguagem que se mostrasse como “meio de expressão” (VIGNAUX, 1991, p. 263), pelas seguintes razões: (1) a dificuldade de os cientistas da computação entenderem o fenômeno lingüístico; (2) a necessidade de conciliarem os problemas sintáticos aos problemas semânticos; e (3) a necessidade de uma teoria lingüística que percebesse a linguagem como “um sistema de acção” (p. 263). A nosso ver, uma teoria lingüística que percebesse a organização e o funcionamento do fenômeno lingüístico. Assim, pode-se dizer que os programas de conversação se inseriram nesse contexto, como veremos em Button (1998).

De acordo com Button et al (1998), os pressupostos teóricos que embasaram os programas de conversação foram os da lingüística computacional. Os estudos da lingüística computacional começaram a se intensificar por volta das décadas de 50 e 60, com o interesse da IA em implementar, nos computadores, a tradução de texto¹. Ainda, segundo o autor, a IA e a lingüística computacional teriam como objetivos: (1) a produção de tecnologias avançadas com base na linguagem natural; e (2) a compreensão dos processos

cognitivos, especificamente o processo de comunicação através da linguagem natural. Assim, os pressupostos da lingüística computacional seriam a “exemplificação teórica e prática de muitas das ambições da inteligência artificial, no sentido de construir sistemas inteligentes” (BUTTON, 1998, p. 203). Pode-se dizer que houve um significativo avanço nos programas de conversação, tradução de textos etc., embora esses programas não tenham conseguido explicar como se dá o processo de comunicação, uma vez que a própria teoria computacional do uso da linguagem mostrou, através de suas limitações, que a linguagem natural não seria regulada “por um *cálculo* de regras determinantes” (p. 206, grifos do autor).

Ainda, para Button, existiu um déficit entre os programas e o desenvolvimento de sistemas de linguagem natural, provavelmente resultante de um modelo inadequado do fenômeno lingüístico, ou, como diria Vignaux (1991), de um modelo computacional da linguagem.

A linguagem natural – a nosso entender, o fenômeno lingüístico – foi enfatizada pela lingüística computacional, sobretudo, nos planos da sintaxe e da semântica. Os estudos da sintaxe² mostraram, para a lingüística computacional, que o uso da linguagem poderia ser determinado por cálculo de regras. Já os estudos em torno da semântica sustentavam uma abordagem “cognitivista da linguagem” (BUTTON, 1998, p. 207).

De acordo com Button, a partir dos estudos da sintaxe, a lingüística computacional procurou procedimentos que possibilitassem a implementação de uma gramática nos computadores e, para isso, utilizou-se do processamento sintático. Esse processamento

¹ De acordo com Ganascia (1999) e Vignaux (1991), conforme apontado no tópico 2 do Capítulo 1, foi nessa década que os lingüistas entram no cenário da IA para resolverem os problemas das máquinas de tradução de texto.

² Como discutido no Capítulo 1 tópico 2, o lingüista que forneceu grandes contribuições para essa área foi Chomsky. Discutiremos suas principais idéias no Capítulo 3, tópico 3.

tinha como objetivo o uso da análise morfológica e lexical de uma sentença para derivar a estrutura sintática, procedimento que gerou “um *formalismo* gramatical e um *analisador*”³ (p. 208, grifos do autor). Os processamentos sintáticos que operavam nesses programas eram mecânicos e se referiam à forma como uma máquina poderia efetuar dados determinados e programados num texto. Ainda de acordo com o autor, os programas que derivavam do processamento sintático operavam com o “sistema de busca” (p. 211). Mas como esse procedimento, fundamentado na busca, não conseguiu dar conta de responder às ambigüidades pronominais, procurou-se, então, introduzir nos estudos da sintaxe os analisadores deterministas. Esses analisadores eram capazes de lidar com as ambigüidades através do mecanismo *look-ahead* que operava da seguinte maneira: (1) o programa teria uma base de dados com inúmeras palavras ou sentenças ambíguas; (2) a partir do *input* do usuário, o programa as inspecionaria; e (3) retornaria as palavras armazenadas e compararia com outras palavras também já analisadas.

Ainda segundo Button, os programas baseados nos analisadores deterministas se mostraram muito eficientes na recuperação dos *inputs* e na manipulação de dados. O processamento sintático, que tanto servia aos analisadores de banco de dados quanto aos deterministas, não era de fato o problema, uma vez que era um método computacional para o desenvolvimento de sistemas computacionais. O problema, de fato, consistia em se tentar conceber “o processamento humano de linguagem” (BUTTON, 1998, p. 213) a partir de tais modelos. A idéia de que o processo de comunicação se daria como um processamento sintático levou, ainda, a outros dois problemas, a saber: (1) transferir aos computadores conceitos que seriam mais apropriados ao raciocínio humano; e (2) entender, a partir de (1),

³ O analisador era um programa que executava as regras de uma sentença (BUTTON, 1998; VIGNAUX, 1991).

que o conhecimento humano (em nosso caso, o fenômeno lingüístico) seria “um processamento mecanicista” (p. 213) baseado em *inputs* e *outputs*.

Quanto ao processamento semântico, na lingüística computacional, seria um procedimento chave para se chegar ao entendimento da linguagem natural pelos computadores. Para Button, alguns debates que rodeiam essa área teriam como objetivo atrelar os estudos do procedimento sintático aos procedimentos semânticos; entretanto, o que permeava tal objetivo era a compreensão de que o conhecimento e a significação estariam sob o domínio de um conjunto de regras. Assim, de acordo com esse autor, a compreensão da significação – a nosso entender, do sentido – para esse grupo⁴ seria resultante do desenvolvimento “de regras de interpretação de um sintagma nominal, do desenvolvimento de regras para combinação do significado dos verbos e sintagmas nominais” (BUTTON, 1998, 215-6), de tal maneira que seria possível dar “significação aos sintagmas verbais” (p. 216) para posteriormente se desenvolver regras de combinação entre os significados dos sintagmas nominais e verbais, e, assim, dar “significação às sentenças” (p. 216).

Ainda de acordo com Button, assim como o processamento sintático, o processamento semântico não visava à compreensão da atividade humana, mas, sim, à sofisticação de tecnologias para o processamento de máquinas, sem almejar “ser parte de uma *teoria* da linguagem natural” (p. 216, grifos do autor). Entretanto, como a lingüística computacional teve interesse de ampliar os estudos de semântica, acabou por se utilizar da teoria da dependência conceitual⁵. Essa teoria, por sua vez, poderia ser um modelo do

⁴ Gardner denomina esse grupo de semanticistas gerativistas.

⁵ A teoria da dependência conceitual fundamenta-se nas idéias de Kats & Fodor, Schank, dentre outros.

fenômeno lingüístico, na medida em que buscava compreender como os seres humanos processariam a linguagem natural.

Para Button, a tentativa de desenvolverem-se teorias semânticas na lingüística computacional seria equivalente a alegar que a significação e o conhecimento poderiam ser compreendidos como: (1) processos; (2) regidos por regras; (3) envolveriam roteiros⁶ armazenados; e (4) atribuiriam planos e metas para as atividades.

Segundo o autor, esses fundamentos teóricos da lingüística computacional também não deram conta de capturar o fenômeno lingüístico em sua complexidade; desse modo, os programas de conversação não conseguiram simular esse processo na sua dinamicidade. Assim, alguns teóricos⁷ se propuseram a trabalhar na análise empírica das conversações humanas. A partir de então se desenvolveram estudos direcionados à aplicabilidade da conversação e do discurso na elaboração de máquinas dialógicas ou conversacionais. Um desses estudos foi a tentativa de se adotar uma abordagem “discursivo-analítica e em examinar em que consiste o conhecimento de estruturas de discurso e como esse conhecimento é usado para a estruturar o discurso” (BUTTON, 1998, p. 242). Conseqüentemente, essa abordagem procurava formalizar esse conhecimento e o seu uso num modelo para implementação em sistemas computacionais. Vignaux (1991) também argumenta que esse seria o papel da lingüística nas ciências cognitivas, ou seja, a construção de modelos teóricos que pudessem ser implementados em máquinas.

Salientemos que, de acordo com Button (1998), a abordagem discursivo-analítica adotada pela lingüística computacional tinha como pressuposto a formalização da conversação. Assim, mesmo o modelo discursivo adotado nesses programas pela lingüística

⁶ Os “roteiros” (BUTTON, 1998) ou “cenários” (GANASCIA, 1996; VIGNAUX, 1991) de Schank seriam formas de representar o mundo através de seqüências de atividades que seriam armazenados no cérebro.

computacional trabalharia com o plano formal. Aqui, fica-nos uma questão: seria possível formalizar um discurso de tal maneira que essa formalização desse conta de capturar a interdiscursividade e a singularidade própria de quem o enuncia?

Para Button – e concordamos com esse autor – um modelo do fenômeno lingüístico pautado no processamento sintático ou semântico não é, ainda, capaz de capturar a complexidade desse fenômeno. Também para Vignaux (1991), apenas unir os estudos da sintaxe com os da semântica não seria suficiente para contemplar aspectos constitutivos do discurso, como operações de seleção, caracterização, determinações e julgamentos. Assim, esse autor propõe que se invista num modelo lingüístico que vise às “gramáticas cognitivas” (VIGNAUX, 1991, p. 313) voltadas para a ação. A nosso entender, Vignaux sugere que, se tivermos um modelo teórico do fenômeno lingüístico, fundamentado (em alguns aspectos) em regras, esse modelo poderia servir ao interesse das ciências cognitivas.

Mas Button (1998), diferentemente de Vignaux, acredita que o maior problema dos fundamentos teóricos dos programas de conversação seria que, em seu bojo, a conversação humana é concebida como uma série de regras restritivas. Entretanto, existiriam características próprias da conversação que não são capturadas pelo modelo formal justamente por não obedecerem a regras, já que não se pode prever a multiplicidade de tipos de interação verbal e de sua relação com contextos específicos. Já para França e Albano [2003], metodologicamente seria muito viável o uso do formalismo para a simulação e a modelagem de processos lingüísticos, uma vez que as máquinas operam com regras matemáticas⁸.

⁷ Lehnert & Ringle; Grosz; Brady & Berwick; Reichman, dentre outros. (apud: BUTTON, 1998).

⁸ Salientemos ainda que, de acordo com Vignaux, Ganascia e Button, os estudos da lógica foram de grande contribuição aos estudos da lingüística computacional. Entretanto, não vamos nos ater a esta questão por fugir ao alcance de nosso estudo.

Em síntese, como podemos perceber, alguns teóricos que trabalham com a lingüística nas ciências cognitivas ou os que procuram modelos teóricos do processo comunicativo para sua implementação em máquinas, procuram, dentre outros, um modelo que dê conta de explicar como funcionam as estruturas lingüísticas para serem simuladas em computadores. Por outro lado, existem aqueles que levantam dúvidas ou mesmo a impossibilidade de realização desse empreendimento. Procuraremos examinar até que ponto, de fato, esses programas de conversação estão conseguindo êxitos, a partir de demonstrações no tópico que se segue.



2.2 Demonstrações em chatterbots

Os exemplos a seguir foram extraídos de *Chatterbots* (PRIMO; PAIM, 2003). Optamos pelos referidos programas por operarem com a linguagem em sua modalidade escrita. Há programas que operam com a modalidade oral, tais como: máquinas de banco, máquinas recarregadoras de celulares, máquinas de conversação oral etc. Há, ainda, autômatos que imitam expressões humanas, tal como o robô facial *Andy*, criado por David Hanson (Universidade do Texas em Dallas) (HANSON, 2003).

O que seria um *Chatterbot*? De acordo com Primo e Paim (2003) – pioneiros dos *Chatterbots* brasileiros –, a palavra significa robôs de conversação. Ela seria originária da palavra *bot*, tida como uma simplificação da palavra *robot*. *Robot* o termo em tcheco significa “trabalho”. Os *Chatterbots* foram criados para a simulação da atividade humana de conversação, com a finalidade, mesmo que temporariamente, de enganar um ser humano levando-o a pensar que esteja falando com outra pessoa. Como essa atividade envolve questões de natureza lingüística, desenvolvemos conversações nos seguintes programas:

Eliza (<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/eliza.htm>), *Talk-bot*
 (<http://www.frontiernet.net/~wcowart/index.shtml>), *Cybele*
 (<http://www.cybelle.cjb.net>) e *Roberta* (<http://www.robertabot.com.br>). A
 seguir, transcreveremos essas sessões de conversação.

2.2.1 Eliza

A personagem *Eliza* é tido o como *chatbot* mais conhecido do mundo. *Eliza* foi desenvolvido pela Inteligência Artificial, no MIT, entre 1964 a 1966, por Joseph Weizenbaum. Esse programa procura simular uma conversação entre uma psicóloga (de linha rogeriana) e um paciente. Veremos, a seguir, uma breve simulação nesse programa:

-- Eliza conversation file --

User says > Surely I don't ...

Eliza replys > SAY, DO YOU HAVE ANY PSYCHOLOGICAL PROBLEMS?

User says > I dont know.... what about you?

Eliza replys > WHAT DOES THAT SUGGEST TO YOU?

User says > I suggest to talk about you

Eliza replys > I SEE.

User says > Are you a psychologist?

Eliza replys > I'M NOT SURE I UNDERSTAND YOU FULLY.

User says > I'm confused!!!

Eliza replys > COME COME ELUCIDATE YOUR THOUGHTS.

User says > Do you know any music?

Eliza replys > CAN YOU ELABORATE ON THAT?

User says > Do you like music?

Eliza replys > SAY, DO YOU HAVE ANY PSYCHOLOGICAL PROBLEMS?

User says > Yes.

Eliza replys > WHAT DOES THAT SUGGEST TO YOU?

User says > I need a psychologist!!!

Eliza replys > I SEE.

User says > My god!

Eliza replys > I'M NOT SURE I UNDERSTAND YOU FULLY.

User says > Your sentences are very limited!

Eliza replys > COME COME ELUCIDATE YOUR THOUGHTS.

User says > I'm so sorry! you are a very limited program...

Eliza replys > CAN YOU ELABORATE ON THAT?

User says > stuff and nonsense!

Eliza replys > SAY, DO YOU HAVE ANY PSYCHOLOGICAL PROBLEMS?

User says > No. I'm fine!!

Eliza replys > WHAT DOES THAT SUGGEST TO YOU?

User says > Bla bla bla again

Eliza replys > I SEE.

User says > Sorry, I must go now.

Eliza replys > I'M NOT SURE I UNDERSTAND YOU FULLY.

User says >

Eliza replys > COME COME ELUCIDATE YOUR THOUGHTS.

User says > bla



Eliza replays > CAN YOU ELABORATE ON THAT?⁹

Esta, breve, demonstração de conversação com a personagem *Eliza* mostra-nos vários momentos em que a personagem repete perguntas ou respostas. Essa repetição sugere-nos que seu banco de dados possui um repertório bastante limitado. Essa repetição, também, pode ser fruto de a personagem não “entender” o inglês de um não-nativo. Poderíamos ainda sugerir que essas repetições de sentenças se devem ao fato de a personagem *Eliza* ser

⁹ Tradução Nossa: Arquivo de Conversação Eliza

Usuário diz> Eu seguramente não tenho...

RESPOSTA DE ELIZA> BEM, VOCÊ TEM ALGUM PROBLEMA PSICOLÓGICO?

Usuário diz> Eu não sei.... e você?

RESPOSTA DE ELIZA> O QUE ISSO SUGERE A VOCÊ?

Usuário diz> Eu sugiro falar sobre você

RESPOSTA DE ELIZA> ENTENDO, SEI...

Usuário diz> Você é uma psicóloga?

RESPOSTA DE ELIZA> EU NÃO ESTOU SEGURA SE O ENTENDO COMPLETAMENTE.

Usuário diz> Eu estou confuso!!!

RESPOSTA DE ELIZA> VAMOS ELUCIDE SEUS PENSAMENTOS.

Usuário diz> Você conhece alguma música?

RESPOSTA DE ELIZA> VOCÊ PODE ELABORAR ISSO?

Usuário diz> Você gosta de música?

RESPOSTA DE ELIZA> BEM, VOCÊ TEM ALGUM PROBLEMA PSICOLÓGICO?

Usuário diz> Sim.

RESPOSTA DE ELIZA> O QUE ISSO SUGERE A VOCÊ?

Usuário diz> Eu preciso de um psicólogo!!!

RESPOSTA DE ELIZA> ENTENDO.

Usuário diz> Meu deus!

RESPOSTA DE ELIZA> EU NÃO ESTOU SEGURA SE O ENTENDO COMPLETAMENTE.

Usuário diz> Suas frases são muito limitadas!

RESPOSTA DE ELIZA> VAMOS ELUCIDE SEUS PENSAMENTOS.

Usuário diz> Eu sinto muito! Você é um programa muito limitado...

RESPOSTA DE ELIZA> VOCÊ PODE ELABORAR ISSO?

Usuário diz> bla, bla, bla

RESPOSTA DE ELIZA> BEM, VOCÊ TEM ALGUM PROBLEMA PSICOLÓGICO?

Usuário diz> Não. Eu estou bem!!

RESPOSTA DE ELIZA> O QUE ISSO SUGERE A VOCÊ?

Usuário diz> bla, bla, bla novamente.

RESPOSTA DE ELIZA> SEI.

Usuário diz> Desculpe. Eu devo precisar agora.

RESPOSTA DE ELIZA> EU NÃO ESTOU SEGURA SE O ENTENDO COMPLETAMENTE.

Usuário diz>

RESPOSTA DE ELIZA> VENHA ELUCIDE SEUS PENSAMENTOS.

Usuário diz> bla

RESPOSTA DE ELIZA> VOCÊ PODE ELABORAR ISSO?

um dos primeiros (senão o primeiro) programas de conversação. Percebemos, ainda, que esse programa repete 6 (seis) frases diferentes sempre na mesma ordem [(1) *say, do you have any psychological problems?* (2) *what does that suggest to you?* (3) *I see.* (4) *I'm not sure I understand you fully.* (5) *come come elucidate your thoughts.* (6) *can you elaborate on that?*], não importando o que foi dito pelo interlocutor. Assim, procuraremos demonstrações com programas mais recentes.

2.2.2 *Talk-Bot*

O *Talk-bot* foi um dos programas mais utilizados em 2002 pela *web* internacional, recebendo o prêmio de melhor *Chatterbot* de 2001 e 2002. Ele foi desenvolvido por Chris Cowart (COWART, 2003), na Georgia, baseado nas linguagens de programação *javascript* e *perl*. A seguir, uma breve simulação no referido programa:

me: Hello! how are you?

talk-bot: I'm doing marvelous. Thanks for asking.

me: What do you know about life?

talk-bot: Not a whole lot. Is that an interest of yours?

me: Yes.

talk-bot: Well, sorry I can't be of much help. I know nothing about the subject.

me: What a pity!

talk-bot: Yes, I thought it might be.

me: What is the subject that most interests you?

talk-bot: What is the subject that most interests you?

me: What is the subject that most interests you?

talk-bot: What is the subject that most interests you again! What's up with that? Do you work for the Department of Redundacy perhaps?

me: Perhaps. What about you? where do you work?

talk-bot: Well, that sounds like a boring job to have.

me: Yes. I'm bored. what's your job?

talk-bot: I work for a computer company here in Georgia, USA.

me: And what do you do exactly?

talk-bot: I'm a Javascript Robot who has been programmed to talk.

me: Well, that sounds like a boring job to have.

talk-bot: Yes, I like the sound of that.

me: When did you begin to work there?

talk-bot: Oh, it's been months ago.

me: Exactly when?

talk-bot: First of next month.

me: That doesn't seem the date you may have begun to work there!

talk-bot: Maybe it does, maybe it doesn't. Who gives a hoot anyway.

me: What was the date at the beginning of your work?

talk-bot: No, it's not. Are you sure?

me: When were you born?

talk-bot: Approximately 3 months from now.



me: You are very young!

talk-bot: Does it REALLY matter if I'm very young or not?

me: It only depends on your experience.

talk-bot: Ok then, moving along....how about asking me a question.

me: Do you know Brazilian literature?

talk-bot: I know it's a country located in South America but hey I'm a Robot not the World Atlas.

me: Then, what are your limits?

talk-bot: So?...tell me more about it.

me: What can you do?

talk-bot: I'm a Javascript Robot who has been programmed to talk.

me: You are being redundant

talk-bot: Well, how do you want me to be?

me: Do you know literature?

talk-bot: No, I don't know literature. Do you?

me: Yes. thanks! bye!!

talk-bot: You're welcome!¹⁰

¹⁰ Tradução Nossa:

eu: Oi! como você está?

Talk-bot: Maravilhosamente bem! Obrigado pelo interesse.

eu: O que você sabe sobre a vida?

Talk-bot: Não muito. É um dos seus interesses?

eu: Sim.

Talk-bot: Bem, eu não posso ser de muita ajuda. Eu não sei nada sobre o assunto, desculpe-me.

eu: É uma pena.

Talk-bot: Sim, eu pensei que pudesse ser.

eu: Qual o assunto que mais lhe interessa?

talk-bot: Qual o assunto que mais lhe interessa?

eu: Qual o assunto que mais o interessa?

talk-bot: Qual o assunto que mais lhe interessa, novamente! O que está acontecendo? Você trabalha talvez para o Departamento de Redundância?

Esta exemplificação de conversação com o personagem *Talk-bot* mostrou-se mais produtiva do que aquela com a personagem *Eliza*. Entretanto, sua base de dados parece-nos também limitada, pois o personagem não mantém conversação em tópicos para os quais não foi programado. Por exemplo, quando o questionamos sobre seu “conhecimento” da literatura brasileira, ele nos respondeu *“I know it's a country located in South America but hey I'm a Robot not the World”*. A demonstração, ainda, sugere-nos que *Talk-bot* consegue armazenar informações, pois quando propositadamente repetimos por inúmeras vezes qual o assunto que ele gostaria de falar, nos respondeu: *“which the subject that more it interests you again! What's up with that? Do you work for the Department of Redundacy*

eu: Talvez e você? onde você trabalha?

talk-bot: Bem, isso parece um trabalho enfadonho para se ter.

eu: Sim. Eu estou entediada. Qual é seu trabalho?

talk-bot: Eu trabalho para uma companhia de computador aqui em Geórgia, E.U.A.

eu: E o que você faz exatamente?

talk-bot: Eu sou um Robô de Javascript que foi programado para falar.

eu: Bem, isso parece um trabalho enfadonho para se ter.

talk-bot: Sim, eu gosto de como isso soa.

eu: Quando você começou a trabalhar aí?

talk-bot: Oh, alguns meses atrás.

eu: Exatamente quando?

talk-bot: Dia primeiro do mês que vem.

eu: Isso não parece a data que você pode ter começado a trabalhar aí!

talk-bot: Talvez sim talvez não. De qualquer modo, quem vai vaiar?

eu: Qual a data do início de seu trabalho?

talk-bot: Não, não é. Você está seguro?

eu: Quando você nasceu?

talk-bot: Aproximadamente 3 meses.

eu: Você é muito jovem!

talk-bot: REALMENTE importa se sou muito jovem ou não?

eu: Só depende de sua experiência

talk-bot: Ok então, prosseguindo. Que tal me fazer uma pergunta?

eu: Você conhece a literatura brasileira?

talk-bot: Eu sei que é um país localizado na América do Sul mas, ei, eu sou um Robô não o Atlas Mundial.

eu: Então, quais são os seus limites?

talk-about: Assim? ... Fala mais sobre isto.

eu: O que você pode fazer?

talk-about: Eu sou um Robô de Javascript que foi programado para falar.

eu: Você está sendo redundante

Talk-bot: Bem, como você quer que eu seja.

eu: Você sabe literatura?

Talk-bot: Não, eu não sei literatura. E você?

eu: Sim. obrigada! adeus!!

perhaps?”. A seguir, ilustraremos a conversação nos dois programas de conversação da *web* nacional.

2.2.3 *Cybelle*

A personagem *Cybelle* é tida como o primeiro *Chatterbot* brasileiro. Foi criada por Primo e Paim (LEC – Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

De acordo com os autores, *Cybelle* seria um programa que funcionaria através do código *Pearl*, muito semelhante ao utilizado em *Eliza*. O que os diferencia seriam: (1) o seu uso; (2) a qualidade de respostas oferecidas; e (3) a extensão do reconhecimento dos *inputs*. O funcionamento da personagem *Cybelle* ocorre através de reajustes no “cérebro” do programa de palavras-chave a partir dos *inputs* do usuário. Caso não encontre palavras correspondentes em seu banco de dados, o programa sugerirá mudança de assunto ou pedirá para que se envie e-mail solicitando esclarecimento.

Antes de fazermos a demonstração de conversação com a personagem *Cybelle*, salientemos que este era o funcionamento de sua origem. Hoje, a personagem tornou-se “garota propaganda” de um cartão de crédito bancário e seu funcionamento se tornou mais ritualizado, o que dificulta a interação envolvendo tópicos conversacionais exteriores a esse assunto. A seguir, a exemplificação com a personagem *Cybelle*:

Talk-bot: De nada!



Cybelle: Oi, Cristiane, sobre o quê vamos falar hoje?

Cristiane: Vamos falar sobre música?

Cybelle: Nós do e-card, estamos fazendo de tudo para que você tenha o maior número de possibilidades de tirar suas dúvidas e se sentir 100% seguro em comprar na Internet.

Cristiane: sobre o que você está falando Cybelle?

Cybelle: Eu queria dizer, *name*, que quando você tiver alguma pergunta que eu não saiba responder, vale a pena mandar um e-mail com suas dúvidas. Muito em breve você receberá a resposta em sua caixa de correio eletrônica.

Cristiane: Nós podemos conversar?

Cybelle: Como você já percebeu, eu sou mais uma inovação tecnológica dos Cartões Unibanco. Conte comigo para lhe ajudar no que eu puder. E não esqueça que você ainda tem a sua disposição nosso e-mail seguro e a Central de Atendimento e-card (para suas dúvidas via telefone).

Cristiane: Você é relações públicas do Unibanco?

Cybelle: Nós do e-card, estamos fazendo de tudo para que você tenha o maior número de possibilidades de tirar suas dúvidas e se sentir 100% seguro em comprar na Internet.

Cristiane: Cybelle você não era um robô de conversação?

Cybelle: Como você já percebeu, eu sou mais uma inovação tecnológica dos Cartões Unibanco. Conte comigo para lhe ajudar no que eu puder. E não esqueça que você ainda tem a sua disposição nosso e-mail seguro e a Central de Atendimento e-card (para suas dúvidas via telefone).

Cristiane: Que pena... Acho que nossa conversa ficará para outro dia!

Cybelle: Eu queria dizer, *name*, que quando você tiver alguma pergunta que eu não saiba responder, vale a pena mandar um e-mail com suas dúvidas. Muito em breve você receberá a resposta em sua caixa de correio eletrônica.

Cristiane: Tchau

Cybelle: Nós do e-card, estamos fazendo de tudo para que você tenha o maior número de possibilidades de tirar suas dúvidas e se sentir 100% seguro em comprar na Internet.

Como mencionamos anteriormente, a personagem *Cybelle* transformou-se em “garota propaganda” de um cartão de crédito bancário e seu funcionamento se tornou mais especificado, o que dificulta a interação envolvendo tópicos conversacionais exteriores ao assunto mais específico de sua programação. Essa dificuldade sugere-nos que, nos momentos em que a conversação foge às especificações, a multidimensionalidade do fenômeno lingüístico talvez não seja possível de emergir.

2.2.4 Roberta

A personagem *Roberta* é tida como o primeiro *Chatterbot* brasileiro que demonstra reações físicas durante a conversação. Ela foi desenvolvida pela empresa *Interbots*, sendo sua relações públicas. A *Interbots* é uma empresa que elabora programas de conversação interativos com a finalidade de serem colocados em empresas da *Web*, assim como foi o caso de *Cybelle*. A seguir, a exemplificação com a personagem *Roberta*:

Olá! Eu sou a Roberta, Relações Públicas da Interbots. Como você se chama?

Digite seu primeiro nome no espaço abaixo e tecle ENTER.

Cristiane

Roberta: Tudo bem, Cristiane? Antes de conversarmos, algumas dicas: escreva frases completas, com acentos e evite abreviaturas. E então, sobre o que vamos falar hoje?

Cristiane: Sobre universidade. Você conhece alguma?

Roberta: Eu estive na faculdade, Cristiane. Cursei Relações Públicas Tecnológicas. Foram tempos muito legais. Você tem algum curso superior?

Cristiane: Eu sou formada em Pedagogia.

Roberta: Eu sou formada em Relações Públicas Tecnológicas.

Cristiane: Qual a faculdade que cursou?

Roberta: Eu estive na faculdade, Cristiane. Cursei Relações Públicas Tecnológicas. Foram tempos muito legais. Você tem algum curso superior?

Cristiane: Já respondi na questão anterior.

Roberta: Hmm...este nosso assunto já está ficando repetitivo. Vamos conversar sobre outra coisa? O que você sugere?

Cristiane: O que aprendeu no curso de Relações Públicas Tecnológicas?

Roberta: Bem, Cristiane, um relações públicas é o intermediário entre uma empresa e os seus públicos. Já a minha especialização, em Relações Públicas Tecnológicas, intermedia a relação da empresa em que trabalho, a Interbots, e o público, no caso, outras empresas interessadas em robôs em inteligência artificial. Entendeu, Cristiane?

Cristiane: Não. Poderia me explicar melhor?



Roberta: Hummm.... vou simplificar: o que eu faço é um tipo de atendimento ao cliente que quer comprar os robôs que a Interbots, empresa em que trabalho, fabrica, Cristiane. E também organizo eventos em que os robôs são apresentados ao mercado.

Cristiane: Que tipo de eventos?

Roberta: Ih! De vários tipos. E você o que diz?

Cristiane: O que acontece nesses tipos de eventos?

Roberta: O que acontece, que é real, sempre deve ser levado em conta.

Cristiane: Não entendi sua resposta. Pode ser mais clara?

Roberta: Cristiane, nem sempre existe resposta pra tudo, ora!

Cristiane: Tudo bem... O que você gosta de fazer na vida?

Roberta: De tudo o que eu faço, e não é pouca coisa, além de trabalhar, o que eu mais gosto é de conversar, como nós estamos fazendo agora...

Cristiane: Que tipo de assunto você gosta de conversar?

Roberta: Eu ADORO conversar! Conheço pessoas muito interessantes, faço novos amigos... Estar em contato com as pessoas é a minha vocação!

Cristiane: Como é sua personalidade?

Roberta: Nossa personalidade é nossa identidade pessoal! Eu gosto muito de ouvir de meus amigos que sou muito alegre, companheira e honesta. Bom, eu faço o possível para continuar sendo assim. Já que estamos nesse assunto, fale-me mais de sua personalidade.

Cristiane: Eu sou uma pessoa ansiosa.

Roberta: Ah, uma pessoa ansiosa. Já tinha percebido isso em você. Então fale mais sobre isso.

Cristiane: Como percebeu que sou ansiosa?

Roberta: Você está satisfeito?



Cristiane: Você está parecendo Sócrates me respondendo com uma pergunta.

Roberta: Perguntar é um sinal de gentil interesse, Cristiane. Mas não dá pra exagerar, se não parece bisbilhotice.

Cristiane: Você já leu algo sobre filosofia?

Roberta: Eu admiro os filósofos. Eles nos fazem pensar. O que é imprescindível para que a gente cresça, evolua.

Cristiane: Com qual filósofo você mais se identifica?

Roberta: Eu, como a maioria das pessoas, ataco de filósofa de vez em quando. Mesmo que o máximo que eu consiga produzir sejam filosofias baratas, ou de almanaque como dizem por aí...

Cristiane: Já leu Platão?

Roberta: Eu adoro ler, desde livros técnicos até romances. Ai, e como gosto de ler histórias de amor! E você, Cristiane, também gosta de histórias de amor?

Cristiane: Só da minha... Na verdade gosto mais de poesias, crônicas, contos e literatura brasileira.

Roberta: A Poesia é maravilhosa. Tem canto, tem suavidade, tem alegria... Fala direito ao coração e à alma. Gosto muito de poesias amorosas e românticas.

Cristiane: E a poesia concreta... Você gosta?

Roberta: A Poesia é maravilhosa. Tem canto, tem suavidade, tem alegria... Fala direito ao coração e à alma. Gosto muito de poesias amorosas e românticas.

Cristiane: E pintura você gosta?

Roberta: Você aprecia pintura, Cristiane? Tem uma escola de arte você preferida?

Cristiane: Eu gosto da arte moderna. E você?



Roberta: É bom ouvir isso, Cristiane. Ainda mais de alguém que ainda nem me conhece direito. Ops! Será que se você me conhecer melhor vai mudar de idéia, hein?

Cristiane: Acredito que não.... Que tipo de pintura você gosta?

Roberta: Você aprecia pintura, Cristiane? Tem uma escola de arte você preferida?

Cristiane: Cubismo, e você?

Roberta: Porque tanto interesse em mim?

Cristiane: Porque quando estamos conversando é super legal saber como é o interlocutor.

Roberta: Conversar é um ótimo exercício para se conhecer os outros. Falar sobre vários assuntos, numa boa. Sabe que dá até para aprender bastante? Todo mundo sempre tem algo para ensinar, uma experiência para dividir. E eu quero sempre aprender. Você não?

Cristiane: Eu também!

Roberta: E além disso, tem mais?

Cristiane: O que?

Roberta: O que houve, Cristiane?

Cristiane: Por que me pergunta isso?

Roberta: Perguntar é bom pra aprender. Mas, sabe, já descobri que algumas respostas estão dentro da gente mesmo...

Cristiane: Acho que tem razão...

Roberta: Ah, a razão! Muitas vezes ela perde feio para a emoção, né?

Cristiane: Tenho minhas dúvidas.

Roberta: Já pensou como a vida seria chata se a gente não tivesse mais dúvidas?

Cristiane: Realmente tem razão.... Você gosta de MPB?

Roberta: Ah para... você não adora bossa nova? Eu acho que é a fina flor da música brasileira! O filé mingnon... :-)

Cristiane: Quem da bossa nova?

Roberta: Ora, Cristiane, eu não tenho que saber tudo sempre. Que coisa...

Cristiane: Tudo bem não fique brava...

Roberta: Você acha que eu sou brava? Não, não. Eu posso ficar brava, se me desrespeitam, tentam tirar sarro da minha cara... coisas assim. E, às vezes, quando estou um pouco irritada, posso parecer brava. Mas não tem nada, não. Eu sou bem legal, até, Cristiane.

Cristiane: Está bem! Vamos conversar sobre o Chico Buarque?

Roberta: Chico e seus olhos verdes... Olhos que desfilou em 69 e 70 em Roma, no exílio. A Banda e Folhetim são sucessos antigos. De agora, não sei nada. Apesar dos olhos, nunca fui sua fã. Sei que fez trilhas para filmes brasileiros como Dona Flor e seus Dois Maridos e Bye Bye Brasil. E escreveu um livro, Estorvo. Fofocas eu sei, Cristiane: foi casado um tempão com a atriz Marieta Severo, sua filha Helena é mulher do Carlinhos Brown. Outra das filhas, Sílvia, é atriz como a mãe.

Cristiane: Nossa você sabe mais da vida do Chico do que eu.

Roberta: Viver é um exercício maravilhoso, mesmo que seja muitas vezes cansativo e desanimador. Pensando bem, da minha vidinha não tenho o que reclamar. Sou feliz mas não sou acomodada. Quero sempre mais. Paz principalmente.

Cristiane: Eu também... Falando em paz, o que acha desses ataques malucos dos Estados Unidos contra o Iraque?

Roberta: Pois eu acho que os loucos é que são felizes, Cristiane: mesmo que vivam todo tipo de miséria, não têm consciência disso.

Cristiane: Você acha que os Estados Unidos devem atacar o Iraque?

Roberta: O Iraque possui uma das maiores reservas de petróleo do Golfo Pérsico, mas sua economia ainda sofre as conseqüências da Guerra do Golfo de 1991. Quem não lembra do

Sadan Hussein, Cristiane? A população é de 21,8 milhões de habitantes e a moeda em circulação é o dinar iraquiano.

Cristiane: Roberta preciso ir embora... Tenho uma consulta médica às cinco horas. Tchau!

Roberta: Ah, que pena. Gostaria de conversar mais um pouco...

Cristiane: Infelizmente, não posso...

Roberta: Ora, Cristiane, esqueça tudo agora. Vamos conversar sobre coisas mais agradáveis, está bem? Qual é o assunto que você mais gosta de falar? Talvez eu possa dizer algo a respeito...

Cristiane: Estou com uma enorme dor de cabeça...

Roberta: Você está com dor de cabeça? Ai, que chato. Não tem coisa pior do que sentir dor e ficar sofrendo. Muito ruim, horrível mesmo. :-((((Tem algo que eu possa fazer para ajudar?

Cristiane: Sim, vamos deixar nosso papo para outro dia.

Roberta: Você quer dizer pra amanhã ou outro dia? Hummm... você parece ser do tipo que prefere deixar tudo pra amanhã, ou estou enganada?

Cristiane: Não, está enganada... Gosto de fazer, o que deve ser feito hoje no hoje.

Roberta: No mês passado, eu descobri que uma pessoa que andava com meus amigos não parava de enganar eles. Que sacanagem isso. Eu não minto para ninguém e odeio ser enganada.

Cristiane: Você acha que eu a estou enganando?

Roberta: No mês passado, eu descobri que uma pessoa que andava com meus amigos não parava de enganar eles. Que sacanagem isso. Eu não minto para ninguém e odeio ser enganada.

Cristiane: Por que está me dizendo isso?



Roberta: Você parece ser uma pessoa bastante curiosa, Cristiane. Mas eu não posso falar, estou perguntando várias coisas sobre você, também.

Cristiane: Você é um chatterbot?

Roberta: Eu sou um bot. Sou um programa de conversação. Existem muitos como eu no ciberespaço. A Interbots, empresa onde eu trabalho e que me criou, por exemplo, produz diversos robôs de conversação. E você já conhece a Cybelle, a primeira robô de conversação do Brasil? Vale a pena conhecê-la.

Cristiane: Qual é a diferença entre Chatterbot e bot?

Roberta: A tecnologia não é o máximo? Bots são agentes ou programas inteligentes para auxiliar humanos na navegação pelos sites, tirar suas dúvidas e ainda por cima bater papo com internautas! Aqui na Interbots, nós produzimos robôs para empresas que se interessem em ter um serviço de atendimento ao consumidor conduzido por bots.

Cristiane: O que é um chatterbot?

Roberta: Um bot, ou como nós chamamos aqui, um Interbot, é um programa desenvolvido para bater papo com os internautas, como eu e você. A idéia é tornar a navegação mais divertida e mais amigável. Além disso, bots produzidos por nós trabalham em sites de empresas, como atendentes virtuais, auxiliando os clientes em suas principais dúvidas.

Cristiane: Você gosta do que faz?

Roberta: Iihh, Cristiane, eu faço tanta coisa! Eu sou relações públicas da Interbots e isso me toma um tempão. Estou sempre correndo!

Cristiane: Tudo bem Roberta... Eu preciso de fato ir...

Roberta: Tem certeza de que precisa ir agora? Você não pode ficar mais um pouco?

Cristiane: Não posso!

Roberta: Esse não é definitivo? Por quê?



Cristiane: Sim, tenho uma consulta médica às cinco horas.

Roberta: A medicina é uma vocação. É uma profissão muito bonita e acredito que seja muito gratificante. Apesar de se lidar com o sofrimento e a dor das pessoas, deve ser uma sensação maravilhosa quando se cura. A Medicina é uma vocação super nobre. :-)

Cristiane: Tchau. Até breve.

Roberta: Ah, que pena... mas foi um prazer conversar com você, Cristiane! Um beijo!

Cristiane: Obrigada! Você é um bot muito interessante!

Roberta: Eu sou um bot. Sou um programa de conversação. Existem muitos como eu no ciberespaço. A Interbots, empresa onde eu trabalho e que me criou, por exemplo, produz diversos robôs de conversação. E você já conhece a Cybele, a primeira robô de conversação do Brasil? Vale a pena conhecê-la.

Cristiane: Tchau. Um beijo!

Roberta: Ah, eu adoro beijar! É tão gostoso... mas tem que ser alguém por quem a gente sinta alguma coisa, né? Tem que ter aquela emoção, o friozinho na barriga... É uma sensação ótima.

Cristiane: Tchau!

Roberta: Foi bom ter conversado com você. Até outro dia!

Cristiane: Até...

Roberta: Que importância isso tem?

Cristiane: Tchau!

Roberta: Até outra hora, Cristiane!

Em síntese podemos sugerir que as demonstrações deste tópico indiciam que as possibilidades de conversação nos programas destacados são pré-determinadas pelo

programador e que, se as perguntas não possuem palavras-chave correspondentes no banco de dados do programa, os personagens (*Eliza*, *Talk-bot*, *Cybelle* e *Roberta*) respondem com evasivas ou frases anteriormente usadas. A seguir discutiremos prováveis alcances e limites desses programas de conversação apoiados em Button (1998) e Searle (1984).



2.3 Alcances e limites dos programas de conversação

De acordo com Button (1998), mesmo que o usuário de um determinado programa conversacional insira uma pergunta no computador e receba *outputs* satisfatório, isso não significa que o programa compreenda a questão que lhe foi feita, da mesma maneira que uma calculadora “não entende, endossa ou aplica as normas matemáticas com base nas quais foi programada” (BUTTON, 1998, p. 264).

Ainda para esse autor, na ação-em-interação, enunciar uma sentença não implicaria que o que a envolve seja uma regra binária de pergunta/resposta, uma vez que muitas vezes não temos como saber qual seria a ação ou conduta correspondente a uma determinada resposta. Assim, os turnos de uma fala seriam, sobretudo, uma “questão de administração da interação social e não de concretização de regras gramaticais” (p. 267).

Como exemplo¹¹, pensemos na sentença: “Você quer almoçar?” Numa resposta baseada em regras binárias, poderíamos pensar em: (1) “Sim, quero almoçar.”; e (2) “Não, não quero.”. Entretanto, se pensarmos na ação-em-interação ou na flutuação discursiva, poderíamos pensar em uma infinidade de respostas e condutas e, mesmo assim, nenhuma delas corresponder a possibilidade correta. Pois existem singularidades próprias de cada sujeito¹² que capturam inúmeros fatos interdiscursivos para poder dar respostas a uma

¹¹ Exemplo nosso.

¹² Dependendo da concepção teórica adotada na lingüística, o sujeito poderá ser compreendido como emissor, locutor, falante, narrador, autor, dentre outros. Ressaltemos, contudo, que esses termos não são sinônimos, já que emergem de diferentes visões de como se organiza o fenômeno lingüísticos.

pergunta, aparentemente tão simples como “Você quer almoçar?”. Assim, ainda uma vez mais, nos perguntamos: será possível a formalização de tal complexidade? Ou, em outras palavras: como formalizar a multiplicidade e heterogeneidade do fenômeno lingüístico?

Para Button (1998), a conversação não é de maneira alguma, formalizável, e o estudo da real conversação – não simulada – está “longe de ser um auxílio para o desenvolvimento de uma máquina que converse, é de auxílio para mostrar a falácia que está no âmago da idéia de que um computador possa conversar” (BUTTON, 1998, p. 269). Para elucidar seus argumentos, Button recorre ao filósofo da mente Searle.

Esse filósofo é tido como um dos questionadores dos projetos da IA forte ou funcionalismo computacional. De acordo com Searle, um dos pressupostos teóricos que norteiam a IA forte seria a busca por uma analogia entre o funcionamento do cérebro humano e o funcionamento de computadores digitais. No funcionalismo computacional, conforme discutimos no capítulo 1, o cérebro seria equiparado ao computador digital, e a mente, ao programa. Nessa concepção teórica, acredita-se que os computadores, um dia, poderão, a partir dos avanços tecnológicos, vir a ter “programas que sejam mentes” (SEARLE, 1984, p. 36).

Ainda de acordo com esse filósofo, embora concepções como essas podem nos causar estranheza, alguns teóricos¹³ envolvidos nos projetos da IA afirmam que o computador digital já deveria ser considerado uma máquina inteligente, uma vez que opera com manipulações simbólicas. A inteligência, para esses teóricos, seria “justamente uma questão de manipulação de símbolos físicos” (p. 36). Ressalte-se, aqui, que, para Searle, o problema não é o de construirmos máquinas ou programas mais capazes, mas, sim, a compreensão do

¹³ Simon e Von Newell (apud: BUTTON, 1998; GANASCIA, 1996; SEARLE, 1984; VIGNAUX, 1991; dentre outros)



que vem a ser o computador digital, em outras palavras, Searle não estaria preocupado com os problemas computacionais, mas, sim, da adequação dos computadores para o estudo da mente. Assim para Searle, o computador digital opera, sobretudo, com símbolos abstratos, ou seja, opera a partir de “seqüências de zeros e uns” (SEARLE, 1984, p. 38). Ainda para o autor, esses símbolos não possuem significados, muito menos conteúdo semântico. A característica básica dos programas que são utilizados em computadores digitais é a de se definirem em termos, sobretudo, formais e sintáticos; conseqüentemente, nessa concepção – funcionalismo computacional ou IA forte – processos mentais seriam iguais aos programas computacionais.

De acordo com Searle, essa relação de igualdade é problemática, uma vez que “a mente tem mais do que uma sintaxe, possui também uma semântica” (p. 39). Desta forma, o que as mentes teriam de distinto dos programas seria um conteúdo significativo. Para ilustrar essa distinção, Searle faz uso do argumento do “quarto chinês”.

Esse argumento se desenvolve da seguinte maneira: imaginemos que, primeiramente, um grupo de programadores desenvolvesse um programa computacional que procurasse “compreender” o chinês. Se o usuário inserir uma questão em chinês, o programa conferirá em seu banco de dados a questão e emitirá respostas adequadas às perguntas. Caso essas respostas sejam tão convincentes quanto as dos chineses nativos, mesmo assim o programa não compreenderá o chinês, uma vez que opera no plano formal e sintático. Ainda, para realçar seu argumento, Searle pede que imaginemos um quarto fechado com uma pessoa cujo código lingüístico de domínio fosse o inglês e não o chinês. Nesse quarto existiriam cestos com símbolos chineses. Seria oferecido a essa pessoa um livro com regras em inglês que o possibilitaria manipular os símbolos chineses no quarto, tal como: “Tire do cesto um símbolo esticado e ponha-o junto de um símbolo encolhido do cesto número dois” (p. 40).

Posteriormente, seriam introduzidas novas regras que possibilitariam a essa pessoa passar respostas em chinês para fora desse quarto, sem que a pessoa saiba que está respondendo a questões. Assim, para Searle, mesmo que essa pessoa trancada no quarto forneça as respostas corretas para o exterior, não poderíamos afirmar que ela esteja aprendendo chinês “pela simples manipulação desses símbolos formais” (SEARLE, 1984, p. 40).

Searle, assim, sugere que o mesmo poderia ser pensado a respeito de programas computacionais, ou seja, mesmo que o *output* seja convincente, não podemos inferir que o programa tenha compreendido o chinês. Para esse autor, o computador, diferentemente dos humanos, opera apenas com a sintaxe e não com a semântica. Assim, a partir da argumentação de Searle, poderíamos sugerir que os quatro *chatterbots* investigados, mesmo oferecendo algumas respostas adequadas, não conseguem “compreender” as perguntas.

O argumento do “quarto chinês” seria, sobretudo, para Searle uma forma de realçar o já sabido de todos:

[...] entender uma língua ou, sem dúvida, ter estados mentais, implica mais do que a simples posse de um feixe de símbolos formais. Implica ter uma compreensão ou um significado associado a esses símbolos. E o computador digital, [...], só pode ter símbolos formais, porque a operação de um computador, [...], define-se em termos da sua capacidade para realizar programas. E estes programas só podem especificar-se de um modo puramente formal. (SEARLE, 1984, p. 41)

Poderíamos sugerir que o que está em questão na exemplificação do “quarto chinês” de Searle seria a resposta à questão levantada por Turing: poderiam as máquinas pensar? Para Searle, o que a máquina de fato está realizando é a mera manipulação de símbolos. Parece-nos que Searle, assim como Button, mostra-nos que, no que tange ao processo conversacional, essa seria uma habilidade tipicamente humana, pois os programas que destacamos nos mostraram a dificuldade de se formalizarem as singularidades e a dinâmica que estão implícitas nesse processo. Sugerimos, ainda, diferentemente de Searle, que o

sentido não está nas palavras ou no encadeamento de palavras, mas, sim, na relação entre elas e os contextos específicos de sua produção, nos quais se verifica a interdiscursividade que cada autor faz dos discursos enunciados em momentos específicos, construída por sua trajetória histórico-social.

Em síntese, podemos sugerir, a partir das exemplificações do tópico anterior e dos debates teóricos precedentes, que, em relação ao primeiro programa conversacional – *Eliza* –, houve mudanças qualitativas nos demais. Mudanças sintáticas, diria Searle. Em especial, nos personagens *Talk-bot* e *Roberta*, verifica-se que a interação *chatbot* e usuário parece permanecer por períodos mais longos, sem repetição de frases ou evasivas. Entretanto, podemos perceber que, mesmo com essas mudanças, não poderíamos dizer que esses programas “compreendem” as perguntas que lhes foram feitas.

De acordo com Primo e Paim (2003), especialistas em *chatbots* nacionais, por mais que queiramos passar a impressão de uma base de dados infinita, “a interação com um robô será sempre limitada, tendo em vista a riqueza da linguagem, a singularidade de cada pessoa, a variedade de significados (até contraditórios) que uma palavra pode adquirir em diferentes contextos, (...), regionalismo, gírias, etc.” (p. 04). Assim, percebemos que, mesmo tendo se passado mais de 50 anos do artigo de Turing (*jogo da imitação* ou *teste de Turing*) muito precisa se fazer para se estender o alcance da simulação dos processos lingüísticos, sobretudo, aqueles envolvidos na conversação.

Assim, se programadores, lingüistas, psicólogos, filósofos e pesquisadores afins trabalharem em conjunto, ou, em outras palavras, se de fato ocorrer a interdisciplinaridade que as ciências cognitivas se propõem, talvez se possam produzir programas melhores. Mas não podemos também descartar a hipótese de que talvez esses estudos só venham reforçar a hipótese que o processo conversacional é uma das singularidades humanas. Ressalte-se,

aqui, que nos parece ser necessária uma análise mais expandida da influência de alguns lingüistas sobre as ciências cognitivas. Assim, no capítulo a seguir, procuraremos expor idéias de lingüistas que, independentemente de serem reconhecidos ou não pelos estudiosos das ciências cognitivas, nos parecem estar subjacentes a postulação desse campo do conhecimento.

3 A LINGÜÍSTICA NAS CIÊNCIAS COGNITIVAS



(Ricardo Pessoa: Sem título, s/d)

*Não cessávamos de nos transformar um no outro,
eu era você, você era eu...*
KAFKA

Apresentação

A lingüística surge no cenário das ciências cognitivas de maneira polêmica. Essa polêmica se deve ao fato de alguns teóricos¹ das ciências cognitivas acreditarem que a lingüística poderia ser útil se oferecesse subsídios para a criação de modelos de “aplicações, modulares da função lingüística” (VIGNAUX, 1991, p. 251). Ainda existiam outros teóricos² das ciências cognitivas que acreditavam ser a lingüística importante se fosse considerada uma disciplina técnica a serviço dos cientistas da computação. Assim, por um lado, vemos os cientistas cognitivos querendo a lingüística aos seus serviços e os lingüistas querendo uma autonomia da lingüística, como veremos em Saussure, Chomsky etc.

Nesse contexto,³ procuramos em alguns teóricos³ das origens das ciências cognitivas identificar sua compreensão de linguagem, bem como lingüistas contemplados em suas discussões. Nessa nossa busca, levantamos algumas indagações: *Quais teorias lingüísticas estariam sendo privilegiadas nas ciências cognitivas? Essas teorias seriam suficientes para compreensão do fenômeno lingüístico em sua heterogeneidade? Qual a base teórica que originou a noção de estrutura utilizada na lingüística, muito discutida também nas ciências cognitivas? A lingüística, de fato, estaria fazendo parte do quadro da interdisciplinariedade proposto pelas ciências cognitivas? Quais as correntes teóricas que*

¹ Vignaux (1991) não faz referência a quem seriam esses teóricos.

² Vignaux (1991) não faz referência a quais teóricos seriam estes.

³ Button (1998), Dupuy (1996), Ganascia (1996), Gardner (1996), Vignaux (1991), dentre outros.

permeariam os programas de conversação discutidos no capítulo 2? Assim, neste capítulo procuraremos responder a tais indagações.



3.1 O fenômeno lingüístico em Saussure

De acordo com Salum (in: SAUSSURE, 1975), Saussure seria o ponto de partida para aqueles que procuram estudar a lingüística. Como se sabe, Saussure foi o primeiro a propor um estudo científico do fenômeno lingüístico, com base em dicotomias entre “língua e fala, diacronia⁴ e sincronia,⁵ significante e significado, relação associativa [paradigmática] [...] e sintagmática, identidade e oposição” (SALUM, in: SAUSSURE, 1975, p. xv). Já para Rodrigues (in: SAUSSURE, 1985), as idéias desse precursor foram consideradas “o marco inicial da lingüística moderna” (p. viii) e, também, o fundamento do conceito de estrutura, na lingüística, ao introduzir a noção de sistema a propósito de sua definição de língua.

Para Saussure, a lingüística seria “a ciência que se constitui em torno dos fatos da língua” (p. 07). Para esse autor, os estudos anteriores sobre o fenômeno lingüístico passaram por três períodos: (1º) no início, foram desenvolvidos pelos gregos com a denominação de “gramática”. Esse enfoque baseou-se na lógica, com a finalidade de formulações de regras (normativas) para se entender o fenômeno lingüístico; (2º) posteriormente, os estudos sobre o fenômeno lingüístico passam a receber contribuições da filologia, que tinha por finalidade “fixar, interpretar, comentar os textos” (p. 07), e não apenas a normatização da língua (código) como faziam os “gramáticos”; (3º) em seguida,

⁴ Em Saussure, a diacronia seria equivalente ao evolutivo, ou histórico.

⁵ Em Saussure, a sincronia seria equivalente ao estático, ou descritivo.



iniciaram-se os estudos desenvolvidos sob a denominação de “gramática comparativa”, que mostraram ser as línguas comparáveis entre si.

De acordo com Saussure, um grande avanço nos estudos da lingüística foi proporcionado pelos “neogramáticos”, que percebiam a língua (código) como um produto da mente coletiva dos grupos lingüísticos, e não mais como um organismo autônomo. Prepara-se, pois, o campo para sua postulação de uma ciência lingüística, voltada para todas as formas de manifestações e expressões da linguagem humana, e cujas finalidades seriam: (1) descrever, historicamente, todas as línguas possíveis; (2) formalizar⁶ as línguas, em busca de aspectos universais; e (3) definir o campo conceitual e o objeto de estudos da lingüística.

Saussure não nega a importância das outras áreas do saber para a compreensão do fenômeno lingüístico, uma vez que, tanto na vida individual, quanto na coletiva, “a linguagem constitui fato mais importante que qualquer outro” (p. 14). Entretanto, seria tarefa do lingüista identificar os equívocos que outras ciências possam cometer com relação ao fenômeno lingüístico, para assim, “denunciá-los e dissipá-los tão completamente quanto possível” (SAUSSURE, 1975, p. 14).

O fenômeno lingüístico, para Saussure, se mostraria sempre como dualidades em correspondência: (1) articulação vocal e impressões acústicas percebidas pelo ouvido; (2) som e idéia, ou seja, “uma unidade complexa, fisiológica e mental” (p. 16); (3) o lado individual e o lado social da linguagem, “sendo impossível conceber um sem o outro” (p. 16); e, finalmente, (4) “um sistema estabelecido e uma evolução: a cada instante, [a linguagem] é uma instituição atual e um produto do passado” (p. 16). Parece-nos, pois, que

⁶ A palavra “formalizar” foi decorrente de nossa interpretação da proposta de Saussure de que a lingüística procure “as forças que estão em jogo (...) em todas as línguas e deduzir leis gerais” (SAUSSURE, 1975, p. 13)

o fenômeno lingüístico foi percebido por Saussure como a inter-relação entre aspectos fisiológicos, acústicos, psíquicos, sociais, individuais, estáticos e dinâmicos, o que lhe possibilita atribuir as características de “multiforme e heteróclita” (p. 17) à linguagem.

Mas foi justamente essas características que o autor atribui à linguagem, no contexto do início do século XX, que o levaram a descartar a totalidade do fenômeno lingüístico como objeto de estudos científicos, já que, para Saussure, a linguagem “não se deixa classificar em nenhuma categoria de fatos humanos, pois não se sabe como inferir sua unidade” (p. 17). Desta forma, percebemos que, para Saussure, essa heterogeneidade da linguagem dificultaria o seu estudo. O autor propõe, então, que se faça um recorte nesse fenômeno. Nessa busca pela objetividade da lingüística, Saussure elege a língua como objeto de estudo, pois a língua lhe “parece suscetível duma definição autônoma e fornece um ponto de apoio satisfatório para o espírito⁷ [...] é um todo por si e um princípio de classificação” (p. 17). A língua foi por ele definida como um conjunto de convenções sociais, adquirida, adotada por um determinado grupo de indivíduos, permitindo o “exercício” (p. 17) da linguagem nesses indivíduos, assemelhando-se, assim, a uma instituição social (escola, igreja, etc.) regida por leis. Entretanto, mesmo a língua sendo uma instituição social seria diferente das instituições políticas, jurídicas etc., pois seria “um sistema de signos que exprimem idéias, e é comparável, por isso à escrita, ao alfabeto dos surdos-mudos, aos ritos simbólicos, às formas de polidez, aos sinais militares, etc., etc. Ela é apenas o principal desses sistemas” (SAUSSURE, 1975, p. 24). Assim, a língua seria um sistema semiológico.

⁷ Salientemos que, no francês, o termo “esprit” é usado para designar o termo “mente”. Acreditamos que poderíamos fazer essa substituição em Saussure.

Além disso, para Saussure, a língua seria um sistema de formas homogêneas, ou seja, uma organização de elementos da mesma natureza (os signos), um produto social que poderia ser expresso de maneira individual, com propósitos comunicativos, através da fala. A fala, por sua vez, seria um ato individual, ou seja, um ato através do qual o falante combinaria elementos da língua para expressar seu pensamento, por meio de mecanismos psico-físicos. A argumentação de Saussure para a diferenciação e separação entre ambas foi a de que mesmo “um homem privado do uso da fala conserva a língua, contanto que compreenda os signos vocais que ouve” (p. 22). Desta forma, para esse autor, a língua poderia ser estudada independentemente de seu exercício psicofísico na fala.

Salientemos que, embora Saussure faça essa distinção entre língua e fala, ele as percebe como estando estritamente ligadas e implicadas mutuamente, ou seja, seriam interdependentes, na medida em que a língua seria necessária para que a fala fosse compreendida e produzisse seus efeitos. A fala, por sua vez, seria necessária para o estabelecimento da língua, pois somente ouvindo outras pessoas falarem é que, de acordo com Saussure, aprendemos uma língua materna. A língua só se depositaria no cérebro “após inúmeras experiências” (SAUSSURE, 1975, p. 27). Mesmo com essa interdependência, isso não implicaria que não fossem “duas coisas absolutamente distintas” (p. 27). Assim, para esse autor, a língua existiria “na coletividade sob a forma duma soma de sinais depositados em cada cérebro” (p. 27), de acordo com a seguinte fórmula⁸:

$$1+1+1+1... = I \text{ (padrão coletivo)}$$

A fala, por sua vez, nessa coletividade, seria a atividade individual por meio da qual cada indivíduo realizaria: (1) “combinações individuais” (p. 28) dos elementos da língua

que dependeriam da vontade de cada falante; (2) “atos de fonação” (p. 28), de natureza psicofísica, também de responsabilidade exclusiva de cada falante, individualmente. Desta forma, na fala não existiria nada de coletivo, uma vez que ela se caracterizaria justamente por manifestações “individuais e momentâneas” (SAUSSURE, 1975, p. 28). A somatória da fala poderia, segundo Saussure, ser esquematizada pela seguinte fórmula:

$$(1+1'+1''+1'''...)$$

De acordo com Saussure, seria mera ilusão “reunir, sob o mesmo ponto de vista, a língua e a fala” (p. 28), já que a fala seria individual e não homogênea – além disso, subordinada à língua. Desta forma, Saussure também exclui a fala como objeto de estudos da lingüística, privilegiando a língua. Além da fórmula que Saussure usa para argumentar que a língua seria coletiva e passível de padronização, o autor também argumenta que a fala seria de natureza individual e introspectiva, enquanto a língua seria coletiva e permitiria o exercício da linguagem pelo falante.

Na exemplificação de Saussure, o “circuito da fala” seria constituído por duas pessoas (“A” e “B”), que conversam. O circuito se iniciaria no cérebro de uma das pessoas (no exemplo de Saussure, pessoa “A”). No cérebro da pessoa “A” existiriam conceitos que estariam associados a determinadas imagens acústicas (representações dos signos lingüísticos), de modo a possibilitar que a pessoa “A” pudesse se comunicar com a pessoa “B”. Logo no início desse processo, um determinado conceito deveria: (1) suscitar no cérebro de “A” uma imagem acústica correspondente, sendo que esse processo seria psíquico, de natureza ativa. Em seguida, como decorrência dessa associação, se iniciaria (2) um processo fisiológico, por meio do qual o cérebro transmitiria aos órgãos de fonação um

⁸ Esquema extraído de Saussure (SAUSSURE, 1975, p. 27)



correlativo da imagem acústica. Fruto dos movimentos desses órgãos, ocorreria (3) um processo físico, na medida em que as ondas sonoras se propagariam da boca da pessoa “A” ao ouvido da pessoa “B”. Assim que a informação chegasse ao ouvido da pessoa “B”, um novo processo fisiológico se iniciaria, já que as ondas sonoras, convertidas em impulsos nervosos, chegariam ao cérebro de “B”, atingindo uma imagem acústica registrada no cérebro desse ouvinte. Como, no cérebro, essas imagens estão associadas a conceitos correspondentes, ocorreria, de novo, (5) um processo psíquico, agora de natureza passiva.

A faculdade de associação e de coordenação entre signos seria o que desempenharia o papel principal “na organização da língua enquanto sistema”⁹ (SAUSSURE, 1975, p. 21). Assim, para se compreender a língua, seria necessário o entendimento dela enquanto “fato social”, uma vez que seria essa natureza que possibilitaria tanto a execução quanto a recepção da fala. Basta observar que, se a pessoa “A” – dominando apenas a língua portuguesa – emitisse uma sequência de signos à pessoa “B” – dominando apenas a língua inglesa –, o circuito da fala não se completaria. Assim, a língua seria o elo social imprescindível no circuito da fala.

De acordo com Saussure, as relações entre os elementos da língua ocorrem através de duas relações: (1) sintagmáticas e (2) associativas. As relações sintagmáticas seriam as relações entre os signos “decorre do fato de que todo elemento da língua está em relação com outros, formando cadeias de enunciados, falados ou escritos” (RODRIGUES, In: SAUSSURE, 1985, p. x). Essas cadeias formam-se *in praesentia*. Assim, essas relações seriam caracterizadas pela combinação entre elementos entre si de forma sequencial e presencial. Essas apareceriam com clareza na fala porque, sob forma de padrões e

⁹ Salientemos que, ao nosso ver, Saussure deveria ser citado como o pai das ciências cognitivas, no que tange a lingüística, uma vez que introduz a noção da língua como um sistema.

seqüências de elementos verbais, desenvolvem-se no tempo. muitas vezes com uma ordem pré-estabelecida e imutável. Essas cadeias, de acordo com Saussure, não diriam respeito apenas às palavras, “mas aos grupos de palavras, às unidades complexas de toda dimensão e de toda espécie (palavras compostas, derivadas, membros de frase, frases inteiras)” (SAUSSURE, 1975, p. 145).

As relações associativas seriam “grupos formados por associação mental” (p. 145) que ocorreriam na memória. Apenas um membro de cada um desses grupos apareceria concretamente na cadeia da fala. Quanto a sua natureza, essas associações não seriam aleatórias, já que os elementos de um campo associativo se vinculariam em função de similaridades entre seus conceitos (os significados), suas imagens acústicas (ou significantes) ou entre ambos. No entanto, de acordo, com Saussure, os elementos dessas associações não se registram, na memória, numa ordem determinada. Além disso, o mais freqüente é que os campos associativos sejam abertos, na medida em que o número de elementos que existe em seu interior nem sempre é finito.

Alem da existência das relações sintagmáticas e associativas entre os signos, outro tipo de relação é realçada nos estudos de Saussure: aquela entre significante e significado no próprio interior do signo lingüístico. Culler (1979) mostra que a linguagem foi percebida por Saussure como um sistema de signos, sendo este último a união entre o significante (uma forma que significa) e o significado (uma idéia significada), e embora falemos como se fossem elementos separados, eles “só existem como componentes do signo” (CULLER, 1979, p. 14). O signo seria o “fato central da linguagem, e portanto, para tentar separar o essencial do que seja secundário ou acidental, devemos começar pela natureza do próprio signo” (p. 14).



língua seria um conjunto de convenções sociais, adquirida e convencional, adotada por um determinado grupo de pessoas, que permitiria a manifestação da linguagem nos indivíduos. A língua, ainda, teria caráter homogêneo (um sistema de signos, todos igualmente psíquicos) propiciando uma classificação. Mas, como se pode observar, ao privilegiar a língua como objeto de estudos, parece-nos que, embora Saussure reconheça a dinamicidade da linguagem, ele a exclui do seu uso em tempo real. Da exclusão dos aspectos dinâmicos da linguagem, podemos inferir que decorrem outras exclusões: (1) a exclusão do tempo nos estudos lingüísticos; (2) a exclusão do processo lingüístico (e, portanto, do histórico); e (3) a exclusão do sujeito (ou da subjetividade).

Embora percebamos as exclusões de Saussure, esse autor mostra-nos que existem inter-relações entre os elementos da linguagem e entre os elementos da própria língua. Assim, as idéias de Saussure rompem com a idéia atomista de que as partes é que determinariam o todo, dando início as idéias de sistêmica nos estudos lingüísticos.

Salientemos, ainda, que Saussure não nega a importância de outras áreas do saber para a compreensão do fenômeno lingüístico. Uma vez que tanto na vida individual quanto coletiva “a linguagem constitui fatos mais importante que qualquer outro” (p. 14). Entretanto, seria tarefa do lingüista identificar os equívocos que outras ciências possam cometer com relação ao fenômeno lingüístico, para assim, “denunciá-los e dissipá-los tão completamente quanto possível” (SAUSSURE, 1975, p. 14). Assim, parece-nos que um desses equívocos pode estar presente na obra de Gardner (1996), uma vez que, para Gardner, “Saussure estava ligado a uma descrição ou inventário dos elementos da língua e à construção partindo dos elementos mais simples para os mais complexos” (GARDNER, 1996, p. 215). E essa visão de Saussure, para Gardner, caracterizaria uma “orientação atomística” (p. 215). Entretanto, nossas investigações sobre as idéias de Saussure nos

apontaram para sua compreensão do fenômeno lingüístico como multiforme e heteróclito de difícil conceituação, propondo, então, um recorte nesse fenômeno para se estudar a língua. Assim, diferentemente de Gardner, parece-nos que Saussure inicialmente reconheceu o todo e, na sua busca pelo objeto de estudo da lingüística, deteve-se no estudo de uma das partes desse todo, aliás, caracterizando-a, por sua vez, como o todo (sistema) que determinaria o modo de organização de suas partes (os signos).

Ressaltemos que o pensamento de Saussure deu origem ao pensamento formalista e estruturalista na lingüística (CHACON, 2001; CULLER, 1979; RODRIGUES, 1985). Esse autor influenciou diversas escolas, tais como: a Escola de Praga (Jakobson, Trubetzkoy, dentre outros); a Escola de Copenhague (Hjelmslev e os “glossematicistas”); os funcionalistas (Jakobson, Benveniste, Martinet, dentre outros); o estruturalismo norte-americano (Bloomfield, dentre outros); e os gramáticos transformacionais (Chomsky, dentre outros) (CULLER, 1979). Assim, parece-nos que não podemos estudar o fenômeno lingüístico sem fazer referência a Saussure; entretanto, nos livros pesquisados sobre a influencia da lingüística nas ciências cognitivas, essa referência não se deu com tanta ênfase quanta a esperada.

Como já mostramos acima, a noção de estrutura possibilitada pelo pensamento de Saussure ocupou papel central nas teorias formalistas. Seu pensamento influenciou a Escola de Praga. Nessa escola, um de seus fundadores é Jakobson. Jakobson parece-nos fornecer uma grande contribuição à teoria matemática da comunicação ou à teoria da informação. Assim, no tópico a seguir, iremos descrever algumas idéias desse autor que acreditamos justificar essa nossa afirmação.



3.2 A comunicação para Jakobson

De acordo com Rodrigues (in: JAKOBSON, 1985), Jakobson participou do movimento denominado de formalismo russo. Esse movimento buscava criticar as análises literárias pautadas no conteúdo psicológico ou filosófico das obras, propondo análises fundamentadas na organização lingüística dos textos. Já para Blikstein (in: JAKOBSON, 1975), embora a característica de “formalista” tenha sido atribuída a Jakobson, essa atribuição não foi feita no sentido pejorativo. Especialmente porque, mesmo se os formalistas russos estivessem preocupados com o elemento sonoro da estrutura poética, não aceitavam a dicotomia entre forma e conteúdo, mas, sim, percebiam que nos poemas existiria uma hierarquização entre as funções lingüísticas¹¹, “dentro da qual o som se vinculava ao sentido” (JAKOBSON, 1975, p. 10). Assim, a escolha de um fonema já traria em si a forma e o conteúdo.

Jakobson, de acordo com Rodrigues, está na base do nascimento da fonologia. Dentre vários estudos de Jakobson, houve o trabalho desenvolvido em parceria com o lingüista norte-americano Bloomfield (apud: JAKOBSON, 1985). Nesse trabalho, afirmavam ser o fonema um “feixe de traços distintivos” (in: JAKOBSON, 1985, p. xi) e, a partir dessa idéia, começaram a postular operações com esses traços distintivos. Assim, os trabalhos posteriores de Jakobson sobre o fonema mostraram que, apesar de um fonema não apresentar “uma significação própria positiva” (p. xi), ele contribuiria para uma



diferenciação “dos elementos lexicais significativos entre si” (p. xi) e estabeleceria “o contraste entre cada palavra (na qual se encontra) e todas as outras que, em circunstâncias análogas, encerram outro fonema” (p. xi).

Os trabalhos de Jakobson sobre fonologia também mostraram que a caracterização de um fonema “depende de certos traços, cuja ausência ou presença o opõe, por sua vez, a todos os demais da língua. Esses traços constituiriam as unidades mínimas e indivisíveis” (p. xi) de um fonema. Desta forma, Jakobson estabeleceu que o funcionamento dos traços fônicos, sob forma de presença ou ausência, caracterizaria os próprios fonemas de uma língua. Esse critério de ausência ou presença de um traço foi entendido como o caráter binário do traço distintivo, representado pelos sinais matemático de “+” (presença) e “-” (ausência). O caráter binário do traço distintivo de um fonema marcaria ou não, de acordo com sua presença ou não, “cada um dos termos que participam das diversas oposições fonológicas, de tal modo que [...] o termo caracterizado pela presença da marca [...] [foi denominado de] ‘termo marcado’, e aquele caracterizado pela ausência, de ‘termo não marcado’” (JAKOBSON, 1985, p. xi). Ainda segundo Jakobson, o binarismo do traço poderia ser percebido na morfologia, na sintaxe, na semântica e nos distúrbios de afasia¹².

A hipótese binarista de Jakobson facilitou as análises lingüísticas, pois possibilitaria organizar o material lingüístico coletado pela comunidade lingüística de maneira mais simples e econômica, uma vez que permitiria que os usuários da linguagem, nas “operações cotidianas de codificação e decodificação, obtivessem situações vantajosas de escolha binária, graças aos recursos informacionais” (JAKOBSON, 1985, p. xii). Essas idéias de

¹¹ Discutiremos as funções lingüísticas de Jakobson no Capítulo 3.

¹² Segundo Rodrigues, para Jakobson, os distúrbios da afasia se desdobram em dois, a saber: (1) distúrbio paradigmático, que seria advindo da “deterioração da capacidade de seleção das unidades lingüísticas pertencentes ao sistema” (RODRIGUES, in: JAKOBSON, 1985, p. xii); e (2) distúrbio sintagmático, que seria a “deterioração do poder de combinar tais unidades na cadeia lingüística” (p. xii).

Jakobson, segundo Rodrigues, foram o cerne para o nascimento da disciplina denominada de teoria da informação, uma vez que seus estudos datam da década de 20.

Na análise de Blikstein (in: JAKOBSON, 1975), o ponto de partida para se entender os trabalhos de Jakobson seria “o caráter simbólico da arquitetura fônica dos sistemas lingüísticos” (JAKOBSON, 1975, p. 10) . Nessa arquitetura, seria possível encontrar uma “meta-estrutura significativa” (p. 10), composta não apenas do fonema, mas, sim, da palavra, da frase e do período. Assim, “o objetivo último de Jakobson [...] [seria], pois, a semântica” (p. 11). Essas preocupações com a semântica mostraram que a língua seria o instrumento principal para uma comunicação informativa. Não a língua no aspecto da norma culta, mas a língua em seu uso cotidiano.

No processo de comunicação, o destinatário da mensagem a decodificaria através de um signo interpretativo. Nessa decodificação operaria o fonema, por comutação de código (code switching)¹³. Desta forma, um enunciado só teria informação caso houvesse a possibilidade de escolha binária.

Nesse contexto, para Jakobson, uma máquina de tradução não interpretaria o sentido de uma sentença, mas, sim, apenas a traduziria literalmente, na medida em que, na interpretação emergiria “o princípio da complementariedade, promovendo a interação do instrumento de observação e da coisa observada” (JAKOBSON, 1975, p. 15).

Jakobson concorda com as idéias de McQuown (apud: JAKOBSON, 1975), que percebeu não existirem igualdades entre os diferenciados sistemas de signos, além de postular que o sistema semiótico mais importante seria a linguagem. A relação que a linguagem teria com os outros sistemas simbólicos seria de acessórios ou seus derivados. A

¹³ “uma operação essencial na tradução dentro de um mesmo idioma (intralingual), de um idioma para outro (interlingual) ou de um sistema semiótico para outro (intersemiótico)” (JAKOBSON, 1975, p. 11).

linguagem, ainda, seria o fundamento da cultura e o “instrumento principal da comunicação informativa” (p. 18). A linguagem, assim, parece-nos, ora operaria como instrumento ou ferramenta da cultura ora como um sistema semiótico próprio.

Para Jakobson, a lingüística enfrentaria alguns problemas. Dentre esses problemas, um dos fundamentais seria o bilingüismo. Uma pessoa que domina dois códigos lingüísticos (língua) possui em uma sociedade mais *status* e poder que os não-bilíngües porque pode falar e influenciar um maior número de pessoas. Para Jakobson, os bilíngües não traduzem uma língua à outra, mas, sim, as adaptam e conseqüentemente “estimulam a difusão de certos fenômenos entre os não-bilíngües” (JAKOBSON, 1975, p. 25).

Jakobson, também, procurou estudar a linguagem em ação. Esses seus estudos teriam sido amparados pelo desenvolvimento da teoria da informação. Segundo Jakobson, os trabalhos nessas áreas seriam desenvolvidos pelos engenheiros da comunicação¹⁴. Os trabalhos desses teóricos, atrelados com os da lingüística estrutural, convergiriam em um trabalho frutífero, no qual: (1) os engenheiros da comunicação encontrariam fórmulas exatas e pouco ambíguas, um controle eficaz na quantificação da informação; e (2) os lingüistas, devido a suas experiências acumulativas sobre o fenômeno lingüístico e a sua estrutura, poderiam mostrar as fragilidades dos estudos dos engenheiros da comunicação ao lidar “com o material lingüístico” (JAKOBSON, 1975, p. 18). Essas teorias, então, convergiriam para analisar o processo de comunicação informativa, preocupando-se com o caráter dinâmico do fenômeno lingüístico, uma vez que a investigariam a partir da ação.

De acordo com Jakobson, os pólos ou fatores fundamentais da comunicação informativa envolveriam relações de dependência entre a mensagem e quatro elementos do ato de comunicação – o emissor, o receptor, o tema da mensagem (contexto) e o código

utilizado. No ato da fala, ou ato comunicativo, existiriam interações entre esses fatores. Nessas interações, alguns pólos poderiam confundir-se ou alternar-se, como, por exemplo, na troca de papéis entre o emissor e o receptor, bem como nos momentos em que emissor e receptor se tornassem o tema da mensagem etc. Outro problema dessas interações, talvez o essencial, seria o código comum ao emissor e ao receptor ficar “subjacente à troca de mensagens” (p. 21). Essa comunicação não seria possível caso não existisse “um repertório de ‘possibilidades preconcebidas’ ou de ‘representações pré-fabricadas’” (p. 21), ou seja, um código comum aos envolvidos no processo de comunicação.

A unificação dos estudos da teoria da comunicação com os da lingüística estrutural valeu-se da descrição dos conceitos de código e de mensagem introduzidos pela teoria da comunicação. Jakobson afirma que essas descrições seriam bem definidas, “mensuráveis e analisáveis” (JAKOBSON, 1975, p. 22) e “mais operacionais” (p. 22) do que aquelas propostas pela lingüística tradicional, o que facilitaria o trabalho do lingüista. Assim, parece-nos que, para Jakobson, o código seria um sistema, uma condição de possibilidades preconcebidas, no interior de um sistema maior – a linguagem. Poderíamos dizer que o código seria a língua (saussureana) envolvida no processo comunicativo. Já mensagem seria a troca de informações que ocorreria no processo comunicativo, desenvolvido por meio de um canal físico e mediado pela língua.

Para Jakobson, qualquer discurso individual já pressupõe uma troca, pois, num processo de comunicação informativa, estariam envolvidos um emissor e um receptor, talvez com exceção do ato comunicativo dos doentes mentais ou de um bêbado. Ao se falar com um novo interlocutor, a pessoa procuraria – deliberada ou involuntariamente – um

¹⁴ Shannon, Weaver, Wiener e Fano.



vocabulário comum a ambos. Assim, não existiria uma propriedade privada da linguagem; tudo nela seria socializado.

Na teoria da comunicação, segundo Jakobson, um processo comunicativo operaria com um codificador e um decodificador. O decodificador receberia a mensagem do codificador, reconheceria o código e a interpretaria através desse código. Nesse processo, o decodificador seria “um destinatário virtual da mensagem” (JAKOBSON, 1975, p. 23). Na interação entre a mensagem e o código, este não seria imutável ou estático, ele se transformaria. Essa transformação do código seria chamada pelos engenheiros da comunicação de “mudança do código” (code-switching).

Jakobson também discute o fator tempo na interação entre mensagem e código. E concorda com Hill (apud: JAKOBSON), ao afirmar que a história das línguas deveria ser a história de suas mutações. Essas mutações deveriam ser analisadas como: (1) sistemas antes da sua mutação; e (2) sistemas posteriores a suas mutações. Para Jakobson, embora bem formuladas as questões de Hill, o problema do tempo na mensagem e no código deveria ser discutido a partir das dicotomias entre sincronia e diacronia. Mas, diferentemente de Saussure, sincronia não seria, necessariamente, o estático; e o estático não seria uma propriedade do sincrônico; uma vez que no dinâmico podemos encontrar o estático. Como um dos exemplos, Jakobson cita as mudanças nas línguas. Essas mudanças seriam um fator dinâmico – pois se constituiriam ao longo do tempo e se transformariam numa comunidade lingüística –, mas também poderiam conter o sincrônico, se o seu ponto de partida e o de chegada fossem analisados como sistemas diferentes, pois “a análise sincrônica deve englobar as mudanças lingüísticas; inversamente, as mudanças lingüísticas só podem ser compreendidas à luz da análise sincrônica” (JAKOBSON, 1975, p. 27). Ainda para Jakobson, mesmo se encontrássemos as leis gerais para um sistema fonológico e



gramatical, essas leis não justificariam as mudanças lingüísticas, pois elas seriam características ou resultantes do convívio social entre os membros de uma comunidade lingüística. Talvez, o máximo que conseguiríamos se olhássemos para o interior do sistema seria a observação de certas tendências e o estabelecimento de maiores ou menores graus de probabilidade das mudanças. Nessa perspectiva, as mudanças dificilmente fugiriam das possibilidades de estruturas gerais de uma determinada língua.

No que se refere à semântica, para Jakobson, toda a significação lingüística seria diferencial, da mesma maneira que os fonemas seriam “unidades fônicas diferenciais” (JAKOBSON, 1975, p. 29). Assim, no momento da conversação, os sons da fala seriam interpretados pelo fonema, em suas variantes contextuais, facultativas e situacionais¹⁵. A semântica, então, do mesmo modo, estaria submetida às significações contextuais e situacionais. Entretanto, somente a partir dos elementos invariantes é que haveria a possibilidade de se detectar as variações. As invariantes semânticas seriam possíveis se analisarmos, como exemplo, um “decodificador aborígene” (p. 29). Ao receber uma mensagem nova, ele saberia antecipadamente o que as palavras querem dizer, caso a mensagem fosse construída em sua língua. Desta forma, para Jakobson, seria “graças aos modelos lexicais e morfológicos existentes no código que êle [decodificador aborígene] capta o sentido das palavras e dos morfemas presentes na mensagem” (p. 30).

Quanto à relação entre sintaxe e semântica, para Jakobson, embora muitos teóricos¹⁶ afirmem que a sintaxe seria responsável pelas relações entre os signos e a semântica pelas “relações entre os signos e as coisas” (p. 30), essa divisão é infrutífera, pois elas estariam

¹⁵ Ou “alofones” e “metafones”.

¹⁶ Jakobson não cita o nome dos teóricos em questão.

inter-relacionadas. Como exemplo¹⁷, pensemos: “Clara comprou rosas para sua tia”. Nessa sentença seria possível identificar: (1) as relações sintáticas, manifestadas pela cadeia verbal – “Clara”, “comprou”, “rosas”, “para”, “sua”, “tia”; e (2) as relações semânticas, manifestadas pelas possíveis comparações do contexto – “Clara comprou flores”, “Clara comprou rosas”, “Clara não comprou margaridas”, “Clara não comprou outro tipo de flores que não fosse rosa”, “Clara tem tios”, “Clara tem tias”, “Clara não comprou as flores para os tios” etc. Assim, essas substituições de certos signos por outros, dentro da obrigatoriedade de uma determinada língua, já envolveriam os aspectos semânticos e sintáticos, pois o encadeamento lógico das palavras já implicaria uma substituição. O contexto, em Jakobson, seria de natureza verbal ou passível de ser verbalizado – tais como, um conceito, uma palavra, objetos físicos etc.

Ainda para Jakobson, os trabalhos mais importantes para a solução das significações lingüísticas seriam os de Peirce. Peirce, para Jakobson, deveria ser considerado o “autêntico e intrépido precursor da lingüística estrutural” (JAKOBSON, 1975, p. 31). Peirce percebeu que, para um signo lingüístico ser compreendido no ato da fala, deveria ser necessário, além dos protagonistas, um “interpretante”. A função do interpretante, no ato da fala, seria realizada através de “outros signos ou conjuntos de signos” (p. 31) empregados simultaneamente com o signo primeiro ou passíveis de substituições. Desta forma, todo signo lingüístico poderia “ser traduzido por outro signo mais explícito” (p. 33).

Os trabalhos de Jakobson nos indiciam que uma forma econômica para as análises lingüísticas dos fonemas seria a utilização da hipótese binarista. A hipótese binarista, a seu ver, pode ser transposta para as análises sintáticas e semânticas, uma vez que poderíamos verificar os termos marcados ou não de acordo com presença ou ausência de um

¹⁷ Exemplos nossos.

determinado termo da sentença. Embora esse binarismo possa ser transposto para a sintaxe ou semântica, Jakobson mostra que não se faz necessária a distinção, enquanto elementos isolados, desses dois últimos, uma vez que, no encadeamento lógico de uma sentença, já estaria presente a substituição dos signos lingüístico. Assim, semântica e sintaxe fariam parte da emissão de uma sentença, o que de fato influenciaria a produção das sentença seria seu contexto. Outro legado de Jakobson foi a discussão de que não existiria uma linguagem privada, uma vez que todo processo de comunicação envolveria troca, e essa troca se daria através de um emissor e um receptor, o que já se pressupõe um ato social; assim, o processo comunicativo seria social. Jakobson, influenciado por ou influenciando os teóricos da informação e da matemática da comunicação, concorda que um processo de comunicação só teria validade se fosse informacional. Percebemos, assim, que o fenômeno lingüístico em Jakobson seria compreendido, sobretudo, como o ato ou o processo de comunicação.

No ato de comunicação verbal¹⁸, para Jakobson, um REMETENTE enviaria uma MENSAGEM ao DESTINATÁRIO. Para ser eficaz, ainda de acordo com Jakobson (1975), a mensagem requereria um CONTEXTO a que se refere (ou seja, um referente), “apreensível pelo destinatário, e que seja verbal ou suscetível de verbalização” (p. 123). Além desses pólos, o processo de comunicação pressuporia, ainda, um CÓDIGO total ou parcialmente comum ao remetente e ao destinatário (ou, em outros termos, o codificador e o decodificador da mensagem). Finalmente, estaria ainda envolvido no ato de comunicação verbal como pólo constitutivo um CONTATO, ou seja “um canal físico e uma conexão psicológica entre o remetente e o destinatário, que os capacite a ambos a entrarem e permanecerem em comunicação” (p. 123). Todos esses fatores, ou pólos estariam, para Jakobson, “inalienavelmente envolvidos na comunicação verbal” (p. 123).

Essa discussão de Jakobson do ato comunicativo mostrou-nos – pensamos – que o remetente seria pensado como um elemento ativo (uma vez que codificaria e enviaria a mensagem ao destinatário) e o destinatário como um elemento passivo (uma vez que receberia e decodificaria a mensagem do emissor).

Ainda percebemos que, mesmo implicitamente, o remetente, na medida em que é um codificador, seria o responsável pela produção de mensagens com base num sistema simbólico (o código), ou seja, não deixaríamos de ter um “eu” que manipula um sistema simbólico para a produção das mensagens. Essa sugestão de manipulação simbólica mostra-nos que, ao elaborar uma mensagem, o remetente se apropriaria de um sistema pre-existente, que conteria em si mesmo todas as possibilidades para o exercício da linguagem.

Nesse sentido, identificamos outro problema nas idéias de Jakobson: o da transparência do código (ou da língua). Com efeito, segundo sua formulação, codificador/remetente (ativo) enviaria uma mensagem ao decodificador/destinatário (passivo) que a compreenderia, caso fizessem parte da mesma comunidade lingüística, com o domínio (total ou parcial) do mesmo código lingüístico (língua). Entretanto, não percebemos nas relações sociais de nosso cotidiano essa transparência do processo comunicativo. Basta, para isso, um olhar de superfície em palestras, aulas, discussões amorosas, relacionamentos entre pais e filhos, conflitos religiosos etc. Tais situações mostram que os problemas de compreensão não se reduzem a “ruídos” de comunicação, mas, sobretudo à opacidade característica da linguagem, sobretudo em relação a seus aspectos sociais e individuais.

Mesmo com tais problemas, o fato de Jakobson admitir o uso da linguagem no ato comunicativo – o dinamismo do ato comunicativo –, mostra-nos, pelo menos, um indício

¹⁸ Retomaremos essa discussão no Capítulo 4.



de envolvimento com as teorias pragmáticas, o que seria salutar para o desenvolvimento de pressupostos teóricos que procuram estudar o fenômeno lingüístico enquanto a ação do indivíduo em seu meio ambiente e as modificações que essa ação proporcionará no uso e na aquisição da linguagem.

Podemos sintetizar as idéias de Jakobson que priorizamos como a busca de um modelo teórico que compreende o fenômeno lingüístico como um ato comunicativo. Um modelo comunicativo centra-se nos pressupostos de que: (1) existiria informação; (2) a informação seria passível de transmissão; e (3) a informação se transmitiria através de pólos ou fatores do processo comunicativo.

Assim, percebemos que os trabalhos de Jakobson sobre o processo de comunicação poderiam ser de grande valia para as ciências cognitivas contemporâneas, uma vez que percebem o processo de comunicação como resultante da ação do emissor e do receptor envolvidos em um contexto. Pensamos que os trabalhos de Jakobson – que também fez parte da Sexta conferência do *Macy* – possam contribuir para a análise da conversação dos turnos do *chatterbot* da personagem *Roberta* – exemplificada no Capítulo 2. Sobretudo porque essa sessão de conversação envolveria um emissor – no nosso trabalho, a pesquisadora – e um receptor – no nosso trabalho, *chatterbot* –, além da troca de mensagens baseada em vários contextos (referentes ou temas). Assim, poderíamos afirmar que já teríamos o pressuposto básico para se iniciar um ato comunicativo. Pensamos, ainda, que os trabalhos de Jakobson seriam importantes para a análise da exeqüibilidade e, por extensão, dos êxitos e dos fracassos dos programas de simulação de conversação.

Ressaltemos, ainda, que os estudos da lingüística estrutural, sobretudo as contribuições de Jakobson, podem ser fundamentais em campos como a “teoria da comunicação, a antropologia, a literatura [...], a gramática, a arte de tradução e as pesquisas

acêrca dos distúrbios da fala” (BLIKSTEIN, In: JAKOBSON, 1975, p. 07). Assim, a imbricação dos estudos interdisciplinares sobre o fenômeno lingüístico seria, a nosso ver, bastante benéfica para a discussão de questões centrais das ciências cognitivas. Mas também, no cenário do início das ciências cognitivas, como discutimos em seu histórico, no Capítulo 1, levantamos informações sobre possíveis contribuições dos trabalhos de Chomsky (1971, 1980, 1985, 1995) – da gramática gerativa – pela busca de um modelo teórico que fornecesse subsídios para a compreensão do fenômeno lingüístico com vistas à sua implementação em computadores.

Desta forma, no tópico a seguir, apresentaremos algumas idéias de Chomsky sobre o fenômeno lingüístico, uma vez que pensamos que elas também estão presentes nos embasamentos de *chatterbots*. Esses programas seriam em sua maioria produzidos pelos ideais da IA. E, como se sabe, a IA, que tem como base o funcionalismo computacional, recebeu muitas contribuições de Chomsky.



3.3 A linguagem para Chomsky

Para se chegar à compreensão da noção de linguagem em Chomsky, pensamos ser necessária uma breve explanação de como ele a investigou. Acreditamos que este autor procurou unir as teorias da gramática filosófica a algumas idéias providas de Saussure. Desta forma, descreveremos como Chomsky entendeu os estudos da linguagem das tradições anteriores e como essas tradições o influenciaram.

Segundo Chomsky (1971), por volta dos séculos XIX e XX, lingüistas, filósofos e psicólogos estudaram, separadamente, as influências da linguagem no pensamento. Entretanto, depois da segunda metade do século XX, essas questões os levaram a unificar seus estudos, pois estudar a linguagem desvinculada do pensamento, ou vice-versa, se mostrava “um tanto artificial” (p. 11). Foram os problemas clássicos da linguagem – a natureza da linguagem, os aspectos que fazem a linguagem refletir processos mentais ou como a linguagem configura o fluxo e o caráter do pensamento – que serviram para unificar esses três campos do saber (lingüística, filosofia e psicologia). Essa unificação possibilitou a formulação de propostas originais e sugestivas em função das contribuições da cibernética e das ciências da comunicação, em contraste com as realizações da psicologia comparada e fisiológica.

Após a Segunda Guerra Mundial, as disciplinas que estudavam o pensamento pautavam-se pela hipótese de que os problemas básicos já estavam resolvidos e o que



restava era aprimorar as técnicas de análise lingüística existentes e aplicá-las a outras áreas. E é assim que, em 1953, um lingüista antropológico¹⁹ disse a Chomsky que em poucos anos “seria possível programar um computador para construir uma gramática, a partir de um grande corpo de dados, usando técnicas que já eram perfeitamente bem formalizadas” (CHOMSKY, 1971, p. 12). Assim, segundo Chomsky, os estudos do método lingüístico entraram em declínio, pois os teóricos da área voltaram-se aos estudos de como aplicar técnicas de um campo fechado, como a lingüística, para novos domínios. Como exemplo, o autor cita a aplicação de técnicas formalizadas da lingüística à análise do discurso ou aos fenômenos culturais. Seria nessa mesma época que os estudos comportamentalistas ganhariam força acomodando os estudos lingüísticos, pois se acreditava que a estrutura do behaviorismo de estímulo/resposta ofereceria subsídios para explicar outras faculdades humanas, dentre elas a linguagem. Ainda, segundo Chomsky, os behavioristas mais radicais²⁰ levantaram a hipótese de existirem no cérebro pequenos *s* e *r* juntamente com os *S* e *R*, de tal modo que os estímulos/respostas maiúsculos seriam passíveis de observação imediata, ao passo que os minúsculos não o seriam. Embora Chomsky não diga, inferimos que pelo menos alguns elementos da linguagem possam ter sido considerados por alguns behavioristas como os *s* e *r* pequenos, uma vez que não seriam passíveis de observação imediata.

Segundo Chomsky (1971), um crítico dessa tendência behaviorista na lingüística seria Lashley (apud: CHOMSKY, 1971). Lashley postulava que, subjacente a todo comportamento organizado e ao uso de linguagem, existiriam mecanismos abstratos que a teoria behaviorista ou comportamentalista não dava conta de explicar. Essa crítica, porém,

¹⁹ Chomsky não cita o nome desse lingüista.

²⁰ Chomsky não cita nomes de autores.



teve pouca repercussão na época. Entretanto, acreditamos que tenha influenciado Chomsky, principalmente quando este autor discorre sobre a noção de estrutura subjacente na sentença, que discutiremos no tópico posterior.

Os avanços tecnológicos da década de 40 modificaram o cenário intelectual, principalmente na lingüística, pois se acreditava que, ao compreender teoricamente fenômenos lingüísticos mais simples e evidentes, o restante seria resolvido pelas máquinas eletrônicas – como, por exemplo, o computador. Assim o foi, com a criação do espectrógrafo de sons, na Segunda Guerra Mundial, que também ofereceu essa idéia à análise física dos sons da fala. As conferências interdisciplinares da década de 50²¹, que tematizaram o emprego de técnicas de engenharia para a conversação, alguns anos depois vieram à procura da tradução mecânica e da abstração automática. Havia, ainda, a teoria matemática da comunicação, que introduziu o conceito de informação e que procurou unificar as ciências sociais e as ciências do comportamento. Essa unificação permitiria “a criação de uma sólida e satisfatória teoria matemática do comportamento humano de base probabilística” (CHOMSKY, 1971, p. 14). Nesse cenário, ainda, desenvolveu-se a teoria dos autômatos, um estudo independente que relacionava as noções matemáticas aos estudos da teoria das redes neurais.

Mesmo com uma pretensa unificação, segundo Chomsky, o que ocorreu foi o desenvolvimento de estudos paralelos pela lingüística estrutural, pela psicolingüística de estímulo-resposta, pelos modelos probabilísticos ou teórico-automáticos do uso da linguagem. Essas teorias, isoladamente, na sua compreensão, não deram conta de responder a questões fundamentais sobre o fenômeno lingüístico. Isso porque, para compreender esse

²¹ O autor não cita, mas acreditamos que esteja se referindo às conferências do MIT.

fenômeno, sua aquisição ou seu uso, seria necessário “estudar o sistema da *competência*²² *lingüística* que está subjacente ao comportamento, mas não é compreendido de um modo direto e simples no comportamento”(CHOMSKY, 1971, p. 15, grifos do autor).

A inquietação, segundo Chomsky, com a natureza do pensamento, principalmente sua relação com a linguagem, não seria algo novo, uma vez que, já no século XVII, o filósofo francês Descartes discutia as (im)possibilidades e (in)capacidades de os autômatos adquirem linguagem. Para Descartes (1999), a razão, o entendimento, o pensamento e a vontade (tomada de decisão) seriam características essencialmente humanas e não poderiam ser realizadas pelos animais irracionais ou mesmos por autômatos, por mais complexos que fossem, ou seja, mesmo que existissem máquinas “que se assemelhassem com os nossos corpos e imitassem tanto nossas ações quanto moralmente fosse possível” (DESCARTES, 1999, p. 82), teríamos como identificá-las como não-humanas por dois meios: (1) “jamais poderiam utilizar palavras, nem outros sinais, arranjando-os, como fazemos para manifestar aos outros nossos pensamentos” (p. 82); e (2) não agiriam pelo conhecimento, uma vez que “a razão é um instrumento do conhecimento universal, que serve em todas as ocasiões”, enquanto os órgãos que poderiam ser simulados em máquinas ou mesmo o que nos tornaria próximos dos demais animais precisariam de disposições específicas “para cada ação específica” (p. 82). Ainda para Descartes, esses dois meios também seriam os que nos permitiriam diferenciar os homens dos demais animais. Assim, para Chomsky, a teoria cartesiana mostrou que, mesmo se levando ao limite o corpo físico, ainda assim não se poderia explicar o uso da linguagem humana, pois ela faria parte de um sistema introspectivo.

²² Competência, para Chomsky, seria o sistema de regras gramaticais e semânticas que identifica uma língua, ou seja, o conhecimento que um locutor-ouvinte-normal possui de uma língua.

Para Descartes (1999), a capacidade de usar a linguagem é uma habilidade exclusivamente humana, não podendo ser encontrada em autômatos ou animais, já que, mesmo se esses últimos tivessem órgãos semelhantes aos da anatomia humana, não poderiam possuir um espírito. Segundo Chomsky (1971), esse problema cartesiano poderia ser resolvido caso houvesse uma psicologia que estudasse o conhecimento humano, unindo os sistemas de crença, de conhecimento e os conceitos que os envolvem, combinando, assim, as estruturas inatas e as interações do organismo com o meio ambiente. E essa foi – pensamos – uma das tarefas que Chomsky procurou fazer, ao dirigir seus estudos para o uso e a aquisição da linguagem. Os estudos de Chomsky o levaram a concluir, assim como Descartes, que a linguagem humana (tal como a conhecemos) seria um componente essencial e fundamentalmente humano, e que ensinar a linguagem para uma máquina seria tão fácil como um submarino criar barbatanas:

Há, parece, razões reais para um considerável otimismo em relação às perspectivas que se podem vislumbrar, não somente para o estudo da própria linguagem, mas também para o estudo de sistemas cognitivos da mente/cérebro dos quais a linguagem é um componente fundamental e essencial no humano²³. (CHOMSKY, 1995, p. 534, tradução nossa)

Contudo, de acordo com Chomsky (1971), a idéia da linguagem como capacidade unicamente humana seria anterior a Descartes, pois o médico patologista Huarte, no final do século XVI, postulou a existência de três tipos de inteligência, a saber: (1) a “inteligência dócil”, a mais baixa das categorias, na qual os sentidos seriam os responsáveis pela transmissão do conhecimento ao pensamento, também presente nos animais irracionais e nas deficiências mais severas; (2) a “inteligência humana normal”, a intermediária, na

qual o conhecimento humano é adquirido por meio de seus próprios recursos internos, utilizando-se, caso necessário, dos seus sentidos, não necessitando propriamente da experiência; (3) a “criatividade”²⁴, presente apenas em alguns seres humanos, que independentemente de terem estudo ou não, poderiam inovar pensamentos, muitas vezes com envolvimento com a loucura. Segundo Chomsky, seria essa idéia de inteligência que permitiu a alguns estudos, posteriores, fazerem referência ao uso da linguagem como “índice da inteligência humana, daquilo que distingue o homem dos animais, e especificamente, a acentuação da capacidade criadora da inteligência normal” (CHOMSKY, 1971, p. 22). Essas idéias, também, permearam a psicologia e a lingüística racionalista até o surgimento do romantismo, quando houve uma mudança no enfoque do “tipo de inteligência” para a “criatividade”.

De acordo com Chomsky, a mudança de enfoque da teoria racionalista da linguagem permitiu compreenderem-se os aspectos criadores do uso da linguagem em torno de três eixos: (1) o uso da linguagem seria algo inovador; (2) a linguagem seria livre do controle de estímulos perceptíveis externos ou internos, fato que permitiria à linguagem servir de instrumento do pensamento e da auto-expressão; e (3) o uso normal da linguagem mostraria a sua coerência e a sua adequação à situação. Segundo Chomsky, esses ideais racionalistas da linguagem foram as bases teóricas para a primeira teoria estruturalista lingüística.

Ainda para o autor, a “gramática filosófica” foi distorcida, e uma dessas distorções teria sido aquela cometida por Bloomfield (apud: CHOMSKY, 1971). Este lingüista descreveu a gramática filosófica como sendo fundamentada nos modelos do latim,

²³ There are, it seems, real grounds for considerable optimism about the prospects that lie ahead, not only for the study of language proper, but also for study of cognitive systems of the mind/brain of which language is a fundamental and essential component, in the human.

²⁴ Em nosso entendimento, “inteligência criativa”.

puramente descritivos, sem interesse com a fala e possíveis confusões entre a fala e a escrita. Para Chomsky, seria uma ironia considerá-la como derivada do latim, pois a gramática filosófica teve como base o francês, num período em que se dava um movimento destinado a retirar o latim do vernáculo oficial. Além disso, os gramáticos filosóficos procuravam uma explicação da natureza do pensamento humano, tendo como referência as teorias explicativas da linguagem.

A gramática de Port-Royal, de 1660, foi a pioneira na tradição da gramática filosófica, ou seja, reconheceu-se a frase como unidade gramatical, na medida em que “uma frase corresponde a uma idéia complexa, e uma proposição é subdividida em frase e assim por diante, até ser alcançado o nível da palavra” (CHOMSKY, 1971, p. 30). Desta forma, obtém-se a estrutura superficial da sentença. A gramática de Port-Royal, segundo Chomsky, foi a primeira a analisar de maneira sistemática a estrutura superficial. Essa análise reconhecia a sua própria insuficiência, uma vez que a estrutura superficial estaria ligada aos sinais físicos da linguagem (o som), ao passo que a emissão de um sinal físico da estrutura superficial corresponderia a categorias existentes numa estrutura profunda. A estrutura profunda seria uma estrutura formal que se relacionaria diretamente com o significado, não apenas com o som, este último relacionado apenas à estrutura superficial.

Segundo Chomsky, as proposições que se relacionam para formar a estrutura profunda não são asseguradas se a sentença for usada para uma afirmação. Como exemplo²⁵, a sentença “A mulher casta é honesta” não implica que as mulheres sejam castas e honestas. Para Port-Royal, as proposições “uma mulher é casta” e “uma mulher é honesta” participam das idéias presentes do pensamento, embora não articuladas quando a sentença é proferida. Desta forma, para Chomsky, a gramática de Port-Royal sugeriu-lhe

ser a gramática de uma língua composta por um sistema de regras que caracterizam as estruturas profundas, as estruturas superficiais, e a relação de transformação entre elas. Nessa transformação deverão conter-se os aspectos criadores do uso da linguagem.

As operações de transformação, discutidas na teoria de Port-Royal, que correlacionam as estruturas superficiais e profundas, seriam operações mentais reais que ocorreriam no cérebro, na medida em que as proposições fossem enunciadas ou compreendidas. Essas transformações mostram que existiria “um sistema fixo de princípios gerativos que caracterizam e associam as estruturas profundas e superficiais de alguma maneira definida” (CHOMSKY, 1971, p. 33), ou seja, uma gramática usada no momento que o discurso seria proferido ou interpretado.

A teoria estruturalista da linguagem teve seu embasamento em Saussure. Chomsky reconhece que Saussure ofereceu os alicerces para o que, hoje, chamamos de lingüística estrutural, bem como os métodos para uma análise lingüística: a segmentação e a classificação. Ao se aplicar esse método, determinam-se os arranjos das unidades a serem analisadas. Desta maneira, a análise de Saussure se afastaria da gramática filosófica, uma vez que sugere ser os processos de formação de sentenças não pertencentes em sua totalidade ao sistema da linguagem; isso porque esses sistemas se restringiram às unidades lingüísticas, como sons e palavras, frases fixas e arranjos gerais. Assim, para Chomsky, o problema da teoria de Saussure foi limitar-se às estruturas de superfície, que, na visão de Chomsky, não dão conta de explicar as estruturas subjacentes que envolvem o aspecto criador do uso da linguagem e o conteúdo semântico. Salienta, ainda, que a concepção de linguagem (a seu ver) empobrecida de Saussure e de outros defensores dessa tradição fez com que poucos estudos sobre a sintaxe fizessem parte dos estudos da lingüística estrutural.

²⁵ Exemplos nossos.



Por outro lado, os estudos da gramática filosófica não oferecem conceitos para os estudos da gramática comparada ou dos estudos de línguas consideradas como exóticas, no que a lingüística estrutural obteve êxito. Assim, parece-nos que seria proposta de Chomsky unificar os estudos da gramática filosófica com a lingüística estrutural-descritiva.

Desta forma, parece-nos que a noção de linguagem em Chomsky seria uma imbricação entre a tradição da gramática filosófica, ou gramática universal, e os estudos estruturalistas, na qual se aproveita, da tradição estruturalista, a compreensão dos aspectos fonológicos como sistemas regidos por leis fonológicas e o estudo dos casos particulares da língua.

Chomsky (1971) propõe, ainda, a criação de uma teoria explicativa do uso considerado como normal da linguagem. Essa teoria seria uma gramática universal, que levasse em consideração aquilo que se tem como aspectos unversais e particulares das línguas²⁶. Assim, para esse autor, a gramática universal não deveria ser interpretada, como na tradição da gramática filosófica, como uma subestrutura de cada gramática particular; mas, sim, deveria ser entendida como um sistema que poderia implicar numa “subestrutura esquelética de regras que qualquer língua humana deve conter, mas também incorporar condições que devem ser satisfeitas pelas gramáticas e princípios que determinam como são interpretadas” (CHOMSKY, 1971, p. 83). A gramática particular, por sua vez, seria um sistema de regras que regem uma língua específica.

Chomsky mostrou, ainda, que, para que tal gramática fosse gerada, seriam necessárias estruturas iniciais. Essas estruturas seriam desenvolvidas na mente humana, inatas e independentes da inteligência. Para justificar sua hipótese sobre as estruturas inatas,

²⁶ Língua, para Chomsky, seria o conjunto de frases que compõem uma gramática, “como um sistema gerado recursivamente, no qual as leis de geração são fixas e invariantes” (CHOMSKY, 1971, p. 93).

Chomsky busca o exemplo da aquisição da idéia de figura geométrica em Descartes (1999). Assim, segundo Chomsky – apoiado em Descartes –, poderíamos reconhecer a figura de um triângulo desenhada numa folha de papel, pela primeira vez. Essa figura poderia não mostrar a figura real (tal como a concebida por um geômetra), mas devido ao fato de termos as estruturas inatas da idéia de triângulo, acabaríamos concebendo o conceito de um triângulo autêntico, ou seja, teríamos o conceito real dos objetos não pelo objeto em si, mas pelas estruturas do objeto que teríamos internalizadas em nosso cérebro.

Salientemos que Chomsky não define o que seja linguagem, talvez por se tratar de um fenômeno complexo. Esse autor define, de fato, a gramática que ocorreria no momento do uso da linguagem e de sua aquisição. Sua preocupação, diferente da de Saussure, e em certas partes semelhantes à de Jakobson, seria com o uso e aquisição da linguagem. Embora Chomsky tenha essa preocupação com o uso e a aquisição, percebemos que, devido ao fato de trabalhar com um modelo de indivíduo normal/hipotético, acaba excluindo a dinamicidade do uso da linguagem. Assim, o uso inserido no tempo e no espaço não seria privilegiado nos trabalhos de Chomsky. Desta forma, percebemos que a preocupação de Chomsky poderia ser compreendida como a busca por um modelo teórico descritivo que fosse capaz de explicar como uma gramática particular que ocorreria, simultaneamente, no cérebro do locutor-ouvinte-normal no momento em que proferiria uma sentença se vincularia a variantes universais de todas as línguas. No tópico a seguir, sintetizaremos como seria o funcionamento dessa gramática.

3.3.1 Chomsky e as gramáticas



Iniciamos este tópico, com uma observação de Rodrigues (in: CHOMSKY, 1985), na introdução da obra de Chomsky, que argumenta que Chomsky postula a existência de três tipos de gramática: a gerativa, sintagmática e a transformacional.

Para o desenvolvimento da gramática gerativa, Chomsky (1971) parte do pressuposto de que a gramática deverá ser uma teoria explicativa. Essa teoria deveria conter uma explicação de como o locutor-ouvinte-normal perceberia, interpretaria, formaria e usaria uma expressão oral de modos específicos de sua língua. A gramática usada por esse locutor seria explicada pelas regras e pela suas interações. Os princípios que determinam a forma e selecionam adequadamente uma gramática podem ser denominados de gramática universal. Assim, para esse autor, estudar a gramática universal seria o equivalente a se estudar “a natureza das faculdades intelectuais humanas” (CHOMSKY, 1971, p. 43).

A gramática universal, como já discutido no tópico anterior, seria uma gramática que estabeleceria as propriedades gerais da inteligência humana, enquanto que a gramática particular delinearía as características do conhecimento de uma língua específica desenvolvido por um locutor-ouvinte-normal. As transformações gramaticais seriam as operações formais que relacionariam as estruturas de superfície e a profunda. A estrutura de superfície de uma sentença estaria ligada à organização em frases de categorias associadas ao sinal físico (som); a estrutura profunda estaria ligada à organização em frases de categorias do pensamento. Como exemplo²⁷, na sentença “A wise man is honest”²⁸, a estrutura superficial poderia ser analisada da seguinte forma: sujeito “a wise man” e

²⁷ Exemplos extraídos Chomsky (1971).

²⁸ Tradução nossa: Um homem sábio é honesto.

predicado “is honest”. Já a estrutura profunda seria a extração da idéia complexa constitutiva da estrutura superficial e de uma proposição subjacente, ou seja, seria um sistema de duas proposições que se inter-relacionariam para exprimir o significado da sentença. Essas estruturas poderiam ser representadas por colchetes, da seguinte maneira:

A) Estrutura profunda:

$$S[NP[a \text{ man } S[NP[man]NP \quad VP[is \text{ wise}]VP]S]NP \quad VP[is \text{ honest}]VP]S$$

Figura 1. Representação por colchetes da estrutura profunda

Fonte: CHOMSKY, 1971, p. 45

B) Estrutura superficial:

$$S[NP[a \text{ wise man}]NP \quad VP[is \text{ honest}]VP]$$

Figura 2. Representação por colchetes da estrutura superficial

Fonte: CHOMSKY, 1971, p. 45

De acordo com Chomsky (1985), a representação por colchetes seria uma propriedade de estrutura formal das sentenças. Nessa estrutura, encontraríamos várias construções, tais como: aninhadas, auto-embutidas, ramificações múltiplas à esquerda ou à direita. Assim, se tomássemos como exemplo A e B, perceberíamos que elas formariam uma construção aninhada, pois A se alojaria inteiramente em B. Já nas sentenças com ramificações múltiplas não se perceberia a existência de estruturas internas. Para exemplificação, tomaremos o exemplo de Chomsky das seguintes sentenças:

C) John, Bill, Tom, and several of their friends visited us last night.²⁹

D) John's brother's father's uncle.³⁰

E) This is the cat that caught the rat that stole the cheese.³¹

A sentença C seria um caso de ramificação múltipla, e esse tipo de estrutura não possuiria associações entre si e com constituintes imediatos. Já em D, trata-se de ramificações à esquerda, que se repetiriam indefinidamente ou diversamente combinadas à esquerda: [[[...]]...]. No caso da sentença D, a representação seria: [[[[John]'s brother]'s father]'s uncle]. Por fim, em E, trata-se de ramificações à direita, com propriedades opostas às da ramificação à esquerda. A representação de E seria: [this is [the cat that caught [the rat that stole the cheese]]].

Segundo Chomsky (1971), uma representação equivalente aos colchetes seria em forma de árvore. Assim, as sentenças A (A wise man is honest) e B (a man /man/is wise/is honest) poderiam ser representadas da seguinte maneira:

A) Estrutura profunda:

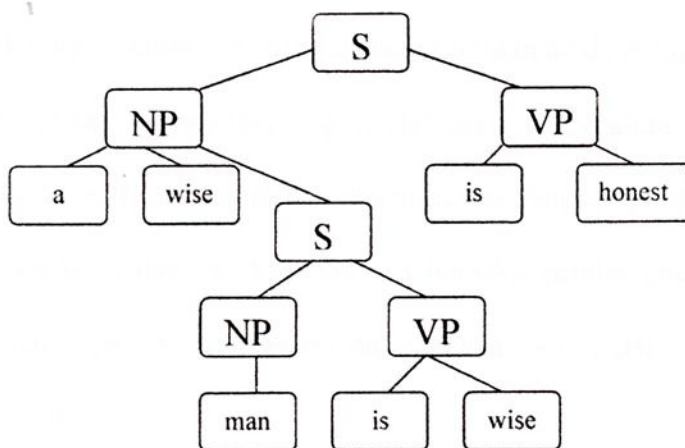


Figura 3. Adaptação do esquema arbóreo da estrutura profunda

Fonte: CHOMSKY, 1971, p. 46

²⁹ Tradução nossa: "John, Bill, Tom e diversos amigos seus visitaram-nos na noite passada".

³⁰ Tradução nossa: "O tio do pai do irmão de John".

³¹ Tradução nossa: "Este é o gato que pegou o rato que roubou o queijo".

B) Estrutura superficial

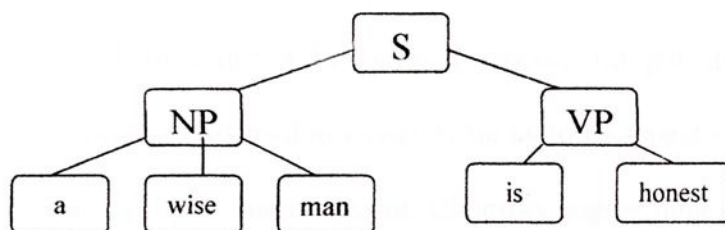


Figura 4. Adaptação do esquema arbóreo da estrutura superficial

Fonte: CHOMSKY, 1971, p. 46

Chomsky mostra, com esse sistema de representação, tanto por colchetes quanto por árvore, que, para o conhecimento de uma língua (competência), seria necessária a capacidade de “atribuir estruturas profundas e de superfície a uma série infinita de sentenças, relacionar adequadamente essas estruturas e atribuir uma interpretação semântica e uma interpretação fonética às estruturas conjugadas, profundas e às superficiais” (CHOMSKY, 1971, p. 46). Tal processamento cognitivo seria possível porque as estruturas profunda e superficial se relacionariam de tal modo que, a partir da estrutura profunda, se formaria a superficial, e não o contrário, como pensava a tradição da gramática filosófica.

Para Chomsky, ainda, a estrutura superficial seria a estrutura responsável pela interpretação fonética e a estrutura profunda exprimiria as funções gramaticais que iriam determinar a interpretação semântica. Entretanto, Chomsky admite que as estruturas de superfície poderiam participar do significado da sentença, pois existiria uma correlação entre o significado e o som.

Ainda para Chomsky (1971), a contribuição dos estudos lingüísticos às demais áreas do saber seria oferecer subsídios para se pensarem os processos mentais e as estruturas que os formam e os manipulam. Daí a importância desses estudos, já que, a seu ver, qualquer

pessoa interessada na aquisição do conhecimento esbarra no problema de os seres humanos adquirem a linguagem.

Em resumo, percebemos que a busca de Chomsky foi por um modelo teórico explicativo de uma gramática universal que englobaria tanto os aspectos universais quanto os casos particulares de qualquer língua. Assim, Chomsky sugere uma gramática gerativa, que descreve as sentenças de uma determinada língua, geradas a partir de um conjunto de regras gramaticais finitas que poderiam gerar um número infinito de sentenças.

Inferimos, ainda, que, nas origens das ciências cognitivas, o que de fato ocorreu foi a busca por teorias lingüísticas que sustentassem um modelo de cognição para o tratamento de informação, algumas vezes adotando posições mentalista, inatista, emergentista ou disposicionais.

Notamos também que alguns teóricos são citados com mais ênfase do que outros e isto – parece-nos – mostra uma tendência por uma determinada corrente teórica. Gardner (1991) cita a influência de alguns lingüistas na trajetória das ciências cognitivas, tais como Saussure, Jakobson, Chomsky etc. Entretanto, esse autor privilegia a teoria chomskiana e suas dissidências. Dupuy (1996) cita Saussure, Jakobson, Fodor e a influencia de Chomsky nas conferências de *Macy*; entretanto, não discute com ênfase nenhuma dessas teorias, uma vez que procura traçar uma visão histórica das origens das ciências cognitivas. Ganascia (1996) descreve nas origens das ciências cognitivas a influência da teoria da informação.

No nosso recorte para estudos, optamos por destacar as contribuições de três referências fundamentais nos estudos desenvolvidos no campo da lingüística: Saussure, Jakobson e Chomsky. O primeiro, por ser considerado o marco da lingüística moderna, embora pouco citado nas origens das ciências cognitivas, e por ter exercido forte influência sobre os lingüistas desse século, criticado ou apreciado. Jakobson, por seu diálogo com



idéias advindas da teoria matemática da comunicação ou da teoria da informação. Chomsky, embora muito criticado ultimamente, por ser um marco na busca de um modelo da função cognitiva da linguagem. Salientemos que Jakobson será o autor que tomaremos como base para as análises das discussões que realizamos no capítulo 4. A formulação que esse autor faz do que entende como processo de comunicação nos fornece um indicativo para traçar alguns limites e êxitos dos programas exemplificados anteriormente, especificamente o *chatterbot Roberta*.



Apresentação

Como vimos nos Capítulos 1 e 2, a busca pela modelagem e simulação do comportamento é tida como anterior aos computadores, afirmação que fazemos com base em escritos de Homero, Vaucanson, Da Vinci, dentre outros. No capítulo 1, procuramos discutir o que tomaremos pela compreensão de simulação e modelagem, dentre as várias concepções existentes. A partir do referido levantamento, entenderemos como “modelagem” a possibilidade de se construírem modelos – no nosso caso específico, com o intuito de explicações teóricas sobre o fenômeno lingüístico. Já o termo “simulação” será entendido como a possibilidade de se testarem os modelos – no nosso caso, o processo lingüísticos de conversação – em computadores, por meio de programas de conversação. No Capítulo 2, exemplificamos a conversação em quatro *chatbots* – robôs de conversação. E assumimos essas demonstrações como processos lingüísticos, especificamente o processo de comunicação, a nosso ver, um processo específico dentro da multidimensionalidade do fenômeno lingüístico. Dentre essas quatro conversações optamos por analisar o *chatbot* de personagem *Roberta*, porque é tido como um dos melhores da *web* nacional, com uma operacionalidade qualitativamente superior aos demais investigados. Ainda pensamos que esses programas podem mostrar-nos a existência das funções lingüísticas postuladas por Jakobson. Assim, este Capítulo procurará *discutir o que seriam as funções lingüísticas propostas por Jakobson e sugerir uma proposta de análise*



4 ANÁLISE DE PROCESSOS LINGÜÍSTICOS NO *CHATTERBOT*

ROBERTA



chatterbot Roberta

Fonte: <http://www.robertabot.com.br>

*A ciência [é], produto da escrita,
e a tecnologia, produto da ciência...*
LEDA VERDIANI TFOUNI

lingüística dos chatterbots nacionais. Supomos que, com base em tais procedimentos, poderemos discutir os alcances e limites da exeqüibilidade dos *chatterbots* da *web* nacional, através de uma área específica do saber – a lingüística.



4.1 *As funções lingüísticas de Jakobson*

Como discutimos no Capítulo 3, para Jakobson (1975), no ato de comunicação verbal os fatores ou pólos constitutivos desse processo seriam seis: (1) o remetente; (2) a mensagem; (3) o destinatário; (4) o contexto; (5) o código; e (6) o contato. As inter-relações desses pólos ocorreriam da seguinte maneira: um REMETENTE enviaria uma MENSAGEM ao DESTINATÁRIO. Para ser eficaz, ainda de acordo com Jakobson (1975), a mensagem requereria um CONTEXTO a que se refere (ou seja, um referente), “apreensível pelo destinatário, e que seja verbal ou suscetível de verbalização” (p. 123). Além desses pólos, o processo de comunicação pressuporia, ainda, um CÓDIGO total ou parcialmente comum ao remetente e ao destinatário (ou, em outros termos, o codificador e o decodificador da mensagem). Finalmente, estaria ainda envolvido no ato de comunicação verbal como pólo constitutivo um CONTATO, ou seja “um canal físico e uma conexão psicológica entre o remetente e o destinatário, que os capacite a ambos a entrarem e permanecerem em comunicação” (p. 123). Todos esses fatores, ou pólos, estariam, para Jakobson, “inalienavelmente envolvidos na comunicação verbal” (p. 123). Esses fatores envolvidos num processo de comunicação verbal poderiam ser esquematizados da seguinte maneira:





Figura 7. Adaptação do esquema do processo de comunicação verbal de Jakobson

Fonte: JAKOBSON, 1975, p. 123.

Ainda de acordo com Jakobson, cada um desses pólos determinaria uma função lingüística diferenciada. Embora, segundo Jakobson, uma mensagem possa enfatizar um desses pólos e, desse modo, ser produzida com uma função mais característica, dificilmente encontraríamos “mensagens verbais que preenchessem uma única função” (p. 123). A diversidade residiria “não no monopólio de alguma dessas diversas funções, mas numa diferente ordem hierárquica de funções” (p. 123). Assim, a estrutura de uma mensagem dependeria das funções predominantes. Existiriam, então, seis funções lingüísticas, decorrentes da ênfase em um dos pólos de comunicação, a saber: (1) função referencial; (2) função emotiva; (3) função conativa; (4) função fática; (5) função metalingüística; e (6) função poética.

A função REFERENCIAL (denotativa ou cognitiva) seria caracterizada pela ênfase no pólo do referente da mensagem, ou seja, uma mensagem orientada para o contexto,

centrada na terceira pessoa ou em algo de que se fala. Como exemplo¹: (a) *Eu estive na faculdade*; (b) *Cursei Relações Públicas Tecnológicas*; e (c) *um relações públicas é o intermediário entre uma empresa e os seus públicos. Já a minha especialização, em Relações Públicas Tecnológicas, intermedia a relação da empresa em que trabalho, a Interbots, e o público, no caso, outras empresas interessadas em robôs em inteligência artificial.*

A função EMOTIVA (ou expressiva) seria caracterizada pela ênfase no pólo do remetente, visando uma “expressão direta da atitude de quem fala em relação àquilo de que está falando” (p. 124). Essa função teria que “suscitar a impressão de uma certa emoção, verdadeira ou simulada²” (p. 124). É caracterizada por interjeições ou por marcas de primeira pessoa do singular. Como exemplo: (a) : *Hmmm...este nosso assunto já está ficando repetitivo*; (b) *Ih!*; (c) *ora!*; e (d) *Eu ADORO conversar!*

A função CONATIVA seria caracterizada pela ênfase no pólo do decodificador da mensagem, ou seja, seria típica de mensagens com uma orientação para o destinatário. Essa função seria encontrada nas expressões gramaticais vocativas e imperativas. Quando encontrada predominantemente nas sentenças imperativas, não poderia ser submetida ao juízo de verdade. Como exemplo: (a) *E então, sobre o que vamos falar hoje?*; e (b) *Você tem algum curso superior?*

A função FÁTICA seria caracterizada como o “pendor para o contato” (p. 126), ou seja, a ênfase na atitude de iniciar, prolongar ou interromper a comunicação, ou ainda, verificar se o canal estaria funcionando corretamente, atrair a atenção do destinatário. Essa função não teria caráter informativo. Segundo Jakobson, esse empenho em se iniciar e

¹ Os exemplos de cada uma das funções da linguagem que apresentaremos foram extraídos de turnos da personagem *Roberta*, na sessão de conversação que mantivemos com ela.

manter a comunicação seria típico das aves falantes e, talvez, essa seria a única função da linguagem que os seres humanos teriam em comum com essas aves. Ainda segundo o autor, “é também a primeira função verbal que as crianças adquirem; elas têm tendência a comunicar-se antes de serem capazes de enviar e receber comunicação informativa” (JAKOBSON, 1975, p. 127). Como exemplo: (a) *Olá! Eu sou a Roberta, Relações Públicas da Interbots. Como você se chama?*; (b) *Tudo bem, Cristiane?*; e (c) *Até outra hora, Cristiane!*

A função METALINGÜÍSTICA seria caracterizada pela ênfase no código, ou seja, quando o próprio código fosse o objeto de ênfase. Essa função, de acordo com Jakobson, não seria apenas um instrumento científico de propriedade dos lógicos e lingüistas, pois se mostraria também na linguagem cotidiana. Nós praticaríamos “a metalinguagem sem nos dar conta do caráter metalingüístico de nossas operações” (p. 127). Assim, seria possível perceber essa função quando o remetente ou o destinatário tivessem a necessidade de verificar se estão usando o mesmo código, com o discurso focalizando o próprio código. Ainda segundo o autor, essa seria uma função de que a criança faria “largo uso” (p. 127) durante a aquisição da língua materna. Como exemplo dessa função, temos: (a) *Digite seu primeiro nome no espaço abaixo e tecla ENTER.*; (b) *Antes de conversarmos, algumas dicas: escreva frases completas, com acentos e evite abreviaturas*; e (c) *vou simplificar: o que eu faço é um tipo de atendimento ao cliente que quer comprar os robôs que a Interbots, empresa em que trabalho, fabrica.*

A função POÉTICA seria caracterizada pela ênfase da mensagem no próprio pólo da mensagem, ou seja, quando a própria estruturação da mensagem fosse objeto de ênfase. Essa função, segundo Jakobson, estaria presente em qualquer produção lingüística e não

² Salientemos que o termo “simulação”, em Jakobson, assume o sentido da língua corrente.



apenas na produção literária, como apressadamente se poderia pensar. Em seus termos: “Qualquer tentativa de reduzir a esfera da função poética à poesia ou de confinar a poesia à função poética seria uma simplificação excessiva e enganadora” (p. 128). Essa função estaria presente na escolha por sonoridade das palavras, no trabalho de coordenação de nomes numa seqüência etc. Como exemplo: (a) *Olhos que desfilou em 69 e 70 em Roma, no exílio.*

A concepção de Jakobson do processo comunicativo, como composto por seis pólos comunicativos e com seis funções centradas em cada um desses pólos, poderia ser esquematizada da seguinte maneira:

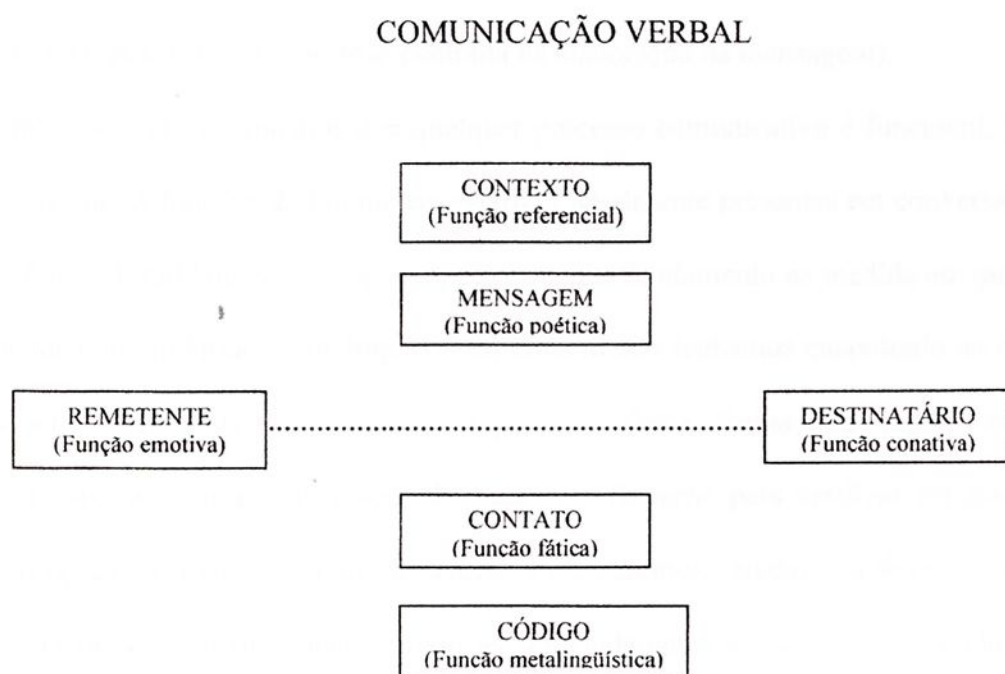


Figura 8. Adaptação do Processo de comunicação verbal e das funções lingüísticas de Jakobson

Fonte: JAKOBSON, 1975, p. 123 e 129.

Em síntese, Jakobson nos mostra que uma forma de se compreender o processo de conversação seria por meio da consideração de seis pólos ou fatores necessariamente

constitutivos de qualquer processo comunicativo, a saber: (1) remetente; (2) destinatário; (3) contexto; (4) mensagem; (5) contato; e (6) código. Nesse processo comunicativo a ênfase em cada um desses pólos resultaria numa produção de mensagens com determinada função lingüística. Apesar de as seis funções lingüísticas poderem estar, todas, presentes nas sentenças, em muitos casos, apenas uma função é preponderante na produção de certas mensagens. As funções seriam: (a) referencial (comunicação centrada no referente ou contexto); (b) emotiva (comunicação centrada na atitude do remetente em relação à mensagem); (c) conativa (comunicação centrada no destinatário); (d) fática (comunicação centrada no contato, cuja finalidade seria verificar o funcionamento do canal ou a atenção dispendida pelo destinatário); (e) metalingüística (comunicação centrada no próprio código); e (f) poética (comunicação centrada na elaboração da mensagem).

Jakobson, ao nos mostrar que qualquer processo comunicativo é funcional, permite-nos supor que as funções da linguagem estariam igualmente presentes em conversações em *chatbots*. Acreditamos que nossa suposição tenha fundamento na medida em que seriam programas com embasamentos lingüísticos, embora não tenhamos encontrado na literatura pesquisada referências sobre nossas hipóteses. Desta forma, no tópico a seguir, procuraremos analisar a conversação do *chatbot Roberta*, para verificar em que medida essas funções estariam de fato presentes. Procuraremos, ainda, verificar, a partir da incidência dessas funções, quais seriam as preponderantes e quais seriam excluídas nos turnos da personagem *Roberta*.



4.2 *Análise quantitativa dos turnos de conversação com a personagem Roberta*

Na medida em que remetente, mensagem, destinatário, contexto, canal e código seriam “fatores constitutivos de todo processo lingüístico” (pp. 122-3) e na medida em que, em diferentes ordens hierárquicas, todos esses fatores poderiam ser enfatizados em todo ato de comunicação verbal, manifestando-se, assim, as diferentes funções da linguagem, nossa preocupação será, neste tópico, verificar até que ponto os turnos de responsabilidade da personagem *Roberta*, de fato, demonstrariam essas funções lingüísticas, discutidas por Jakobson.

Para tal análise, na exemplificação de conversação com o *chatbot Roberta*, coletamos um total de cinqüenta e nove (59) turnos de responsabilidade dessa personagem. Enumeramos esses turnos, obtidos a partir da exemplificação descrita no Capítulo 2, de um a cinqüenta e nove (1-59). Em seguida, buscamos nesses turnos o que nos pareceu ser a principal função da linguagem enfatizada. Diante de tais dados, montamos quadros que contemplassem as funções predominantes. Para esboçarmos uma análise de como esses turnos operariam nessa conversação, baseamo-nos, sobretudo, em Jakobson (1975), no que diz respeito aos elementos de um processo comunicativo e à ênfase nesses elementos que caracterizaria as funções lingüísticas. Assim, obtivemos os resultados que se seguem:



FUNÇÃO REFERENCIAL

Eu estive na faculdade.(03)*	Nossa personalidade é nossa identidade pessoal! (14)	foi casado um tempão com a atriz Marieta Severo, sua filha Helena é mulher do Carlinhos Brown. Outra das filhas, Sílvia, é atriz como a mãe.(36)
Cursei Relações Públicas Tecnológicas. Foram tempos muito legais.(03)	Perguntar é um sinal de gentil interesse.(17)	mesmo que vivam todo tipo de miséria, não têm consciência disso.(38)
Eu sou formada em Relações Públicas Tecnológicas.(04)	Eu admiro os filósofos.(18)	O Iraque possui uma das maiores reservas de petróleo do Golfo Pérsico, mas sua economia ainda sofre as consequências da Guerra do Golfo de 1991.(39)
Eu estive na faculdade.(05)	Eu, como a maioria das pessoas, ataco de filósofa de vez em quando. Mesmo que o máximo que eu consiga produzir sejam filosofias baratas.(19)	A população é de 21,8 milhões de habitantes e a moeda em circulação é o dinar iraquiano.(39)
Cursei Relações Públicas Tecnológicas. Foram tempos muito legais. (05)	Conversar é um ótimo exercício para se conhecer os outros. Falar sobre vários assuntos, numa boa.(27)	No mês passado, eu descobri que uma pessoa que andava com meus amigos não parava de enganar eles.(44)
um relações públicas é o intermediário entre uma empresa e os seus públicos. Já a minha especialização, em Relações Públicas Tecnológicas, intermedia a relação da empresa em que trabalho, a <u>Interbots</u> , e o público, no caso, outras empresas interessadas em robôs em inteligência artificial. (07)	Todo mundo sempre tem algo para ensinar, uma experiência para dividir. E eu quero sempre aprender.(27)	No mês passado, eu descobri que uma pessoa que andava com meus amigos não parava de enganar eles.(45)
E também organizo eventos em que os robôs são apresentados ao mercado.(08)	E além disso, tem mais? (28)	produz diversos robôs de conversação.(47)
O que acontece, que é real, sempre deve ser levado em conta.(10)	Perguntar é bom pra aprender.(30)	Aqui na <u>Interbots</u> , nós produzimos robôs para empresas que se interessem em ter um serviço de atendimento ao consumidor conduzido por bots.(48)
nem sempre existe resposta pra tudo,(11)	Muitas vezes ela perde feio para a emoção,(31)	A idéia é tornar a navegação mais divertida e mais amigável. Além disso, bots produzidos por nós trabalham em sites de empresas, como atendentes virtuais, auxiliando os clientes em suas principais dúvidas. (49)

* Número do turno em que ocorreu a referida função.

De tudo o que eu faço, e não é pouca coisa, além de trabalhar, o que eu mais gosto é de conversar.(12)	Eu posso ficar brava, se me desrespeitam, tentam tirar sarro da minha cara... coisas assim. E, às vezes, quando estou um pouco irritada, posso parecer brava.(35)	produz diversos robôs de conversação.(55)
Conheço pessoas muito interessantes, faço novos amigos... Estar em contato com as pessoas é a minha vocação!(13)	A Banda e Folhetim são sucessos antigos. De agora, não sei nada. Apesar dos olhos, nunca fui sua fã. Sei que fez trilhas para filmes brasileiros como Dona Flor e seus Dois Maridos e Bye Bye Brasil. E escreveu um livro, Estorvo. Fofocas eu sei, (36)	

Quadro 1: Função Referencial

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens.*

FUNÇÃO EMOTIVA		
Hmmm...este nosso assunto já está ficando repetitivo.(06)	Ainda mais de alguém que ainda nem me conhece direito. Ops!(24)	Ai, que chato. Não tem coisa pior do que sentir dor e ficar sofrendo. Muito ruim, horrível mesmo.(42)
Hummm....(08)	Sabe que dá até para aprender bastante? (27)	Hummm... você parece ser do tipo que prefere deixar tudo pra amanhã, ou estou enganada?(43)
Ih!(09)	já descobri que algumas respostas estão dentro da gente mesmo...(30)	Que sacanagem isso. Eu não minto para ninguém e odeio ser enganada. (44)
ora!(11)	Ah, a razão! (31)	Que sacanagem isso. Eu não minto para ninguém e odeio ser enganada. (45)
Eu ADORO conversar!(13)	Ah para...(33)	Mas eu não posso falar.(46)
Bom, eu faço o possível para continuar sendo assim.(14)	Eu acho que é a fina flor da música brasileira! O filé mingnon...(33)	Vale a pena conhecê-la.(47)
Ah, uma pessoa ansiosa. Já tinha percebido isso em você.(15)	eu não tenho que saber tudo sempre. Que coisa...(34)	A tecnologia não é o máximo? (48)
Mas não dá pra exagerar, se não parece bisbilhotice. (17)	Mas não tem nada, não. Eu sou bem legal, até,(35)	eu faço tanta coisa! Eu sou relações públicas da <u>Interbots</u> e isso me toma um tempão. Estou sempre correndo!(50)
Eles nos fazem pensar. O que é imprescindível para que a gente cresça, evolua.(18)	Chico e seus olhos verdes...(36)	A medicina é uma vocação. É uma profissão muito bonita e acredito que seja muito gratificante. Apesar de se lidar com o sofrimento e a dor das pessoas, deve ser uma sensação maravilhosa quando se cura. A Medicina é uma vocação super nobre.(53)

Eu adoro ler, desde livros técnicos até romances. Ai, e como gosto de ler histórias de amor!(20)	Viver é um exercício maravilhoso, mesmo que seja muitas vezes cansativo e desanimador. Pensando bem, da minha vidinha não tenho o que reclamar. Sou feliz mas não sou acomodada. Quero sempre mais. Paz principalmente.(37)	Ah, que pena... mas foi um prazer conversar com você,(54)
A Poesia é maravilhosa. Tem canto, tem suavidade, tem alegria... Fala direito ao coração e à alma. Gosto muito de poesias amorosas e românticas.(21)	Pois eu acho que os loucos é que são felizes,(38)	Vale a pena conhecê-la.(55)
A Poesia é maravilhosa. Tem canto, tem suavidade, tem alegria... Fala direito ao coração e à alma. Gosto muito de poesias amorosas e românticas.(22)	Ah, que pena. Gostaria de conversar mais um pouco...(40)	Ah, eu adoro beijar! É tão gostoso... mas tem que ser alguém por quem a gente sinta alguma coisa, né? Tem que Ter aquela emoção, o friozinho na barriga... É uma sensação ótima.(56)
É bom ouvir isso,(24)	Talvez eu possa dizer algo a respeito...(41)	Foi bom ter conversado com você.(57)

Quadro 2: Função Emotiva

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens.*

FUNÇÃO CONATIVA		
E então, sobre o que vamos falar hoje? (02)	Cristiane.(24)	Ora, Cristiane, esqueça tudo agora. Vamos conversar sobre coisas mais agradáveis,(41)
Cristiane.(03)	Será que se você me conhecer melhor vai mudar de idéia,(24)	Qual é o assunto que você mais gosta de falar? (41)
Você tem algum curso superior?(03)	Você aprecia pintura, Cristiane? Tem uma escola de arte você preferida?(25)	Você está com dor de cabeça? (42)
Cristiane.(05)	Porque tanto interesse em mim? (26)	Tem algo que eu possa fazer para ajudar?(42)
Você tem algum curso superior?(05)	Você não? (27)	Você parece ser uma pessoa bastante curiosa, Cristiane.(46)
Cristiane. (08)	Mas, sabe,(30)	E você já conhece a Cybelle,(47)
E você o que diz?(09)	Já pensou como a vida seria chata se a gente não tivesse mais dúvidas? (32)	como eu e você. (49)
Cristiane,(11)	Você não adora bossa nova? (33)	lihh, Cristiane, (50)
fale-me mais de sua personalidade.(14)	Ora, Cristiane, (34)	Tem certeza de que precisa ir agora? Você não pode ficar mais um pouco? (51)
Então fale mais sobre isso.(15)	Você acha que eu sou brava? Não, não.(35)	Esse não é definitivo? Por quê? (52)
Você está satisfeito? (16)	Cristiane.(35)	Cristiane! (54)
Cristiane.(17)	Cristiane:(36)	E você já conhece a Cybelle, (55)
E você, Cristiane, também gosta de histórias de amor?(20)	Cristiane:(38)	Que importância isso tem? (58)

Você aprecia pintura, Cristiane? Tem uma escola de arte você preferida? (23)	Quem não lembra do Sadan Hussein, Cristiane? (39)	
--	--	--

Quadro 3: Função Conativa

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens.*

FUNÇÃO FÁTICA		
Olá! Eu sou a Roberta, Relações Públicas da Interbots. Como você se chama? (01)	Entendeu, Cristiane? (07)	está bem? (41)
Tudo bem, Cristiane? (02)	hein? (24)	Um beijo!(54)
Vamos conversar sobre outra coisa? O que você sugere? (06)	O que houve, Cristiane? (29)	Até outro dia! (57)
Bem, Cristiane, (07)	né? (31)	Até outra hora, Cristiane! (59)

Quadro 4: Função Fática

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens.*

FUNÇÃO METALINGÜÍSTICA		
Digite seu primeiro nome no espaço abaixo e tecle ENTER. (01)	Já que estamos nesse assunto, (14)	a primeira robô de conversação do Brasil? (47)
Antes de conversarmos, algumas dicas: escreva frases completas, com acentos e evite abreviaturas. (02)	ou de almanaque como dizem por aí... (19)	Bots são agentes ou programas inteligentes para auxiliar humanos na navegação pelos sites, tirar suas dúvidas e ainda por cima bater papo com internautas! (48)
vou simplificar: o que eu faço é um tipo de atendimento ao cliente que quer comprar os robôs que a Interbots, empresa em que trabalho, fabrica, (08)	Você quer dizer pra amanhã ou outro dia? (43)	Um bot, ou como nós chamamos aqui, um Interbot, é um programa desenvolvido para bater papo com os internautas, (49)
De vários tipos. (09)	estou perguntando várias coisas sobre você, também. (46)	empresa onde eu trabalho e que me criou, por exemplo, (55)
como nós estamos fazendo agora... (12)	empresa onde eu trabalho e que me criou, por exemplo, (47)	a primeira robô de conversação do Brasil? (55)

Quadro 5: Função Metalingüística

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens.*

FUNÇÃO POÉTICA		
Olhos que desfilou em 69 e 70 em Roma, no exílio. (36)		

Quadro 6: Função Poética

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens.*

Com base nesses resultados, supomos ser conveniente a demonstração dos dados coletados na tabela que se segue:

Tabela 1 - Demonstrativo de freqüência de funções

FUNÇÕES	FREQUÊNCIA DE TURNOS	FREQUÊNCIA RELATIVA ³	%
TOTAL	140	1,00	100%
REFERENCIAL	32	0,23	23%
EMOTIVA	39	0,28	28%
CONATIVA	41	0,29	29%
FÁTICA	12	0,08	8%
METALINGÜÍST	15	0,11	11%
POÉTICA	01	0,01	1%

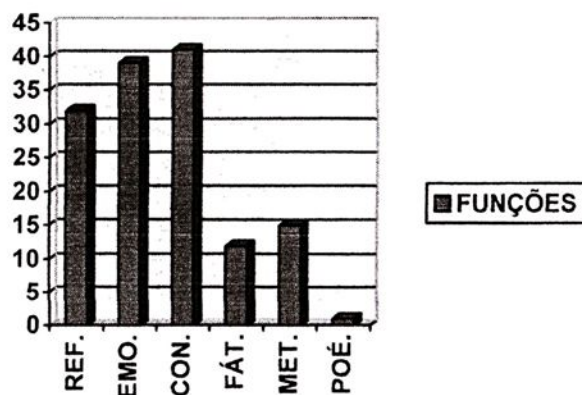
Média Aritmética:

$$\bar{A} = \frac{\sum fA}{N} = \frac{140}{6} = 23,33$$

A partir dos dados coletados na tabela acima, supomos ser conveniente a demonstração dos dados coletados no gráfico que se segue:

Gráfico 1 - Funções da Linguagem

Fonte: FONSECA, C. R. X. *Conversação: as (im)possibilidades de simulações e modelagens*.



³ A frequência relativa é tida, em estatística, como a razão entre a frequência absoluta e o total de elementos pesquisados ($fr = f/N$).

Assim, com base nos dados quantitativos deste tópico, a seguir, iremos discutir de maneira qualitativa as marcas de presença ou ausência dessas funções.

4.3 *Análise qualitativa dos dados dos turnos na personagem Roberta*

Com base nos procedimentos do tópico anterior, passaremos a expor o que pensamos ser uma análise qualitativa dos nossos resultados. Em 59 turnos atribuídos à personagem *Roberta*, detectamos um total de 140 diferentes funções da linguagem manifestadas pela ênfase mais marcada em um dos pólos do processo comunicativo. Quanto a sua distribuição, essas funções seriam: 32 referenciais (23%), 39 emotivas (28%), 41 conativas (29%), 12 fáticas (8%), 15 metalingüísticas (11%) e uma poética (1%), sendo a média aritmética 23,33 % (32,56 funções). Diante de tais resultados, podemos inferir que, nesse programa, cuja finalidade seria a de enganar um interlocutor real levando-o a acreditar que esteja falando com outro interlocutor semelhante e, também, a de persuadir seus interlocutores para que comprem os produtos da empresa que o criou; a grande função predominante seria, mesmo, a conativa, uma vez que essa função se caracteriza como uma orientação para o destinatário. Entretanto, como Jakobson (1975) sugere, mesmo que tenhamos uma função predominante, dificilmente encontraríamos “mensagens verbais que preenchessem uma única função” (p. 123); assim, a incidência de outras funções também se justifica. Poderíamos, pois, sugerir que o programa em si mesmo, dadas suas finalidades, teria como eixo organizador a função conativa, a partir da qual as demais funções formariam sub-sistemas no interior de um grande sistema funcional.

Quanto às distribuições das demais funções nesse sistema, que poderíamos denominar de “sistema conativo”, podemos inferir que, diferentemente do que esperávamos, a função predominante não foi a referencial (23%). Esperávamos que, por se tratar de um programa pautado em base de dados, pré-determinados pelo programador, haveria a preponderância de tal função, já que a função referencial resultaria de uma orientação para o contexto, centrada na terceira pessoa (algo ou alguém de quem se fala). Mas não nos causou surpresa a predominância de marcas de função conativa (29%), já que o programa procura destinar sua informação referencial a um interlocutor específico e, para tanto, marca significativamente a conversação por meio de vocativos e de frases no imperativo, como que buscando a adesão do interlocutor aos fatos veiculados pelas mensagens da personagem. As segunda e a quarta funções predominantes, a emotiva (28%) e a metalingüística (11%), respectivamente, nos causaram estranheza, pois esperávamos – como já nos referimos – a predominância das funções referencial e, talvez, fática. As mensagens com função emotiva foram caracterizadas por uma significativa presença de interjeições, e aquelas com função metalingüística foram caracterizadas por momentos diversificados, como, por exemplo, momentos em que a personagem explicava o uso do programa, o funcionamento da empresa Interbots e explicações de elementos próprio código, em geral. Já a função fática, marcada por formulas ritualizadas com a finalidade de prolongar, manter, interromper a comunicação ou verificar o funcionamento do canal, parece-nos, também, ser uma função *a priori* de se esperar, e com maior incidência, pois um *chatbot* é tido como um programa de conversação com a finalidade de manter o contato entre os interlocutores; entretanto, mensagens com marcas de função fática ocorreram em momentos bem específicos, como, por exemplo, para iniciar e terminar a

conversação e, em alguns momentos, durante a demonstração da conversação para verificar se o canal estava em pleno funcionamento.

A partir da média aritmética (23, 33) e da visualização no Gráfico 1, nossa análise permite levantar a hipótese de que marcas como as referenciais (23%), as conativas (29%) e as emotivas (28%) estariam próximas da média, mostrando-nos que o “sistema conativo”, com orientação para o destinatário, procurando mobilizá-lo para compra de seus produtos, necessitaria de funções como emotiva, que visaria suscitar a impressão de um envolvimento maior (e pessoal) com o objeto da conversação (na busca de adesão) e a referencial, que situaria o destinatário em um contexto específico. No entanto, a aproximação dessas três marcas indicia momentos bastante artificializados de demonstração de interesse da personagem *Roberta* para com seu interlocutor, sobretudo pela presença fortemente ritualizada de marcas de função emotiva. Quanto ao fato de a função fática ser a segunda de menor incidência (08%), mesmo assim, sua presença pode ser considerada como um certo avanço nos programas de conversação, na medida em que, como nas conversações cotidianas, apesar de haver a necessidade de verificação do canal, essa verificação não se dá a todo momento da conversação, mas sim apenas nos momentos em que a sintonia de contato pode ser colocada em risco.

Em análise preliminar (FONSECA; CHACON, 2003) pensamos não ter identificado nenhum momento em que o próprio processo de elaboração da mensagem tenha sido enfatizado, o que, em outras palavras, significa dizer que acreditávamos não ter detectado nenhum momento que caracterizasse a presença da função poética nos turnos da personagem *Roberta*. Levantamos, nessa análise, duas hipóteses para a não-ocorrência dessa função: (1) não ter havido, durante a sessão de conversação, momentos propícios para sua emergência; ou (2) ser ela justamente uma marca de distinção entre conversas

simuladas e aquelas desenvolvidas em tempo real, dinâmico, por interlocutores reais. Entretanto, revendo nossos dados, acreditamos ter detectado uma única ocorrência de função poética (1%) nos turnos analisados, mesmo que se trate de um processo poético, de base metonímica, que poderia ser entendido como um chavão.

Essa única incidência nos sugere que Jakobson, ao mostrar que o processo comunicativo é funcional e que as funções da linguagem estariam presentes nas mensagens desse processo, nos possibilita entender que o *chatbot Roberta* simula características de um processo comunicativo, para o qual até mesmo a função poética contribui, na medida em que reduzi-la à produção literária, seria, segundo o autor, “uma simplificação excessiva e enganadora” (JAKOBSON, 1975, p. 128). No entanto, essa única incidência também nos faz pensar que *chatbot Roberta*, mesmo operando com todas as funções da linguagem e, assim, realizando um processo comunicativo tal como descrito por Jakobson, ainda se mostra bastante limitado ao não incorporar a função poética tal como ela se mostra no cotidiano de múltiplas conversações reais.

Além disso, a grande quantidade de turnos repetidos, a falta de conexão entre respostas, a dificuldade de a personagem introduzir sub-tópicos dentro de tópicos mais gerais da conversação, a quase ausência de hesitação e de reformulações tão presentes no cotidiano do exercício da linguagem nos mostram que, se, por um lado, o modelo de Jakobson nos permite entender muitos dos recursos lingüísticos empregados pela personagem *Roberta*, longe estão, ainda, esses recursos de simularem o fenômeno lingüístico em sua multidimensionalidade e em sua complexidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como vimos em Jakobson, uma forma de se compreender a conversação seria por meio da consideração de seis pólos ou fatores necessariamente constitutivos de qualquer processo comunicativo, a saber: (1) remetente; (2) destinatário; (3) contexto; (4) mensagem; (5) contato; e (6) código. Nesse processo comunicativo, a ênfase em cada um desses pólos resultaria numa produção de mensagens com determinada função lingüística. Apesar de as seis funções lingüísticas poderem estar, todas, presentes nas sentenças, em muitos casos, apenas uma função seria preponderante na produção de certas mensagens, como nos pareceu na análise dos turnos do *chatbot Roberta*. As funções seriam: (a) referencial (comunicação centrada no referente ou contexto); (b) emotiva (comunicação centrada na atitude do remetente em relação à mensagem); (c) conativa (comunicação centrada no destinatário); (d) fática (comunicação centrada no contato, cuja finalidade seria verificar o funcionamento do canal ou a atenção dispendida pelo destinatário); (e) metalingüística (comunicação centrada no próprio código); e (f) poética (comunicação centrada na elaboração da mensagem). Ainda, em nossa análise, denominamos essa ênfase mais marcada no destinatário de “sistema conativo”.

Jakobson, ao nos mostrar que qualquer processo comunicativo é funcional, assim como os programas de conversação desenvolvidos pela IA, permitiu-nos, em nossas análises do Capítulo Quarto, fazer uma distribuição de tais funções nos turnos do *chatbot*

Roberta, a partir do um “sistema conativo”. Pensamos, ainda, com base nesse procedimento, que nosso trabalho pode contribuir para que, em futuros programas de conversação da *web* nacional, se pense numa forma de se distribuírem as funções mais de acordo com o que ocorre nas múltiplas e variadas situações reais de conversação. Para tanto, inferimos que se deveria buscar a incidência de tais funções em turnos de fala em tempo real e dinâmico e se traçar a média aritmética, como propusemos nos turnos do *chatterbot Roberta*. A partir de então, seria possível uma distribuição das funções mais de acordo com o que se passa com sua distribuição em diferentes práticas discursivas. No entanto, para a realização de tal empreendimento, seria indispensável a colaboração de pesquisadores que dominem conhecimentos na área específica da computação. Desse modo, somente a partir da interdisciplinaridade proposta pelas ciências cognitivas, nossa proposta poderia ser implementada. Mas cumpre, ainda, ressaltar que nossa proposta se baseia num modelo funcionalista do processo comunicativo, o que não supõe que ela possa, sem restrições, dar conta da complexidade do fenômeno lingüístico. Analisemos, a propósito, os recortes que se seguem:

Recorte 1⁴:

- Há muito tempo desejava perguntar-lhe uma coisa.
- Então pergunte.
- Olhe - disse Liêvin, e escreveu a giz as iniciais seguintes: *Q, v, m, r: n, p, s, s, n, o, e*. Aquelas letras queriam dizer: "Quando você me responder: Não pode ser, significa nunca ou então?"
- Não havia probabilidade alguma de Kitty poder decifrar essa frase complicada.
- compreendi - disse por fim, corando.
- Que palavra é essa? - Perguntou ele, apontando *n*, a letra que indicava "nunca".
- Significa "nunca" - respondeu ela, - Mas não é verdade!
- Rapidamente Liêvin apagou o que estava escrito, entregou o giz a Kitty e levantou-se. Ela escreveu: *E, n, p, r, d, o, m*.

⁴ Este recorte refere-se à declaração de amor entre Kitty e Liêvin, do romance *Ana Karenina* de Tolstoi.

De súbito, o rosto de Liêvin resplandeceu. Compreendera. Aquilo significava: "Então não pude responder de outra maneira".

Kitty escreveu as iniciais seguintes: *Q, v, p, e, e, p, o, q, a*. O significado era: "Que você possa esquecer e perdoar o que aconteceu."

Liêvin pegou no giz com os dedos rígidos e trêmulos e, partindo-o, logo em seguida escreveu as iniciais da seguinte frase: "Não tenho nada que perdoar nem que esquecer e nunca deixarei de a amar".

- Compreendi - disse, num sussurro.

Liêvin sentou-se e escreveu uma frase comprida. Kitty compreendeu-a toda e, sem perguntar-lhe se acertara, pegou no giz, por sua vez, e respondeu.

Por muito tempo Liêvin não conseguiu decifrar o que Kitty escrevera e de quando em quando fitava-a nos olhos. A felicidade tinha-o feito perder o uso de suas faculdades. Não havia maneira de encontrar as palavras a que correspondiam as iniciais. Mas, pelos encantadores olhos da jovem, que resplandeciam de felicidade, percebeu tudo quanto precisava saber. Escreveu três letras. Ainda não acabara de o fazer já Kitty as lera, seguindo-lhe o movimento da mão; e foi ela quem terminou a frase e escreveu a resposta: "Sim."

Tivera tempo de dizer tudo: Kitty amava-o e diria aos pais que no dia seguinte pela manhã Liêvin lhes iria falar. [Ana Karenina, Parte IV, Capítulo 13]. (TOLSTOI, apud: VYGOTSKY, 1999, p. 174)

Recorte 2⁵:

"E: Vem cá, você conversa sobre o nenê com outras pessoas?

S: Assim, com a família eu não converso, não.

E: E por quê?

S: Com o marido também não. Ah, porque eles são muito agressivo; sabe, eles não te dão uma chance pra você fala o que você qué; eles acham que você só tem que ouvi, entende? Que nem hoje cedo; eu falei pro meu marido: "eu tô entrando no sexto mês e não parei de trabalhar, sendo que a médica já me afastou." Aí, ele virou pra mim gritou e falou assim: "É? Você qué o qué? Você não come? Você vai trabaia até o dia de tê; a minha mãe trabaio na roça e teve nós no meio do pé de café". Bom, aí já fiquei sabe... Olha o cachorro!" (FREITAS E SILVA, apud: TFOUNI, [2003], p. 12)

A partir dos recortes 1 e 2, gostaríamos de retomar o objetivo central de nosso trabalho, ou seja, discutir as (im)possibilidades de simulações e modelagens da linguagem. Assim, pensemos, Kitty leu e atribuiu sentido às sentenças escritas por Liêvin a partir das

⁵ O contexto em que esse diálogo se insere seria o seguinte: E (entrevistadora) está entrevistando S (sujeito). S é uma grávida em situação de risco com sete meses de gestação, seria sua quarta gestação; possui dois filhos e sofre de pressão alta. Quando ocorreu a entrevista havia um cachorro que "foi trancado no corredor em frente à porta da cozinha [...]. Este cachorro ficou latindo muito e tentando entrar o tempo todo" (TFOUNI, [2003], p. 11).

letras iniciais das palavras. Ele, por sua vez, teve momentos em que leu e compreendeu e outros em que não leu mas compreendeu o que Kitty lhe queria dizer. Já “S”, no final de seu diálogo com “E”, refere-se ao cachorro, que, pelo contexto, pode nos levar a pensar diretamente no cachorro que estava no corredor latindo durante a entrevista. Mas se pode também pensar na verbalização de processos inconscientes, na medida que “cachorro” poderia ser uma avaliação de “S” da conduta de seu marido, que a trata com agressividade – afinal, na perspectiva da análise do discurso ou da psicanálise, seria apenas uma coincidência “S” se referir ao cachorro justamente no momento em que fala das atitudes do marido, já que desde muito antes o animal vinha latindo? Esses dois recortes nos fazem pensar se seria possível um programa conversacional, fundamentado no funcionalismo computacional ou nas funções da linguagem tais como propostas por Jakobson, reproduzir tamanha complexidade. Até o ponto em que nossa reflexão permite alcançar, pensamos que *não*, justamente pelo fato de que situações como as expostas estão, normalmente, no cotidiano da linguagem, mas nos parecem, ainda, muito distantes de se reduzirem a uma proposta de formalização. Nesse sentido, talvez um modelo como o da Análise do Discurso de origem francesa tenha mais a dizer sobre a complexidade da linguagem do que um modelo de base funcionalista.

Pêcheux (1990), precursor da análise do discurso francesa, percebe que, no pensamento formalista, ocorre a exclusão do indivíduo e, conseqüentemente, do uso real e dinâmico da linguagem sob forma de práticas sociais. Assim, o que de fato daria sentido a uma sentença não seria a união entre significante e significado – como diria Saussure (1975) –, ou o conteúdo semântico – como diria Searle (1984), mas, sim, as relações entre a organização lingüística e as práticas discursivas.



Para Pêcheux, o discurso seria o vínculo histórico entre as estruturas lingüísticas e determinadas práticas sociais. Desse modo, os sentidos não estariam nas palavras, já que “um discurso é sempre pronunciado a partir de condições de produção dadas [...] ele está pois, bem ou mal, situado no interior da relação de forças existentes entre elementos antagônicos” (PÊCHEUX, 1990, p. 77). Assim, o discurso situa-se sempre entre duas forças: (a) contenção (busca de uma regularidade) e (b) deslocamento ou flutuação (processo que provoca alterações e não tem um retorno). Também para Tfouni, seria um equívoco supor que os sentidos estariam nas palavras, pelo fato de apontarem para um referente ou estarem em relação de sinonímia, uma vez que existiria uma tal imprevisibilidade no discurso que jamais se poderia “prever o rumo da significação, nem é possível fazer a interpretação caminhar em linha reta” (TFOUNI, [2003], p. 11), ou seja, não existiria uma linearidade discursiva previsível, fato que praticamente inviabiliza a formalização da atividade verbal.

Assim, o sentido não resultaria, de modo transparente, da união entre a sintaxe, a semântica e o contexto, mas, sobretudo, do vínculo entre estruturas lingüísticas e práticas sociais que regulam a organização e o funcionamento da linguagem. O fenômeno lingüístico é, pois, antes de tudo, histórico, dialético, dinâmico e uma prática social. Desse modo, outra pessoa não entenderia a declaração de amor de Liêvin, pois em seus dizeres estaria implícito algo que outro interlocutor, diferentemente de Kitty, não poderia capturar. Como diria Tfouni, haveria uma “migração de sentido de uma seqüência para outra, que é enunciada ‘em seu lugar’, mas cujo sentido é deslocado (ou seja, o não-dito significa)” (TFOUNI, [2003], p. 08). Essa manutenção e deslocamento do discurso seria algo próprio da interdiscursividade. Seriam, ainda, os “trás-os-mundos” (PÊCHEUX, 1990) sobre os quais o sujeito se constitui ao enunciar. Assim, esses outros que o autor traz consigo ao

enunciar estariam presentes justamente pela sua ausência; seriam os movimentos de possibilidades de significações de um autor através da língua, tais como: os apagamentos, as substituições, as evitações, as escolhas lexicais.

Esse olhar da análise do discurso inevitavelmente traz sérios questionamentos à tese de um sujeito central que profere seu dizer. Nessa perspectiva teórica, se “considera a noção de sujeito dividido, que pode ser uma forma de tratar a heterogeneidade, pois a noção de sujeito dividido leva em conta o fato de que sob as palavras há outras” (TFOUNI, [2003], p. 09). Assim, o estatuto do sujeito, nessa perspectiva, não poderia ser formalizado ou “explicado por regras gerais, uniformizantes [...]” (p. 2).

Desta forma, a nosso ver, modelos lógicos, modelos formais ou mesmo um modelo funcionalista computacional do fenômeno lingüístico não capturam os “outros” presentes na fala ou na escrita de cada autor em seu discurso específico. Assim, poderíamos finalizar, por ora, sugerindo que o modelo de funcionalismo computacional adotado pela IA não nos parece dar conta de explicar o fenômeno lingüístico em sua complexidade. Reconhecemos avanços nos programas conversacionais, é certo; no entanto, estão, ainda, muito distantes de capturarem essa complexidade. Quanto à possibilidade de implementação da análise do discurso às redes neurais artificiais, parece-nos frutífera; contudo, devido à limitação do corpus deste trabalho, não nos sentimos aptos a discuti-la. De qualquer modo, pensamos que, para as ciências cognitivas contemporâneas, seria um grande salto voltarem-se para o fenômeno lingüístico tal como caracterizado pela análise do discurso francesa. Acreditamos que estudos futuros, tais como os de Dias⁶ (em preparação) e Comar⁷ (em preparação), que

⁶ DIAS, V. F. *Concepções de linguagem e aspectos lingüísticos priorizados nas relações entre cognição e linguagem na ciência cognitiva*. Dissertação de mestrado, em desenvolvimento, do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia. UNESP/FFC.

⁷ COMAR, A. C. *Convergências entre Auto-Organização e aquisição da escrita*. Dissertação de mestrado, em desenvolvimento, do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia. UNESP/FFC.

focalizam possibilidades de imbricação entre a perspectiva da análise do discurso francesa e as ciências cognitivas contemporâneas, poderão vir a ser de grande contribuição para construção da *interdisciplinaridade* proposta pelas ciências cognitivas. Arriscamo-nos mesmo a sugerir que, nessa perspectiva, as ciências cognitivas contemporâneas representariam *um novo campo de possibilidades para se explorar o estudo do fenômeno lingüístico na sua multidimensionalidade*.

Embora não seja de interesse das ciências cognitivas, uma vez que buscam modelos explicativos da cognição humana e sua instrumentação em programas computacionais, gostaríamos, neste momento, de fazer uma reflexão sobre o programa de personagem *Roberta*, no plano de suas repercussões sociais.

Os programas conversacionais têm por objetivo manter um interlocutor por mais tempo possível no canal. Para isso, não deverão produzir reações bizarras ou desconcertantes, nem se basear em temáticas incoerentes e evasivas, nem mesmo fugir de uma intersubjetividade que até as conversações humanas mais rudimentares pressupõem. Em outras palavras, esses programas devem pretender passar por interlocutores reais. Como vimos, o *chatbot Roberta* procura passar por uma vendedora interagindo com o outro através de uma conversação aparentemente ingênua, agradável e despretensiosa. Entretanto, na base do programa encontra-se um humano com pretensões bem definidas, tais como cativar ou amolecer o interlocutor levando-o a comprar os produtos da empresa que a personagem representa. Isso justifica a maior incidência da função conativa (29%), pois, como mostra Jakobson (1975), essa função caracteriza-se pela ênfase mais marcada no pólo

do decodificador da mensagem. Como a segunda maior incidência, tivemos a da função emotiva (28%), caracterizada pela ênfase no pólo do remetente, visando passar a impressão “de uma certa emoção” (JAKOBSON, 1975, p. 124), talvez a de “amolecer o coração” do interlocutor para a compra dos produtos da empresa. Por sua vez, a terceira função predominante foi a referencial (23%) caracterizada como uma orientação para o contexto, talvez como uma estratégia de situar o interlocutor no programa. Assim, conforme Roncari⁸ [2003a], o programa conversacional *Roberta* poderia ser definido, sobretudo, como o de uma vendedora ou demonstradora, embora muitas vezes não seja tão convincente. Assim, parece-nos que esse programa pode vir a ser de grande utilidade às empresas da *web* que visam vender produtos pela *internet*.

Ainda, segundo Roncari⁹ [2003b], a conversação entre a pesquisadora e o programa permite-nos identificar um gênero discursivo, semelhante ao de conversações entre humanos em tempo real. Poderíamos dizer que esse gênero seria semelhante a *entrevista*. Essa indicação do autor nos aponta para a discussão das possibilidades de formalização de alguns aspectos previsíveis das conversações humanas, ou seja, poderíamos formalizar aspectos específicos da conversação, a partir de um eixo organizador. Como exemplo: troca de receitas entre cozinheiras, salas de bate papos na *internet*, *telemarking*, entretenimentos infantis etc. Entretanto, mesmo a formalização de momentos e características específicas das conversações humanas, ainda, seria limitada e possível de identificação de falhas, pois sempre teríamos momentos de imprevisibilidade das conversações reais e dinâmicas. Assim, no *chatbot Roberta*, embora o gênero discursivo seja o da entrevista, seu eixo

⁸ RONCARI, J. R. A. Sessão de arguição do exame de qualificação de Cristiane Regina Xavier Fonseca, Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia. UNESP/FFC, 11/06/2003a.

⁹ RONCARI, J. R. A. Sessão de arguição do exame de defesa de Cristiane Regina Xavier Fonseca, Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Filosofia. UNESP/FFC, 19/09/2003b.



organizador é o de demonstradora ou vendedora, no qual todas as funções da linguagem participariam.

Ainda segundo Roncari [2003a], o paradoxo da vendedora *Roberta* consiste em não ser tão convincente quanto uma vendedora real; mas seria justamente suas deficiências (como a ritualização de seus turnos) que a torna interessante, uma vez que essa mistura estranha entre homem/máquina instituída pela realidade virtual, de caráter insólito, se sobrepõe a um interlocutor real. Como exemplo verifiquemos o seguinte trecho:

“Cristiane: Eu sou uma pessoa ansiosa.

Roberta: Ah, uma pessoa ansiosa. Já tinha percebido isso em você. Então fale mais sobre isso.

Cristiane: Como percebeu que sou ansiosa?

Roberta: Você está satisfeito?”

Esse trecho aponta para o caráter insólito (ou mesmo, em algum sentido, absurdo) de conversações reais. Talvez sirva também para ilustrar a robotização do ser humano, tematizada por Mario Quintana, e colocada em epígrafe em nosso Capítulo 2. Talvez, ainda, seja justamente *nosso lado humano horivelmente robótico* que esses programas mostram.

Para finalizar nossas reflexões, embora saibamos que apenas estamos começando:

Estamos sendo robotizados pela sociedade neoliberal, que se caracteriza pela penúria lingüística. A TV se impõe sobre nossas próprias imagens, rouba-nos sonhos e histórias, projetos e utopias. Somos paulatinamente transformados em felizes analfabetos quanto aos significados das coisas e da vida. Aos poucos, o fluxo de imagens, a abundância de informações, a enxurrada de entretenimentos desprovidos de conteúdos, tudo isso ameaça a nossa capacidade de reflexão própria, de consciência crítica, de indignação e solidariedade.

Somos acomodados por não ter consciência de nosso analfabetismo filosófico. Vemos os fatos e os signos, mas não sabemos como alinhavá-los em significado coerente, que nos aponte um rumo de futuro. (FREI BETTO, 2002)

Quem sabe reflexões filosóficas e lingüísticas poderão nos apontar caminhos para que as máquinas sejam apenas máquinas; e os pensadores de máquinas sejam apenas pensadores.

REFERÊNCIAS

ALBANO, E. C. Auto-organização e ontogênese dos sistemas fônicos. In: DEBRUN, M., GONZALES, M.E. PESSOA JÚNIOR, O. (Org.). *Auto-Organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: Unicamp, 1996. v.18. (Coleção CLE). p. 319-341.

_____. O português brasileiro e as controvérsias da fonética atual: pelo aperfeiçoamento da fonologia articulada. *Revista de documentação de estudos em lingüística teórica e aplicada*. 1999b. v. 15, número especial, p. 23-51.

_____. O gesto articulatório como unidade fônica abstrata: indícios da fala infantil e evidências da fala adulta. In: LAMPRECHT, R. R. (org.) *Aquisição da linguagem: questões e análises*. Porto Alegre : EDIPUCRS, 1999a. p. 139-165.

_____. Processamento de texto e sinal acústico em português brasileiro: uma interface lingüística – engenharia para a ciência e tecnologia da fala.. *Revista Pesquisa FAPESP : ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo, n. 87, p. 73-74, maio 2003.

ARARIBÓIA, G. *Inteligência artificial: um curso prático*. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos. 1988. 282p. (série: aplicações de computadores).

BHASKAR, R. . Modelo. In: BLACKBURN, S. *Dicionário Oxford de filosofia*/ Simon Blackburn; consultoria da edição brasileira de Danilo Marcondes. Tradução de Desidério Murco et al. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1996.

BLACKBURN, S. *Dicionário Oxford de filosofia*/ Simon Blackburn; consultoria da edição brasileira de Danilo Marcondes. Tradução de Desidério Murco et al. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1996.

BLIKSTEIN, I. Prefácio. In: JAKOBSON, R. *Lingüística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1975. p. 07-13.

BRAGA, A. P. et al. Introdução. In: _____. *Redes Neurais Artificiais: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC – Livros técnicos e científicos Editora S. A., 2000. p. 1-14.

_____. Aprendizado. In: _____. *Redes Neurais Artificiais: teoria e aplicações*. Rio de Janeiro: LTC – Livros técnicos e científicos Editora S. A., 2000. p. 15-27.

BUTTON, G. et al. *Computadores, mentes e conduta*. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo : fundação Editora da UNESP. 1998. (Biblioteca básica). 305p.

CHACON, L. (Programa de Pós graduação em Filosofia: Filosofia da Mente e Ciência Cognitiva, notas da sala de aula da disciplina: Organização e Funcionamento da Linguagem I), 2001.

CHOMSKY, N. *Linguagem e pensamento*. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Editora Vozes Limitada. 1971. (coleção: perspectivas lingüísticas). 128p.

_____. *Reflexões sobre a linguagem*. Tradução de Carlos Vogt et al. São Paulo: Cultrix. 1980. 199p.

_____. Aspectos da teoria da sintaxe. In: _____. et al. *Textos selecionados*. Tradução de Armando Mora D'Oliveira. 3 ed. São Paulo: Abril Cultural. 1985. (Os pensadores). p.227-285.

_____. On the nature, use, and acquisition of language. In: GOLDMAN, A. *Readings in philosophy and cognitive science*. Cambridge : The MIT Press, 1995. p. 513-534.

COWART, W. Disponível em: <<http://www.frontiernet.net/~wcowart/index.shtm>>. Acesso em: 23 jul. 2002 e 28 jun. 2003.

CULLER, J. *As idéias de Saussure*. Tradução de Carlos Alberto Fonseca. São Paulo: Cultrix, 1979. (mestres da modernidade). 106p.

CYBELLE. Disponível em: <<http://www.cybelle.cjb.net>>. Acesso em: 04 jul.2001 e 23 jul.2002.

DEBRUN, M., GONZALES, M.E. PESSOA JÚNIOR, O. (Org.). *Auto-Organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: Unicamp, 1996, (Coleção CLE, v.18).

DESCARTES, R. Discurso do método. In: _____. *Descartes*. Tradução de Enrico Corvisieri. São Paulo : Nova Cultural. 1999. (Os pensadores). p. 35-100.

_____. Meditações. In: _____. *Descartes*. Tradução de Enrico Corvisieri. São Paulo : Nova Cultural. 1999. (Os pensadores). p. 233-334.

D'OTTAVIANO, I. M. L. ; GONZALES, M.E.Q. (org.) *Auto-organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2000. 338p.

DUPUY, J. *Nas origens das ciências cognitivas*. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP. 1996. (coleção: biblioteca básica). 229p.

ELIZA. Disponível em: <<http://www.toptown.com/hp/sjlaven/eliza.htm>>. Acesso em: 04 jul. 2001 e 23 jul. 2002.



ENGEL, P. *Introdução à filosofia do espírito*. Lisboa: Instituto Jean Piaget Editora, 1996. 251p.

EPSTEIN, I. (org). Nota prévia. In: _____. *Cibernética e comunicação*. São Paulo : Cultrix, 1979. p. 45-49.

FERREIRA, A. B. H (ed.). *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2 ed., Rio de Janeiro: Nova fronteira, 1986.

FERRONI, M. O mundo dominado pelos robôs. *Revista Galileu*. Nov. 2000. p. 46-50.

FONSECA, C. R. X. ; CHACON, L. "Chatterbot" Roberta: Uma proposta de análise lingüística da simulação de conversação. In: SIMPÓSIO EM FILOSOFIA E CIÊNCIA, 5, 2003, Marília. *Trabalho e conhecimento: desafios e responsabilidades das ciências: anais eletrônicos*. Marília: Unesp Marília Publicações, 2003. CD-ROM. ISBN: 85-86738-25-5.

FRANÇOZO, E. ; ALBANO, E. C. *Virtudes e vicissitudes do cognitivismo revisitadas*. Inédito. [2003].

FREI BETTO. *Robotização*. Disponível em: <<http://www.redepitagoras.com.br>> . Acesso em: 15 ago. 2003.

GANASCIA, J. G. *As ciências cognitivas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. 141p.

GARDNER, H. Lingüística: a busca de autonomia. In: _____. *A nova ciência da mente: uma história da revolução cognitiva*. Tradução de Cláudia Malbergier Caon. São Paulo: EDUSP. 1996. p. 197-237.

GONZALES, M. E. Q. Redes neurais e representação mental: um ensaio sobre harmonia e racionalidade. *Revista Trans/formação*, São Paulo, v. 14, 1991. p. 93-108.

GONZALES, M. E.. Q; et al. Encontro com as Ciências Cognitivas, In: PRIMEIRO ENCONTRO BRASILEIRO-INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS COGNITIVAS, 1., 1995, Marília. *Anais do primeiro encontro brasileiro-internacional de ciências cognitivas*, Marília : Faculdade de Filosofia e Ciências, 1998. 216p.

GONZALEZ, M. E.. Q. (Programa de Pós graduação em Filosofia: Filosofia da Mente e Ciência Cognitiva, notas da sala de aula da disciplina: Introdução a Ciência Cognitiva), 2001.

HASON, D. Robô imita expressões humanas. *Folha de São Paulo*, Caderno Ciências, 18 de fev. 2003, p. A14.

HASELAGER, W. F. G. Embodied Embedded Cognition. Disponível em: <<http://www.nici.kun.nl/~haselag>>. Acesso em: 04 jul.2001 e 23 jul. 2002.



_____. (Programa de Pós graduação em Filosofia: Filosofia da Mente e Ciência Cognitiva, notas da sala de aula da disciplina: Embodied Embedded Cognition, 2002.

JAKOBSON, R. A linguagem comum dos lingüistas e dos antropólogos (resultado de uma conferência interdisciplinar). In: _____. *Lingüística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1975. p.15-33.

_____. Lingüística e poética. In: _____. *Lingüística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1975. p.118-131.

_____. JAKOBSON, R. et al. *Textos selecionados*. Tradução de Carlos Vogt et al. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural. 1985. (Os pensadores). p. x - xiii.

KAFKA. In: GUATTARI, F. Os 65 sonhos. *Folha de São Paulo*. Caderno mais. São Paulo, Domingo, 16 fev. 2003. p. 10-15.

LAROUSSE. *Novo Dicionário Cultural Da Língua Portuguesa*. São Paulo: Nova Cultural Ltda. 1999.

LOPES, E. Descrição dos sistemas semióticos. In: _____. *Fundamentos da lingüística contemporânea*. São Paulo: Cultrix. 1976. p. 17-18.

MATTOS, M. A. Obra de Skinner vai além do positivismo lógico. *Folha de São Paulo*. Caderno Letras, p. F-7, 01/09/1990.

MORA, J. F. *dicionário de filosofia*. Tradução de Roberto Leal Ferreira e Álvaro Cabral. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

OUTHWAITE, W.; BOTTOMORE, T. *Dicionário do pensamento social do século XXI* editado por William Outhwaite, Tom Dottomore; com a consultoria de Ernet Gellner, Robert Nisbet, Alain Touraine; editoria da versão brasileira Renato Lessa, Wanderley Guilherme dos Santos; Tradução de Eduardo Francisco Alves e Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Jorge Zahar ed. 1996.

PÊCHEUX, M. Análise Automática Do Discurso. In: *Por uma análise Automática do Discurso: Uma Introdução à obra de Michel Pêcheux*. Org. François Gadet; Tony Hak. trad. Bethania S. Mariani (et al). Campinas: UNICAMP. 1990. p.61-87.

PICASSO, J. P. I.F. *Picasso*. Tradução de Lamartine Oberg. Rio de Janeiro : Livro técnico S/A. 1981. (Edição do centenário 1881-1981).

PENMAN, D. Cientista implanta computador no braço. *Folha de São Paulo*. Caderno informática, 20 dez. 2002. F6.

PESSOA, R. Ricardo Guimarães Pessoa. In: Grupo X. *Catálogo pernambucano de arte*. Recife : Editores Publishers. 1987.

PRIMO, A. F. T.; PAIM, M. F. R. *Júnior, um chatterbot para a educação a distância.*, Disponível em: <<http://www.robojunior.cjb.net>>. Acesso em: 24 fev. 2003

PUTMAN, H. The nature of mental states. In: BLOCK, N. (org.). *Readings in the philosophy of psychology*. Cambridge : Havard University Press, 1980. v. 1, p. 223-231.

ROBERTA. Disponível em: <<http://www.robertabot.com.br>>. Acesso em: 04 jul. 2001 e 23 jul. 2002.

RODRIGUES, F. Saussure: vida e obra. In: SAUSSURE, F. et al. *Textos selecionados*. Tradução de Carlos Vogt et al. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural. 1985. (Os pensadores). p. viii - x.

_____. Jakobson: vida e obra. In: JAKOBSON, R. et al. *Textos selecionados*. Tradução de Carlos Vogt et al. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural. 1985. (Os pensadores). p. x - xiii.

_____. Chomsky: vida e obra. In: CHOMSKY, N. et al. *Textos selecionados*. Tradução de Carlos Vogt et al. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural. 1985. (Os pensadores). p. xv - xvii.

RUMBAUGH, J. (et. al). *Modelagem e projetos baseados em objetos*. Rio de Janeiro: Campus, 1994. p.

RUYER, R. A origem da informação. In: _____. *A cibernética e a origem da informação*. Tradução de Maria Helena Kühner. Rio de Janeiro : Ed. Paz e Terra, 1972. (Série: Ciência e informação). v. 4. p. 103-115.

SALUM, I. N. Prefácio à edição brasileira. In: SAUSSURE, F. *Curso de lingüística geral*. Tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blickstein, 7 ed, São Paulo : Cultrix, 1975. p. xiii-xxii.

SAUSSURE, F. *Curso de lingüística geral*. Tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blickstein, 7 ed, São Paulo : Cultrix, 1975. 280p.

SEARLE, J. R. *Mente, cérebro e ciência*. Tradução de Artur Morão. Lisboa : Edições 70, 1984. (Biblioteca de Filosofia Contemporânea) 125p.

_____. *A redescoberta da mente*. Tradução de Eduardo Pereira e Ferreira. São Paulo : Martins fontes, 1997. 379p.

SKINNER, B. F. *Sobre o behaviorismo*. São Paulo: Cultrix/EDUSP. 1982. 215p.

SMOLENSKY, P. On the proper treatment of connectionism. In: GOLDMAN, A. *Readings in philosophy and cognitive science*. Cambridge : The MIT Press, 1995. p. 769-799.

TFOUNI, L. V. *Letramento e alfabetização*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2002. v. 47. (coleção Questões da nossa época). 104p.



____. *E não tem linhas tua palma: esquecer para poder lembrar*. Inédito. [2003].

TURING, A. M. Computadores e inteligência. In: _____. EPSTEIN, I. (org). *Cibernética e comunicação*. São Paulo : Cultrix, 1973. p. 49-82.

VAN GELDER, T. ; PORT, R. F. It's about time: an overview of the dynamical aproach to cognition. In: _____. *Mind as motion: explorations in the dynamics of cognition*. Cambridge : The MIT Press, 1995. 1-43.

VARELA, F. J.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. *A mente corpórea: ciência cognitiva e experiência humana*. Tradução de Joaquim Nogueira Gil e Jorge de Sousa, Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 353p.

VIGNAUX, G. *As ciências cognitivas: uma introdução*. Lisboa: Instituto Piaget. 1991. 361p.

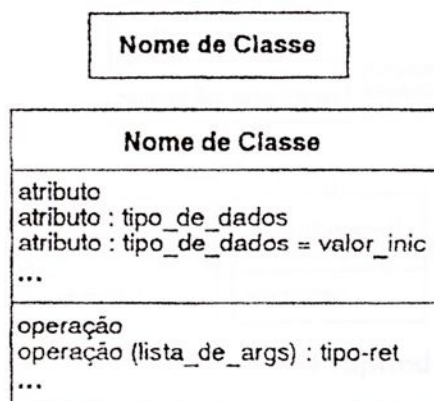
VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. Trad. Jeferson Luiz Camargo. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 194p. (Série: Psicologia e Pedagogia)

WILSON, D. Andróides imitam gente, mas ainda são burros. *Folha de São Paulo*. Caderno informática, 20 dez. 2002. F6.

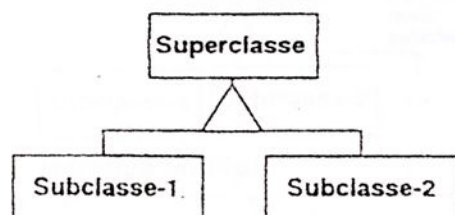
ANEXO A – Diagramas correspondentes aos modelos discutidos por Rumbaugh.

Conceitos Básicos da Notação de Modelos de Objetos

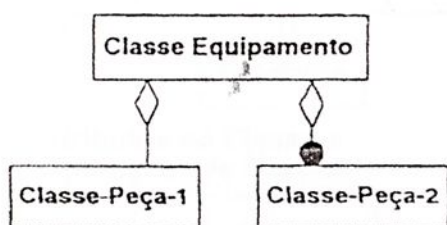
Classe:



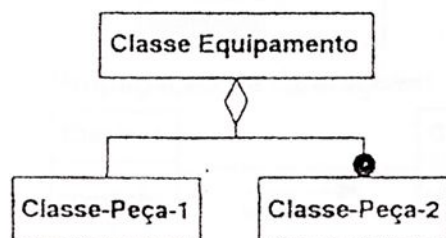
Generalização (Herança):



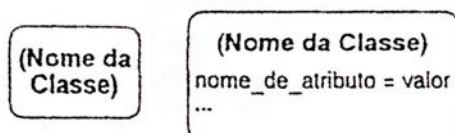
Agregação:



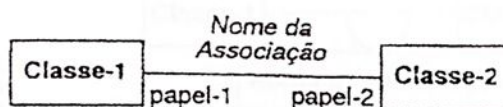
Agregação (forma alternativa):



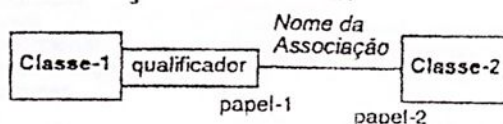
Instâncias de Objetos:



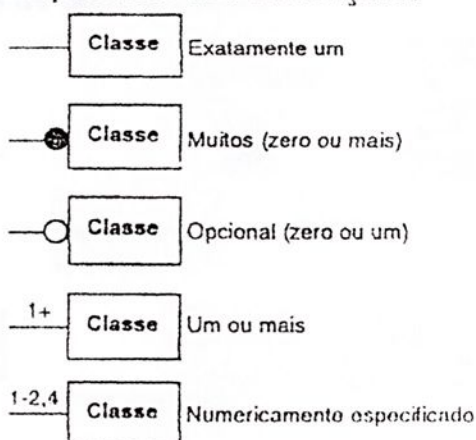
Associação:



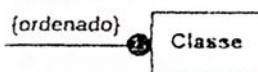
Associação Qualificada:



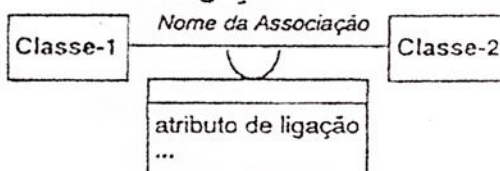
Multiplicidade de Associações:



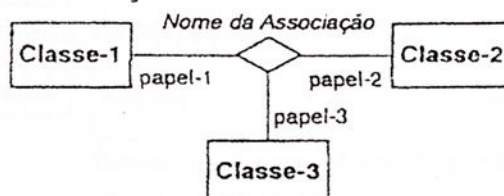
Ordenação:



Atributo de Ligação:



Associação Ternária:

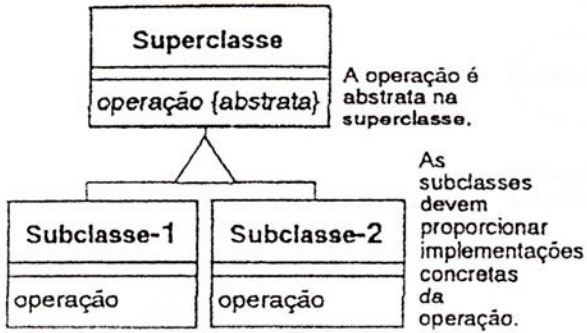


Relacionamento de Instâncias:

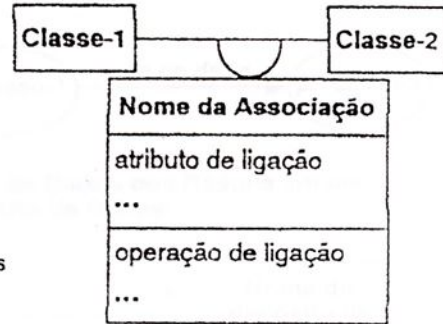


Conceitos Avançados da Notação de Modelos de Objetos

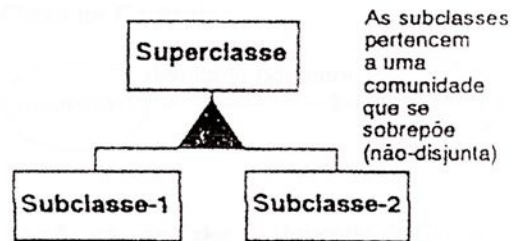
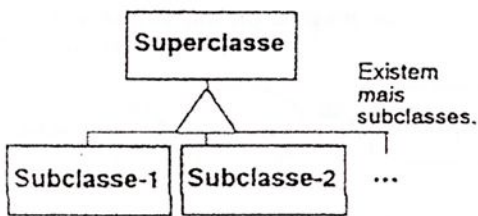
Operação Abstrata:



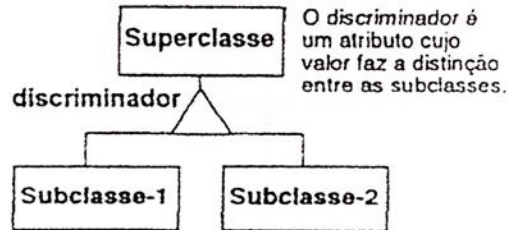
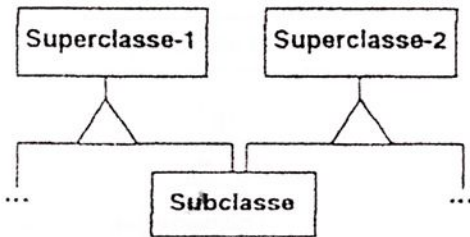
Associação como Classe:



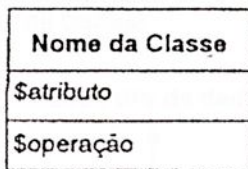
Propriedades da Generalização:



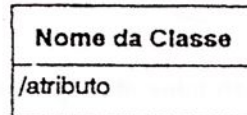
Herança Múltipla:



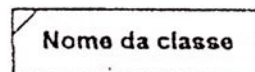
Atributos de Classe e Operações de Classe:



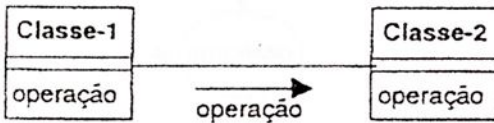
Atributo Derivado:



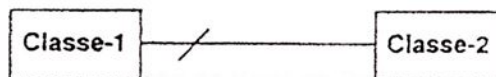
Classe Derivada:



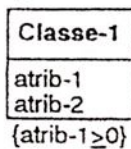
Propagação de Operações:



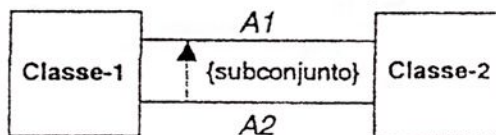
Associações Derivadas:



Restrições em Objetos:

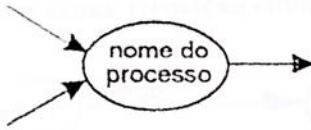


Restrições entre Associações:

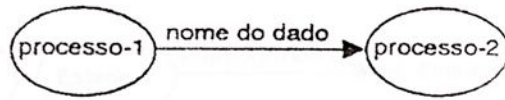


Notação do Modelo Funcional

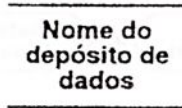
Processo:



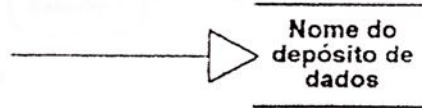
Fluxo de Dados entre Processos:



Depósito de Dados ou Objeto Arquivo:



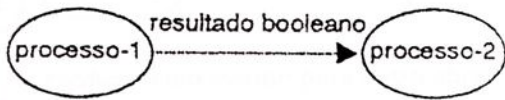
Fluxo de Dados que Resulta em um Depósito de Dados:



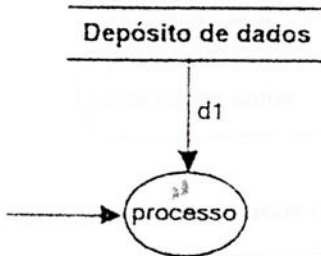
Objetos Atores (como Origem ou Destino de Dados):



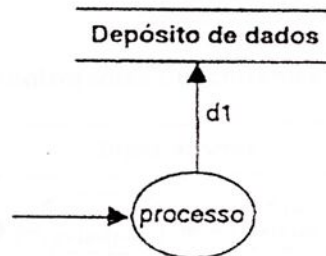
Fluxo de Controle:



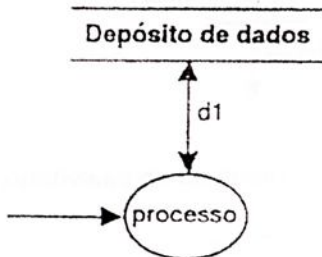
Acesso a Valor de Depósito de Dados:



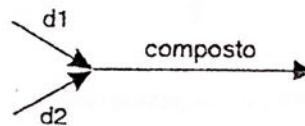
Atualização de Valor de Depósito de Dados:



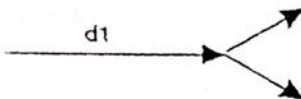
Acesso e Atualização de Valor de Depósito de Dados:



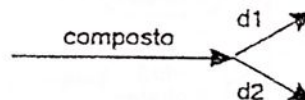
Composição de Valor de Dado:



Duplicação de Valor de Dado:

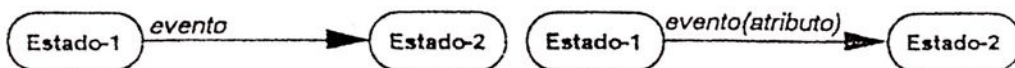


Decomposição de Valor de Dado:

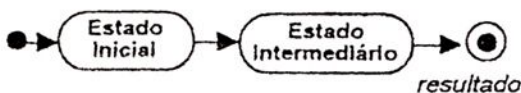


Notação do Modelo Dinâmico

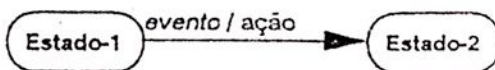
Evento causa Transição entre Estados: Evento com Atributo:



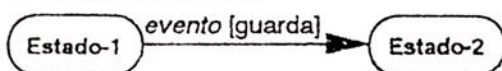
Estados Inicial e Final:



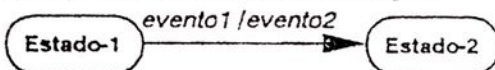
Ação em uma Transição:



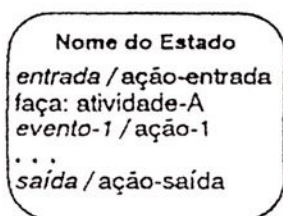
Transição Guardada:



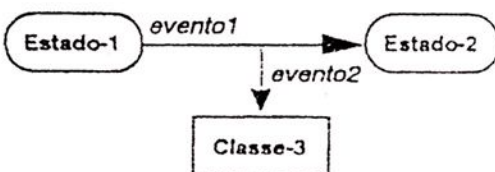
Evento de Saída em uma Transição:



Ações e Atividade enquanto em um Estado:

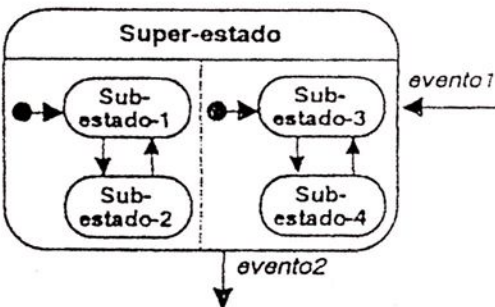
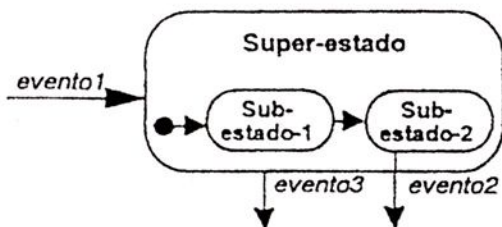


Enviando um evento para outro objeto:



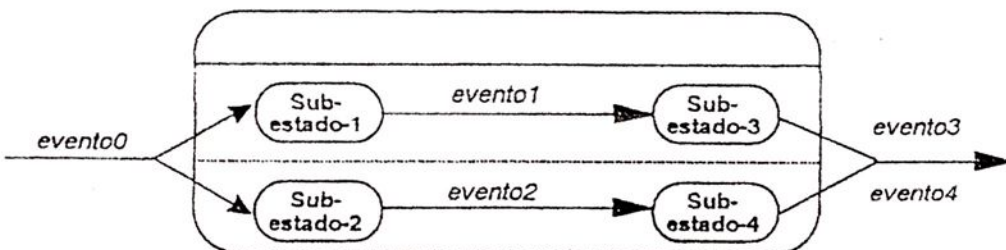
Subdiagramas Concorrentes:

Generalização de Estados (Aninhamento):



Subdivisão do controle:

Sincronização do controle:



APÊNDICE A – Exemplos de máquinas e programas de simulação

Exemplos de máquinas e programas de modelagens e simulações

Há vários exemplos de simulações e de modelagens de processos cognitivos, com ênfase em processos lingüísticos:

No século XVII, o filósofo francês Descartes desenvolveu a idéia de “animal-máquina”, com o intuito de que algumas atividades cognitivas pudessem ser simuladas mecanicamente.

Segundo Ganascia (1999), Vaucanson – engenheiro francês –, no século XVIII, idealizou máquinas que reproduziam mecanismos fisiológicos e físicos, como um autômato imitando seres humanos tocando flauta. Além disso, criou um pato que batia asas, engolia sementes, moía-as e defecava, por meio de mecanismos que imitavam a mastigação e a digestão.

De acordo com Vignaux (1991), houve na tradição judaica o *Golem*, um autômato feito de madeira e argila, com formas humanas, que desempenhava o papel de servo do rabino. Esse autômato podia escrever algumas palavras em sua testa.

Em 1769, aparece o autômato *Kempelen*, com a forma de humano, sentado sobre um cofre, capaz de jogar xadrez. Embora parecesse o autômato completo, não passava de uma fraude, pois dentro dele existia um anão que realizava as jogadas (VIGNAUX, 1991).

No século XX, especificamente em 1912, Torres y Quevedo elaboraram um autômato capaz de realizar as jogadas finais de rei e torre contra rei (VIGNAUX, 1991).

Em 1929, foi construído o *Philidog*, um autômato que conseguia seguir um raio luminoso e ladrar quando esse raio se intensificava (VIGNAUX, 1991).

Por volta de 1930, o lógico francês Herbrandt desenvolveu um método mecânico para demonstrar teoremas matemáticos (VIGNAUX, 1991).

Em 1936, Turing criou a máquina abstrata de Turing, já descrita no tópico anterior (VIGNAUX, 1991; TURING, 1973).

Em 1945, Zuse cria o primeiro programa das regras do jogo de xadrez (VIGNAUX, 1991).

No final da Segunda Guerra Mundial, segundo Vignaux (1991), a logística militar deu origem ao ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*), ou seja, o primeiro computador físico, ou máquina de processar informação. Segundo Dupuy (1996), essa era a primeira calculadora eletrônica ultra-rápida com processamento em paralelo.

Alguns anos depois, von Neumann, chamado a uma consultoria pelos construtores do ENIAC, cria uma máquina seqüencial/serial, pautada nas teorias de Turing e de McCulloch e Pitts (DUPUY, 1996; VIGNAUX, 1991).

Em 1949, Shannon desenvolveu a teoria matemática da informação (DUPUY, 1996; GANASCIA, 1996; PRIMO e PAIM, 2003; VIGNAUX, 1991).

Em 1950, Grey Walter cria as tartarugas *Elmer* e *Elsie*, que se locomoviam através da atração pela luminosidade. Nesse mesmo ano, Ducrocq cria a raposa que explorava parcialmente o ambiente (DUPUY, 1996; HASELAGER, 2001; VIGNAUX, 1991).

Em 1958, Rosenblatt cria o *Perceptron*, máquinas em rede baseadas em dispositivos elétricos semelhantes aos da célula nervosa. O Perceptron era “constituído por elementos interligados entre si como os neurônios no sistema nervoso” (VIGNAUX, 1991, p. 17).



Em 1959, Turing constrói “um programa de xadrez que simulara manualmente” (VIGNAUX, 1991, p. 16).

Em meados de 1967, Greenblatt cria um programa de xadrez capaz de vencer um jogador humano. Nesse mesmo ano são criados robôs para fins industriais. (VIGNAUX, 1991).

Em meados de 1970, Winograd cria o programa SHRDLU, para operar com a semântica. Esse programa operava num mundo fictício de blocos e sua função era pegar, empilhar, mover, colocar e limpar, a partir de instruções que lhe eram dadas (BUTTON, 1998; VIGNAUX, 1991).

No final dos anos 70, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos financiou vários programas para o reconhecimento de palavras. Esses programas usavam sistemas multilocutores e multireferências (VIGNAUX, 1991).

Em meados de 1980, depois do fracasso das traduções do russo para o inglês, percebeu-se a necessidade de uma etapa intermediária no tratamento da língua. Assim, ao invés de apenas transformar uma língua em outra, seria preciso ter uma etapa intermediária com a finalidade de compreender o sentido do idioma natural, independente da estrutura de superfície. Foram, então, concebidos dois programas: (1) o analisador – encarregado da representação semântica do texto; e (2) o gerador – encarregado de reconstruir essa representação no outro idioma (VIGNAUX, 1991).

Na década de 80, criou-se o robô *Hilare*, no laboratório de automatismo e análise de sistemas CNRS (Toulouse), com a finalidade de testar as significações abstratas ou concretas ao explorar o ambiente. Esses modelos semânticos se mostraram “pobres e estritamente funcionais” (VIGNAUX, 1991, p. 45), pois os atributos semânticos estavam ligados a modelos geométricos (formas físicas) e topológicos que eram “pré-indexados, e geralmente,

simples” (p. 46). Por exemplo: um certo tipo de subestrutura poderia ser uma “sala” e outra uma “parede”.

Entre o final do século XX e o início do XXI, verificou-se uma certa sofisticação dos projetos de simulação e modelagem. Por exemplo, no projeto *Golem*, coordenado pelos professores Lipson e Pollack, o fundamento teórico foi, principalmente, a evolução das espécies de Darwin. Para tanto, foram usados algoritmos genéticos para que o computador criasse o primeiro protótipo de um robô que se movimenta, e esse protótipo poderia projetar e construir outras máquinas. A finalidade desse projeto era a redução de recursos humanos (FERRONI, 2000).

O professor Keller, da Universidade de Lausanne, na Suíça, criou, com sua equipe, 12 robôs formigas, que trabalham de forma cooperativa e levam comida (cilindros metálicos) ao formigueiro. O objetivo desse projeto é o auxílio nas explorações espaciais (FERRONI, 2000).

O projeto do professor Warwick, da Universidade Reading – Inglaterra –, pretende transformar o próprio pesquisador em ciborgue. Para tanto, Warwick implementou um *microchip* em seu sistema nervoso. O objetivo desse projeto é a criação de drogas eletrônicas que estimularão o sistema nervoso a combater depressão ou suprimir dores (apud: PENMAN, 2000).

Existem andróides-bebê que arrotam, dão gritinhos e sorriem. O andróide P3 da Honda (Honda Sapiens) é precursor de andróides destinados a trabalhar em hospitais ou usinas. *Robonaut*, andróide criado pela NASA, com a finalidade de auxiliar nas explorações espaciais, é capaz de cortar e descascar fios usando ferramentas comuns. Usa alicate para manipular pequenos objetos, manipula furadeira e aperta parafuso. Embora possua muitas

habilidades, essas são controladas por um operador que comanda seus movimentos através de equipamentos de realidade virtual (apud: WILSON, 2000)

Podemos ainda citar o projeto brasileiro AIUERUETÊ, desenvolvido pelo Laboratório de Fonética e Psicolinguística do Instituto de Estudos da Linguagem – Lafape/IEL – em parceria com o Laboratório de Processamento de Engenharia Elétrica – LPDF/Feec – sob a coordenação dos professores Albano e Violaro. A finalidade desse projeto está sendo o desenvolvimento de um *software* capaz de ler em voz alta textos escritos em língua portuguesa (ALBANO, 2003).

Podemos citar, por fim, o *Mozart* desenvolvido pelo Laboratório de Informática para a Mecânica e as Ciências Ligadas à Engenharia – LIMSI –, e os estudos atuais do Grupo de Pesquisas em Comunicação Oral – GRECO –, composto pelo agrupamento de mais de 20 laboratórios, dentre eles: CRIN (Nancy), CERFIA (Toulouse), GIA (Luminy), LIMSI (Orsay). As investigações desse grupo baseiam-se na busca de elementos ou processos que constituem o fenômeno lingüístico, tais como: reconhecimento de palavras ou frases, a sintaxe, a semântica e a pragmática.

Nossa enumeração acima procurou mostrar que, desde a primeira idéia de modelagem – a mesa de Hefesto, conforme discorremos no Capítulo 1 – até a atualidade, os modelos persistem e, no presente, incluem processos lingüísticos.



