

TRADUÇÃO:  
TEORIA E PRÁTICA

MALCOLM COULTHARD

CARMEN ROSA CALDAS-COULTHARD

*Organizadores*

© Malcolm Coulthard e Carmen Rosa Caldas

Editora da UFSC  
Campus Universitário – Trindade  
Caixa postal 476  
Tel.: (0482) 31-9408  
88049 – Florianópolis – SC – Brasil

Capa: Cleber Teixeira com desenho de Rodrigo de Haro

T763 Tradução: teoria e prática / Malcolm Coulthard, Carmem Rosa Caldas Coulthard, organizadores. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1991.  
p. 224

CDU 82.083  
CDD 801.025

1. Tradução literária. I. Coulthard, Malcolm. II. Coulthard, Carmen Rosa Caldas.

Reservados todos os direitos de publicação total ou parcial pela Editora da UFSC.

Impresso no Brasil / Printed in Brasil

# A TRADUÇÃO AUTOMÁTICA: A BABEL CONQUISTADA?

Muriel Vasconcellos

## 1. Que bicho é este?

Traduzir a máquina? "Impossível!" dizem alguns. Ou então: "Nossos problemas estão resolvidos! A Babel está conquistada". Na realidade, a Babel está longe de ter sido conquistada, mas hoje em dia estamos vendo progressos cada vez maiores na tecnologia da tradução automática (TA), que desde 1963 está sendo usada em diferentes partes do mundo.

### 1.1. Conceito

Com razão, nos perguntamos: "Que bicho é este, a 'tradução automática'?". A definição mais comum é: *a tradução gerada por computador, com ou sem interferência humana* (Hutchins 1988a: 227, Lawson 1988: 106) – isto em contraste com a tradução feita por seres humanos para a qual se emprega o auxílio do computador. Quando a TA se vale de intervenção humana, usa-se em inglês a sigla HAMT (**human-aided machine translation**). A forma recíproca, MAHT (**machine-aided human translation**), se refere à tradução humana tradicional usando processamento de texto e bancos de dados terminológicos. É de se notar que, apesar de estes auxílios constituírem a definição da MAHT, eles podem ser empregados na revisão da TA também. E a TA fica ainda mais eficaz quando integrada com a editoração eletrônica (**desktop publishing**) e os outros recursos da tecnologia eletrônica.

Reconhecendo, então, que trata-se de um produto gerado pelo computador, logo queremos saber: "Como é possível? Será que uma máquina é capaz de traduzir? Como é que funciona este negócio?". Na verdade, não é grande mistério. São três os elementos que entram em jogo: o texto de entrada, o(s) dicionário(s) eletrônico(s) residindo permanentemente no computador e o programa que executa a lógica, ou *algoritmo*. O texto de entrada tem que estar em forma 'legível' pelo computador, quer dizer gravado em fita ou disco magnético (ou susceptível de leitura ótica (OCR) quando esta tecnologia é disponível). Após o texto ter dado entrada no computador, o primeiro módulo do programa confere as palavras do texto com o dicionário eletrônico – um arquivo alfabético de registros correspondendo às palavras da língua, ou de uma sublinguagem. Uma por uma, se comparam as palavras: para cada par encontrado no dicionário, encontra-se, no seu registro completo, os códigos indicando as funções possíveis desta palavra, suas características sintáticas e semânticas, sua relação com outras palavras que ocorrem em combinação com ela e, dependendo de toda esta informação, tem-se ou a tradução apropriada ou um índice levando a um dicionário separado. A informação obtida do dicionário é copiada numa área provisória e a máquina começa a aplicar a sua lógica.

É esta lógica que determina a sofisticação lingüística e computacional do sistema. Em geral, está dividida em três componentes: a análise, a transferência e a síntese (ou geração) da tradução. Há sistemas, todos ainda em desenvolvimento, que, no lugar do componente de transferência, têm um núcleo de conhecimento lingüístico universal, chamado *inter-língua*. A idéia é de reduzir os aspectos de análise e síntese que são específicos para as diferentes línguas e assim facilitar a tradução de 'muitas para muitas'<sup>1</sup>.

A viabilidade da TA, apesar dos avanços tecnológicos depende, no entanto, de vários fatores: a definição do objetivo, o nível e a forma de possível intervenção humana, o tipo de texto, as necessidades do consumidor final, o ambiente em que ela está instalada e, naturalmente, o custo.

---

1 Encontram-se explicações do processo de TA em Macdonald 1979, Hutchins 1986 e Lehrberger & Bourbeau 1988, com descrições dos sistemas específicos em King 1987.

## 1.2. Objetivo

Nos primeiros anos da história da TA, pensava-se que, com pesquisas suficientes, um dia seria possível produzir uma tradução de alta qualidade sem nenhuma intervenção humana. Invocava-se então muito a expressão FAHQT (**fully automatic high-quality translation**). Embora os produtos dos sistemas primitivos estivessem longe do objetivo sonhado, com o desenvolvimento dos dicionários eletrônicos e da lógica correspondente, a qualidade deles foi melhorando e chegou a ser adequada para textos informativos. Mas estes produtos ainda estavam longe do ideal da FAHQT, o qual ia sendo abandonado em favor de soluções que se valiam da intervenção humana em várias formas — quer dizer, a HAMT.

## 1.3. Tipos de intervenção humana

São três os possíveis pontos de interferência humana no processo: antes, durante ou depois.

1. A *pré-revisão* (**pre-editing**) é de dois tipos. No primeiro, o texto de entrada é revisado com a idéia de submetê-lo ao processo automático. A grande desvantagem é que é difícil antecipar quais são as estruturas e palavras que vão ser ambíguas para a máquina. Em conseqüência, este tipo de pré-revisão não tem tido grande aceitação. Contudo, a situação está começando a mudar com a introdução de programas automáticos tais como o SMART Expert Editor (Smart 1988, Walraff 1988) e Critique (Lippmann 1986, Walraff 1988). Estes programas reconhecem certas ambigüidades no texto de entrada e alertam o pré-revisor humano, que tem a possibilidade de introduzir modificações antes do texto ser mandado à fase de tradução.

No segundo tipo de *pré-revisão*, escreve-se um texto de entrada especialmente para a máquina. Pode ser uma versão de um texto já existente, como no caso de TITUS II (Ananiadou 1987: 187; 3.2.4 infra), ou pode ser um texto totalmente novo, redigido desde o começo de acordo com regras e vocabulário preestabelecidos. Esta última solução é vantajosa para a documentação que vai aparecer traduzida em várias línguas — por exemplo, manuais técnicos para produtos que se exportam para o exterior. A figura 1A/B (ver apêndice) mostra um texto redigido em inglês restritivo, o chamado MCE (**Multinacional Customized English**) desenvolvido pela Xerox (Ruffino & DeMauro 1986), e sua tradução para português usando o sistema SYSTRAN (ver 3.1). O texto em português, embora já apareça com as ilustrações correspondentes, ainda não passou pela *pós-revisão* (Russo 1988).

2. Na *revisão interativa* (**interactive editing**), o computador apela ao usuário humano durante o processo de tradução para resolver as ambigüidades identificadas pelo programa. Apresenta várias alternativas entre as quais o editor escolhe a mais apropriada. Este modo pode oferecer vantagens para a tradução de línguas flexionadas, já que o editor pode tomar uma decisão antes da língua-alvo ser sintetizada pelo computador. Assim, a concordância se gera automaticamente. Nos outros tipos de revisão, as modificações são feitas depois de terminado o processo automático, o que às vezes impõe uma série de ajustes flexionais. Como complemento à revisão interativa, dependendo da finalidade da tradução, é possível dar ao produto resultante uma *pós-revisão*. Neste caso, o tempo gasto nas duas revisões encarece o processo, às vezes excessivamente. O primeiro sistema interativo foi o CULT, implementado em 1976. O primeiro sistema interativo no mercado comercial foi o Transactive, de ALP Systems (Weaver 1988), que foi lançado em 1982. Ultimamente este modo parece estar ganhando maior aceitação (Hutchins 1988b) e está em desenvolvimento (por exemplo, Tomita 1986, Ben-Ari et al. 1988).

3. A *pós-revisão* (**postediting**) é a alternativa mais usada. O revisor, que geralmente é tradutor profissional, corrige o produto da máquina depois de terminada toda a parte automática. Esta tarefa é muito mais eficiente quando se trabalha diretamente na tela e usa-se processamento de texto (Vasconcellos 1986, 1987a, 1987b, McElhaney & Vasconcellos 1988). A outra opção, não adequada no entanto, seria a do revisor anotar as correções manualmente. Um operador teria que, posteriormente, digitar essas correções na versão magnética do texto. Calcula-se que o pós-revisor produz entre 4.000 e 8.000 palavras por dia (Magnusson-Murray 1985, Vasconcellos 1985: 119) e às vezes até 10.000 palavras. Isso representa uma produtividade bem maior do que a de 2.000 palavras estabelecida como norma para os tradutores das Nações Unidas. E esses ainda trabalham com o apoio de transcritores!

#### 1.4. Tipos de texto

Com o tempo, ficou evidente que os sistemas que se concentravam em um só tipo de discurso davam resultados de boa qualidade com menos investimento em pesquisa e desenvolvimento. Daí surgiu um movimento de especialização, aparecendo a distinção entre sistemas especializados e sistemas gerais. Os especializados, chamados de 'sub-linguagem' porque se limitam à tradução de uma linguagem restrita em termos de estrutura e vocabulário, se dedicam a aplicações específicas, como por exemplo a previsão do tempo no Canadá, onde

o MÉTÉO está em serviço diário desde 1977 (Chandioux & Guérard 1981, Thouin 1982). Como vimos antes, considera-se que estes sistemas se valem da intervenção humana porque o texto de entrada se redige de acordo com regras que restringem as estruturas sintáticas e o léxico. Quanto mais restrito o texto de entrada, menos se precisa de intervenção humana nas etapas subseqüentes do processo. Esta economia na intervenção é a vantagem principal do sistema de sublinguagem.

Os sistemas gerais, em contraste, pretendem lidar com qualquer tipo de texto. Originariamente sua finalidade principal era recolher informação — por exemplo, em operações de inteligência militar e tecnológica, tais como as da Divisão de Ciência e Tecnologia da Força Aérea dos EE.UU., que desde 1970 está usando o SYSTRAN para traduzir literatura técnica do russo para o inglês (Bostad 1987: 129). Mais tarde, com o maior desenvolvimento dos dicionários eletrônicos, este tipo de sistema passou a ser usado para as traduções em geral, adquirindo o apelido de ‘tenta-tudo’ (*try-anything* - Lawson 1982: 5). A sua viabilidade vai depender de uma série de fatores associados à sua aplicação.

### 1.5. As necessidades do consumidor

A qualidade da tradução — qualquer tradução — só pode ser julgada em relação a sua finalidade. Vemos, por exemplo, que no auge do clima pós-Sputnik o governo americano se viu na necessidade de revisar a qualidade de textos técnicos escritos em russo, pouco importando a perfeição lingüística da tradução. Para este propósito o SYSTRAN serviu — e continua servindo — muito bem. Ele consegue transmitir o conteúdo essencial. Por outro lado, na Comissão das Comunidades Européias (CCE), onde o SYSTRAN está em uso desde 1981, sempre há necessidade de pós-revisão, seja ela rápida ou mais detalhada, dependendo da finalidade da tradução. Muitos textos da Comissão servem de base para discussões diplomáticas e alguns até se transformam em lei nos países membros, obrigando assim a uma tradução elaborada para a qual a TA nem sempre é muito útil (Wagner 1985).

A urgência da tradução, em termos de tempo, é outro fator que contribui para a aceitação da TA. Por exemplo, na Organização Pan-Americana da Saúde o Sistema SPANAM, desenvolvido por essa entidade, foi usado para traduzir vinte relatórios num dia só, os quais tinham que ser revisados por um relator monolíngüe em uma reunião, e em outra ocasião produziu em poucas horas a versão inglesa de um longo documento que precisava ser examinado por um consultor que

viajava no dia seguinte. Nestes casos a TA, embora de qualidade menos-que-perfeita, desempenha um papel importante.

É preciso levar em consideração que a TA está sendo usada cada vez mais para a transferência de informação que antes não se traduzia e que talvez nunca se poderia traduzir pelo modo tradicional por causa do alto custo em relação a seu benefício — por exemplo, a informação contida nos bancos de dados. Em tais casos ela está prestando um serviço cultural e social, assim como econômico e político.

## 1.6. O ambiente

A viabilidade da TA depende em grande parte das circunstâncias do ambiente em que se instala: a forma do texto de entrada, os computadores disponíveis, as facilidades para revisão e a atitude dos funcionários que terão que usar o sistema diretamente, assim como dos consumidores que recebem o produto final.

É quase imprescindível que os textos de entrada estejam já em forma legível por máquina. As vezes, como por exemplo no caso da Força Aérea Americana, o volume e a importância dos textos a serem traduzidos (tirados de uma grande variedade de publicações) justificam o custo de sua entrada, ou por leitura ótica ou até por transcrição manual. Contudo, em geral, o custo da TA é mais difícil de defender quando os textos estão ainda em forma magnética.

Até recentemente, os sistemas de TA dependiam muito dos computadores para os quais eles foram desenhados. Por exemplo, um sistema instalado no computador IBM de grande porte (**mainframe**) dificilmente pode ser rodado no VAX sem uma adaptação extensa. Esta situação começa a mudar com os microcomputadores, sobretudo com o emprego da linguagem 'C'. Isto não quer dizer, porém, que os sistemas em microcomputadores necessariamente produzam resultados comparáveis. Examinaremos o caso do micro na seção 5.1.

Embora os computadores sejam ubíquos no mundo inteiro, tanto os grande como os pequenos, os serviços de tradução continuam lutando para conseguir aparelhos que os profissionais possam usar para o processamento de seus textos. Sem esta capacidade, que permite a revisão diretamente na tela, a TA não vai depender em grande parte da boa vontade dos usuários, tanto dos tradutores como dos consumidores finais.

### **1.7. Custo**

O custo da tradução automática, relativo ao custo da tradução tradicional ou aos benefícios gerados, é o fator que mais influi no êxito do projeto. O custo pode ser considerado em termos de : 1) o investimento inicial no software (o programa de tradução, o(s) dicionário(s) e os outros programas correspondentes), 2) a manutenção do software e a aparelhagem, 3) o uso do computador e o resto da capacidade instalada, 4) o desenvolvimento dos dicionários, 5) a entrada do texto-fonte e 6) a intervenção humana. O investimento inicial e a manutenção se calculam, geralmente, em relação ao volume estimado de textos a serem traduzidos. Já existem fórmulas que indicam o volume mínimo que justificaria a instalação da TA. Quanto ao uso do computador, o custo varia, mas a tendência é de ele ficar cada vez menor. O que sempre pesa mais no orçamento é a intervenção humana no processo, principalmente na revisão.

A revisão (pré-, interativa ou pós-), embora sendo o elemento mais oneroso, em geral ainda é custo-eficiente em comparação com a tradução tradicional. Quanto à pré-revisão, é considerado econômico usá-la no caso da tradução para duas ou mais línguas-alvo; a economia aumenta em proporção, a situação varia de acordo com a finalidade da tradução, o tipo do texto e a experiência e habilidade do tradutor. Com uma linguagem de entrada restrita, a revisão é mínima — ou pode ser até nula, como no caso do MÉTÉO — e não influi muito nos cálculos de custo. Por outro lado, a pós-revisão de textos gerais tende a ser cara — dependendo, como já dissemos, da qualidade desejada. Todavia, mesmo com revisões minuciosas, já foram observadas economias entre 30% e 40% em estudos controlados (Vasconcellos 1984, 1988a, Lévy 1988).

Naturalmente, é preciso acrescentar à revisão as outras despesas mencionadas acima para se ter uma visão global do custo.

### **1.8. O quadro composto**

Como se vê, há uma série de fatores que influem no sucesso da TA. Todos eles entram na equação. As instalações viáveis são aquelas que combinam os fatores indicados de maneira mais eficiente.

## **2. A história resumida**

Para um bom entendimento do processo da TA, é importante saber alguma coisa de sua história. O sonho de traduzir a máquina

data de longo tempo, e sua realização tem acompanhado os avanços tecnológicos e as pressões políticas, econômicas e sociais das diversas épocas no decorrer de sua evolução <sup>2</sup>.

## 2.1. Os pioneiros

Há mais de 50 anos o conceito de TA já estava sendo contemplado, formulado e refinado. Em 22 de junho de 1933 o engenheiro Georges Artsrouni, armênio morando na França, obteve patente de invenção para uma máquina que substituía palavras ou grupos de palavras por seus equivalentes em outras línguas. O sistema, incorporando várias funções além da tradução, chegou a ser demonstrado, e houve interesse em usá-lo na transmissão de telegramas.

Em setembro do mesmo ano de 1933, Petr Petrovich Trojanskij, trabalhando independentemente na URSS, também conseguiu patente para o desenho de uma máquina que traduzia de uma língua para várias outras simultaneamente. Ele propôs um processo detalhado de tradução automática cujos princípios continuam válidos até hoje. Em 1941 ele apresentou um modelo eletromecânico do sistema e, sete anos depois, propôs uma máquina eletromagnética bastante parecida com o primeiro computador operacional, o Mark I.

## 2.2. O nascimento da TA

Já se vê, então, que a idéia da tradução automática precedeu de muito a invenção dos computadores adequados para concretizá-la. E, de fato, o nascimento oficial da TA, fixado em março de 1947, vem apenas um ano depois da inauguração do ENIAC, o primeiro computador totalmente eletrônico. A iniciativa se atribui em grande parte a Warren Weaver, da Fundação Rockefeller, responsável por pesquisas na área de computadores. Weaver estava convencido de que, usando as técnicas da criptanálise, seria possível decifrar o sentido da língua natural, o que seria a primeira etapa num processo automático de tradução. Ele acreditava que as línguas se baseiam em conceitos universais, os quais podem ser representados numa linguagem lógica. A data em março corresponde a um encontro em Nova York no qual Weaver trocou idéias com o investigador inglês Andrew Booth. Este,

---

2 A informação sobre a história da TA vem de Zarechnak (1979: 47-57), Hutchins (1986) e a própria experiência da autora.

lembrando a conversa (1985), comenta que já tinha comentado o assunto com Alan Turing alguns anos antes, e Turing mencionou a possível aplicação dos computadores à tradução no ano seguinte (1948).

Já em 1947 começaram as primeiras investigações, realizadas na Inglaterra por Booth e seu colega Richard Richens. Estes pesquisadores conceberam a idéia de reduzir o tamanho do dicionário usando raízes (**split forms**) ligadas a programas automáticos de análise e síntese morfológica, que por sua vez se referiam a tabelas de flexões. As formas flexionadas (**full forms**) se incluíam somente em casos excepcionais. Booth e Richens introduziram, também, o conceito de microglossários, com correspondências especiais para diferentes áreas temáticas e distintos tipos de discurso. Finalmente, propuseram soluções para lidar com as palavras do texto de entrada que não encontravam no dicionário (**gap analysis**). Todos esses conceitos se encontram incorporados nos sistemas de hoje.

### 2.3. O desafio de textos reais

Os resultados das primeiras tentativas eram bastante primitivos, e logo se criaram estratégias para lidar com o terreno ainda não conquistado pela máquina. Erwin Reifler, da Universidade de Washington, introduziu em 1950 as noções de pré- e pós-revisão, achando, inclusive, que todas as duas etapas seriam imprescindíveis. Para a pós-revisão, Anthony Oettinger, trabalhando na Universidade de Harvard, propôs que a máquina produzisse todas as alternativas para depois o revisor escolher as melhores (Giuliano 1961). Por exemplo, o produto 'cru':

NEW/MODERN/NOVEL; METHOD/WAY;  
MEASUREMENT/METERING/SOUNDING/DIMENSION;  
SPEED/VELOCITY/RATE/RATIO; LIGHT/LUMINOSITY

faria a seguinte pós-revisão:

NEW METHOD FOR MEASURING THE SPEED OF LIGHT

No início considerou-se que estas estratégias iam tornar-se cada vez menos necessárias na medida em que a pesquisa trouxesse soluções computacionais. Mas, dentro em breve, começou a revelar-se a complexidade da língua natural. O enfoque criptanalítico de Weaver foi abandonado como demasiadamente simplista. Os investigadores começaram a reconhecer que tinham uma tarefa enorme pela frente, principalmente no estudo da sintaxe e da estrutura do discurso.

Em pouco tempo surgiram projetos em vários centros nos Estados Unidos, Canadá, Inglaterra e a URSS. É importante lembrar que desde o começo, o desenvolvimento da TA acompanhou as pressões que geraram fundos para apoiar a pesquisa. Assim, foi o clima da Guerra Fria, agravado pelo lançamento do Sputnik, que deu impulso, nos Estados Unidos, aos sistemas que traduziam do russo para o inglês.

A primeira demonstração da TA foi em 1954, resultado de um experimento realizado pela Universidade de Georgetown, Washington, D.C., em colaboração com a IBM. De 1955 em diante os projetos foram se proliferando. Um dos mais importantes era justamente o da Georgetown, o qual foi iniciado em 1956 com fundos do governo americano, para a tradução do russo para o inglês. Esse projeto distinguiu-se pelo seu enfoque eminentemente empírico. As pesquisas se apoiaram num corpo extenso de artigos científicos — textos autênticos com as correspondentes traduções humanas servindo de critério. Foi este corpus que ditou a codificação do dicionário. A análise sintática se baseava na noção de transformações, nova na época, de Zellig Harris, professor de Noam Chomsky. O sistema era também modular, o produto de cada módulo servindo de entrada ao próximo, o que facilitava os consertos e o trabalho em equipe.

Isto contrastava com o enfoque da Universidade do Texas, que era considerado 'teórico'. As investigações aí, visavam à tradução do alemão para o inglês valendo-se no máximo possível de uma gramática imensa e monolítica que pretendia resolver todos os problemas que poderiam ser antecipados, sem referência a contexto específico (context-free).

Com a passagem do tempo, os dois enfoques, o empírico e o teórico, aproveitaram-se, cada um, das vantagens do outro, até que hoje a distinção não é mais significativa. Tanto o sistema de Georgetown como o do Texas chegaram a ser operacionais.

#### 2.4. ALPAC

Na primeira metade da década de 60, o TA entrou em plena produção — o sistema de Georgetown (GAT) desde 1963 e o sistema Mark I (depois Mark II) da IBM, instalado na Força Aérea americana desde 1964. Todos os dois produziam traduções do russo para o inglês com finalidade informativa. Embora a qualidade não atingisse o ideal da FAHOT, a grande maioria dos consumidores achou que o produto satisfazia às suas necessidades de informação (cf., por exemplo, Henisz-Dostert 1979 sobre o GAT).

Mas, por varias razões, o processo era dispendioso. Primeiro e talvez mais importante, os textos de entrada tinham que ser passados para cartões perfurados. No caso do sistema de Georgetown, a mão de obra era tão cara que os textos eram mandados para Alemanha, onde operadores treinados faziam a perfuração e os cartões resultantes eram levados por avião ao computador nos EE.UU. A pós-revisão também era complicada, e por conseguinte cara, já que as correções no produto da máquina eram feitas a mão e depois tinham que ser incorporadas por pessoas especializadas em entrada por teclado. Até o uso mesmo dos computadores era caro. O tempo usado era cobrado em segundos; as pessoas que mantinham a máquina assim como aqueles que escreviam os programas apresentados ainda numa linguagem enigmática e difícil ('Assembly') eram também dispendiosos. Isto tudo sem contar o custo do desenvolvimento lingüístico.

Com a produção de traduções já em andamento, as agências do governo americano que financiavam os vários centros de pesquisa começaram a examinar seus investimentos. Surgiram as questões: É adequado o produto atual? Vale apenas investir mais dinheiro para aperfeiçoar os resultados? Quanto esforço ainda falta? Quais são os aspectos que se devem enfocar em futuras investigações? Para responder a estas perguntas, foi formada em 1964 a Comissão Assessora sobre o Processamento Automático de Línguas (Automatic Language Processing Advisory Committee), um painel de oito lingüistas. Há quem diga que a composição da equipe, sendo a maioria pessoas dedicadas à lingüística teórica, já prefigurava suas conclusões (Zarechnak 1979: 52-53 ; Hutchins 1986: 165). Nenhum dos lingüistas era especialista em tradução, e poucos tradutores foram consultados no transcurso do estudo.

A Comissão examinou a situação da tradução no governo americano, com ênfase na tradução do russo para o inglês, e determinou que a oferta de tradutores excedia em muito a demanda. Além disso, opinou que uma parte considerável dos textos sendo traduzidos não valia a pena. Por conseguinte, não viu justificativa para um projeto de TA que incluísse a revisão humana, que o encarecia demais. Concentrou sua atenção na perspectiva da FAHQT — a tradução de boa qualidade produzida sem nenhuma intervenção humana. Deixou de considerar se as traduções automáticas (GAT, Mark I e Mark II), não-revisadas, comparando a TA com três traduções humanas do mesmo textos. Na metodologia de avaliação houve defeitos em relação à apresentação dos textos, aos critérios usados e à escolha dos participantes (Vasconcellos 1988b). Mas talvez o que realmente revelou as intenções da Comissão foi que deixou de considerar os possíveis

benefícios de futuras investigações no caminho prático traçado pela TA até então.

As conclusões contidas no relatório final (ALFAC 1966) foram fatais para os projetos da TA já em andamento nos Estados Unidos. A Comissão recomendou que se abandonassem todos eles em favor de: 1) pesquisas na lingüística teórica, e 2) maiores investimentos no desenvolvimento de apoio para a tradução humana — por exemplo, processamento de texto e bancos de dados terminológicos.

## **2.5. A época pós-ALFAC**

Felizmente, o efeito do relatório do ALFAC, embora significativo, não foi definitivo. As pressões políticas e econômicas iam realçando aspectos novos no quadro das necessidades de tradução; ao mesmo tempo, o progresso na tecnologia dos computadores ia possibilitando soluções computacionais ainda não alcançadas.

Na área política, a dissipação da Guerra Fria abria lugar a traduções com finalidades mais amigáveis. No Canadá, a legislação que concedeu igualdade lingüística ao francês obrigou a tradução de uma vasta quantidade de textos, tanto oficiais como comerciais. Na Europa, a Comissão das Comunidades Européias, com sete línguas oficiais, enfrentava o desafio de produzir traduções em 42 combinações — que passaram a ser de 72 com a incorporação mais tarde de espanhol e português.

Ao mesmo tempo operou-se um surto extraordinário no desenvolvimento dos computadores. Para apreciar a importância do fenômeno, vale lembrar que na década de 60 os computadores ainda eram muito limitados em termos de memória e potência. Como já dissemos, pagava-se caro pelo tempo usado no computador e os programadores eram poucos e muito procurados. Além do mais, no caso da TA, para que se desse entrada do texto no computador, era preciso passá-lo primeiro para cartões perfurados. Tudo isso mudou, porém, com a miniaturização que permitiu não só o armazenamento dos grandes dicionários que a TA precisa como também acesso rápido aos respectivos arquivos. Permitiu também que fossem rodados os programas com uma eficiência e velocidade antes nem imaginada. Os programadores começaram a proliferar, especialmente com a introdução de linguagens de programação que simplificavam e desmistificavam a tarefa. Até apareceu uma disciplina nova, a lingüística computacional, correspondendo aos lingüistas que aprenderam a escrever programas. Mas talvez a contribuição mais importante da miniaturização para a viabilidade da TA foi na tecnologia de processamento de texto. Esta

facilitou enormemente a entrada de textos para a TA, criando um corpo de material em forma legível por máquina. E a tecnologia também permitiu, pela primeira vez, a revisão direta, evitando assim a necessidade de copiar de novo o texto revisado. Ao mesmo tempo, a tecnologia de leitura ótica contribuiu para a captação automática dos textos que ainda não estavam em forma magnética. Desta maneira, os aspectos mais tediosos do processo — a entrada e a revisão — de repente se tornaram muito mais fáceis.

O mesmo progresso na tecnologia dos computadores e nas indústrias relacionadas deram impulso a mais uma pressão em favor da TA: a pressão econômica de vender produtos no estrangeiro. Havia necessidade de se traduzir manuais técnicos, e naturalmente, a TA foi mobilizada para esta tarefa.

### **3. Os sistemas**

#### **3.1. Sistemas comerciais**

Na ausência de apoio do setor público para as investigações práticas, o setor privado tomou conta. Considera-se que uma época nova se iniciou com a instalação do sistema comercial SYSTRAN na Força Aérea americana em 1970. Além do SYSTRAN, a outra iniciativa pioneira foi a da firma Logos, cujas atividades datam de 1969, embora não tivessem culminado em produto comercial até 1983.

Entretanto a Weidner, (hoje Bravice), fundada em 1977, montou sua primeira instalação em 1979 e em 1983 lançou o primeiro sistema em microcomputador, o MicroCAT, assim entrando na história da TA. A firma ALP Systems (hoje ALPNET) apareceu em 1980, oferecendo dicionários automáticos e a TA interativa. Além destas companhias, que têm dominado o mercado pós-ALPAC no Mundo Ocidental, as outras iniciativas comerciais incluem Smart, Globalink, Atamiri e Tovna. Ao mesmo tempo no Japão há um esforço intensivo de automatizar a tradução do japonês para o inglês e vice-versa, o que já tem culminado em dez sistemas operacionais mais outra meia-dúzia ainda em desenvolvimento.

Três sistemas comerciais — Systran, Weidner e Smart — têm produzido tradução automática do inglês para o português. Vê-se um exemplo do produto de Systran na figura 1 e da Weidner na figura 2. (Ver Apêndice.)

Freqüentemente o impulso que deu lugar à realização da TA foi a necessidade de vender produtos comerciais, principalmente produtos eletrônicos, no estrangeiro. Esta pressão se reflete nas tendências

de desenvolvimento, tanto no grau de especialização como nas línguas de concentração. Assim os sistemas tendem a ser gerais, em lugar de especializados, para apelar à gama máxima de clientes potenciais.

A história tem demonstrado que foi mais que tudo o interesse econômico, na forma da procura de compradores novos, que levou à consecução da TA como modo viável de tradução. O mercado livre conseguiu provar o que em 1966 o setor público americano tinha achado impossível: que a TA realmente funciona.

### 3.2. Os sistemas não comerciais

Se a grande parte dos sistemas já em uso têm finalidade comercial, por outro lado o setor público não abandonou por inteiro suas obrigações na área da tradução. Certos projetos continuaram, ou se iniciaram, depois de 1966 apesar da influência do ALPAC – em geral, projetos associados com as universidades e muitos com apoio estatal.

Os sistemas incluem, entre outros: AMPAR/NERPA/FRAP (gerais) na União Soviética; MÉTÉO (especializado) no Canadá, que desde 1977 está traduzindo as previsões do tempo; GETA/B'VITAL (geral) na França, TITUS (especializado) na França, que gera resumos plurilíngues da literatura técnica da indústria de têxteis baseados em bancos de dados; SPANAM/ENGSPAN (gerais da Organização Pan-Americana da Saúde em Washington; e Mu-2 (geral) do governo japonês.

### 3.3. Sistemas ainda em desenvolvimento

As listas anteriores não incluem sistemas que ainda estão em desenvolvimento.

O projeto EUROTRA, auspiciado pela comissão das Comunidades Europeias, corresponde a um fenômeno singular na história da TA, pelo tamanho do objetivo e o investimento que representa. Nascido em 1978 da necessidade de traduzir entre as línguas oficiais da CCE, o projeto baseava-se no conceito de uma 'inter-face' que servisse de fulcro para facilitar a tradução entre todas as combinações. Mobilizou a colaboração de várias universidades europeias. Não obstante o investimento de muitos milhões de dólares durante a década seguinte, ainda não se viu resultados concretos.

Entre outros, há projetos nas universidades de Pisa, Saarlândia, Heidelberg, Manchester, Montreal, New Mexico e Carnegie Mellon (Pittsburg).

A indústria, também, continua com pesquisas na área. As firmas que se dedicam à TA incluem a IBM, a Philips e a BSO (Holanda).

#### **4. Avaliação da TA**

Vemos, então, uma superabundância de projetos e sistemas. Por que tantos sistemas? Será que as diferenças entre um e outro são suficientes para se justificar o desenvolvimento de sistemas novos? Afinal, quais são estas diferenças? E quais são os critérios para julgá-las?

Na década de 60, decisões sobre TA eram comumente baseadas em uma análise da qualidade da tradução resultante, acompanhada de projeções de benefício em relação ao custo. Naturalmente, o custo continua sendo importante até hoje, mas por outro lado sabemos que o valor verdadeiro de um sistema de TA transcende a qualidade do produto em um momento dado: depende mais que tudo da aplicação específica que está sendo considerada.

É o processo inteiro que nos interessa e não o produto isolado. O peso relativo dos vários aspectos deste processo vai ser diferente de acordo com a perspectiva da pessoa responsável pela decisão: o administrador, o tradutor ou o consumidor final. O administrador vai querer servir os interesses da instituição, de preferência a custo reduzido em relação aos métodos usados no passado. O tradutor vai olhar o trabalho que resta para o ser humano depois do trabalho da máquina ter sido feito. Vai também considerar a facilidade com que os profissionais vão poder se adaptar ao novo modo, a possibilidade de aumentar a produtividade, as opções que existem para aliviar a tarefa no futuro e, sem dúvida, o impacto sobre a própria carreira. O consumidor, por sua vez, só quer saber se o produto é adequado para seus propósitos, em termos de forma e qualidade, e se chega na hora certa, pouco importando a ele o modo que foi usado (Klein 1988). Por conseguinte, qualquer avaliação deve dar prioridade a estes fatores.

A análise formal do produto 'cru' simplesmente não é critério suficiente para julgar um sistema de TA. E há outros problemas também. É difícil, por exemplo, saber as circunstâncias em que o texto foi gerado (Bédard 1988). Outra dificuldade é que, apesar de décadas de estudo científico, a avaliação de traduções, tanto humanas como das máquinas, continua sendo uma área vaga e incerta (Rose 1987). A definição de erro vai variar dependendo da finalidade da tradução e os valores da comunidade de usuários. Por outro lado, uma tipologia das falhas no produto da máquina pode ser indicativo da capacidade do sistema, e do investimento que vai ser necessário para corrigi-las (Vasconcellos 1988b).

Naturalmente, a qualidade da tradução não pode ser ignorada: ela indica a adequação dos dicionários e o grau de desenvolvimento lingüístico do sistema. Numa situação em que não se pensa fazer

pós-revisão, é imprescindível se ter uma idéia da qualidade dos textos produzidos. Mas, antes de tudo, é preciso lembrar que a qualidade sempre deve ser considerada, em relação a outros fatores, como parte do ambiente integral.

Tornando, então, aos fatores mais dinâmicos, podemos dizer que os sistemas diferem, primeiro, em termos de seu enfoque teórico. Este critério pode influir no esforço necessário, de imediato, para produzir uma tradução viável e, no futuro, para acrescentar outras combinações de línguas.

O segundo elemento de importância é o grau de especialização, que pode determinar a capacidade de extensão que o sistema terá para outras aplicações. Evidentemente, se o sistema especializado já é adequado para a finalidade desejada, ele vai servir melhor do que um sistema geral que ainda tem que ser adaptado. Por outro lado dificilmente o sistema especializado se estende a domínios novos.

No final das contas o que distingue um sistema do outro é a função que desempenha (Vasconcellos 1988b). Não há uma maneira 'certa' de avaliar a tradução automática, mas o exercício será mais valioso na medida em que leva em consideração as necessidades a serem atendidas, os propósitos da instituição e o ambiente no qual a TA vai estar sendo usada. A avaliação formal do texto, quando usado, deve formar parte de uma investigação maior que dá prioridade aos fatores funcionais que vão determinar o futuro do sistema a longo prazo – sua capacidade de crescer e a possibilidade dos usuários fazerem uma contribuição significativa a esse crescimento.

## 5. E agora?

Finalmente, nos perguntamos: qual é o futuro da TA? Aonde ela vai?

Pode-se prever uma série de tendências futuras em termos de: línguas traduzidas, tipos de sistema, grau de especialização, hardware e software usados, mudanças na opinião pública e, finalmente, nos propósitos e nos consumidores servidos.

O inglês, nas combinações mais recentes, tende a ser língua-fonte. Antes de 1966, no entanto, tendia a ser língua-alvo. Aparecem agora combinações que não incluem inglês, e cada vez mais com o japonês. Observamos mais árabe, chinês, coreano e outras línguas não-indo-européias. Pergunta-se então se é possível juntar sistemas que se desenvolveram em circunstâncias diferentes, como por exemplo o caso da cooperação entre Martin Marietta Corporation e o Instituto Coreano de Ciência e Tecnologia. Em geral, haverá uma tendência cada vez

maior de internacionalização, com cooperação entre equipes em várias partes do mundo.

Os sistemas baseados em enfoque teórico começam a entrar no mercado comercial e aí, trabalhando ao lado dos sistemas já em uso, terão seus méritos postos à prova. Também aparecerão no mercado sistemas novos que se valem da interrogação interativa e sistemas que geram textos em várias línguas, diretamente de um banco de dados. E haverá tentativas, com sucesso relativamente limitado, na área da TA interpretativa em tempo real (real-time interpretive MT) — isto é, geração de uma tradução oral de língua falada — que já foi demonstrada com textos pré-programados (Tomita et al. 1988).

Segundo Hutchins (1988b), os sistemas de especialização irão prevalecer sobre os de tipo 'tenta-tudo', dado que os resultados são mais facilmente previsíveis e assim, mais confiáveis. Por outro lado, a pressão econômica contribuirá para a continuada proliferação de sistemas gerais, embora produzam resultados inferiores, porque o mercado para os especializados é limitado.

Em matéria de hardware, veremos a TA rodando em computadores cada vez menores e por isso mais acessíveis ao grande público. A introdução de discos de maior capacidade (possivelmente discos compactos 'derriscáveis'), o desenvolvimento de processadores (chips) mais rápidos e o manuseio mais eficiente dos bancos de dados (data base management systems — DBMS) são todas tendências que facilitarão a implementação de sistemas sérios nos microcomputadores.

A atualização dos dicionários será sempre interativa e cada vez mais eficiente.

A opinião pública está se voltando para a TA. A sua disponibilidade nos microcomputadores contribuirá para um surto na sua divulgação, dado que vai atingir pela primeira vez os serviços pequenos de tradução e o tradutor independente. Em geral, podemos prever sem nenhuma dúvida que, graças à TA, o volume de traduções no mundo vai aumentar consideravelmente. Vai haver mais interesse em textos para finalidades comerciais e administrativas e, sobre tudo, informativas. O público vai aceitar o produto final com menos requinte de revisão.

Este cenário não se realizará amanhã. Levará tempo e, por enquanto, a TA estará gerando maior demanda para a tradução, do mesmo modo que a máquina copiadora gera a demanda para cópias. É razoável imaginar um futuro mercado de tradução três vezes maior do que o atual, uma parte considerável produzida da maneira tradicional ao mesmo tempo em que tradutores também revisarão os resultados da máquina e contribuição para o desenvolvimento dos sistemas automáticos.

### Sorter Standby Power

When the machine is switched on, 100 VAC phase A is supplied to the Sorter. This 100 VAC is sent to the Sorter Noise Filter, (Figure 3-1), and then to the Sorter Power Supply PWB.

The Sorter Power Supply PWB generates + 24 VDC, + 12 VDC, and + 5 VDC which are not used by the components of the Sorter.

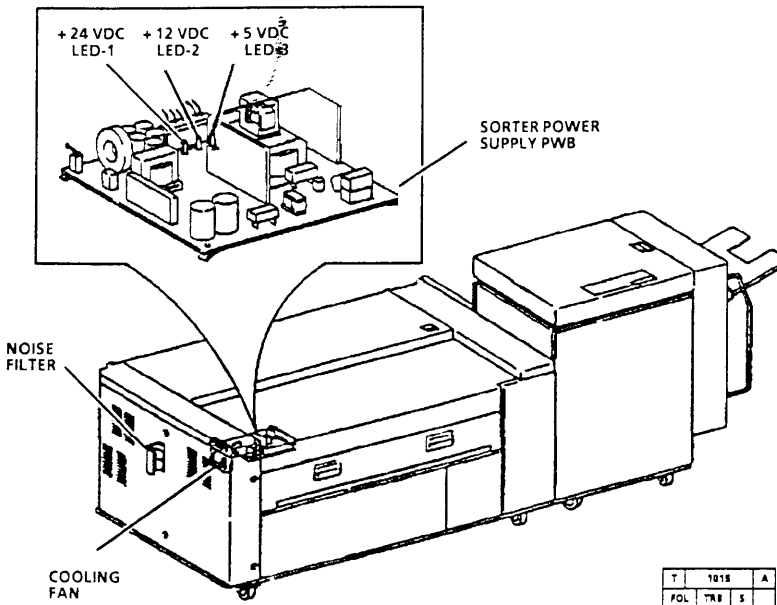
Three LEDs are used to monitor the DC voltages:

LED-1, which monitors the + 24 VDC.

LED-2, which monitors the + 12 VDC.

LED-3, which monitors the + 5 VDC.

A Cooling Fan is located next to the Power Supply. This fan begins to rotate when the machine is switched on and cools the Power Supply.



T	1018	A
FOL	TRB	S

Figura 1A. Exemplo de texto de entrada redigido em **Multinational Customized English (MCE)**, uma linguagem restrita desenvolvida pela *Xerox Corporation*. A *Xerox* usa SYSTRAN para produzir manuais de fábrica em alemão, espanhol, francês, italiano e português, para distribuição fora dos Estados Unidos.

Quando a máquina é ligada, uma fase a de 100 VAC está fornecida ao classificador 100 VAC são enviados ao filtro de ruído do classificador, (Figura 3-1), e então ao P1 fonte de alimentação do classificador.

O PWB da fonte de alimentação do classificador gera +24 VDC, +12 VDC, e +5 VDC não é usado pelos componentes do classificador.

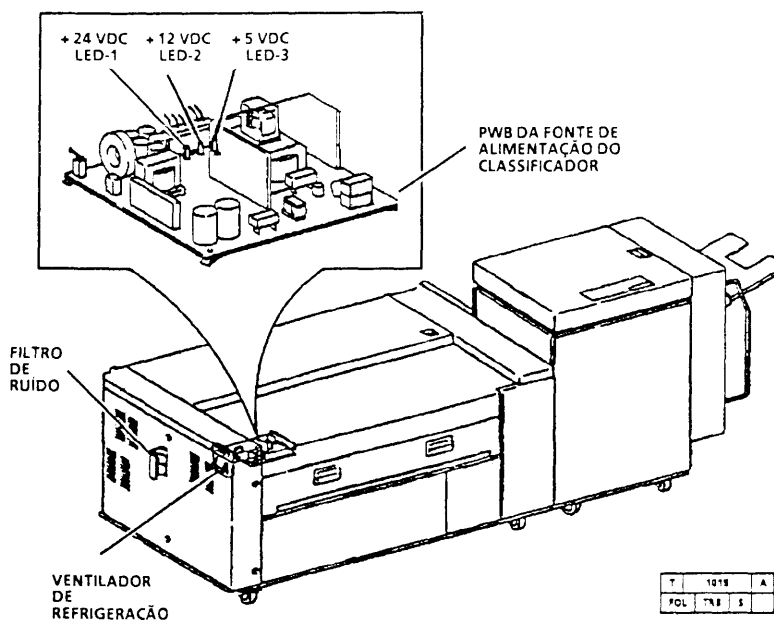
Três LED são usados para monitorar as tensões DE DC:

LED-1, que monitora as +24 VDC.

LED-2, que monitora as +12 VDC.

LED-3, que monitora + as 5 VDC.

Um ventilador de refrigeração é situado ao lado da fonte de alimentação. Este venti começa a girar quando a máquina é ligada e refrigera a fonte de alimentação.



T	1018	A
FOL	TR E	S

Figura 1B. Tradução de SYSTRAN no português antes da pós-revisão. Nota-se que o texto aparece já com suas ilustrações. A TA é apenas parte de um sistema integrado de publicação. (Cortesia de M. Russo, Xerox Corporation.)

Communication survey results

Results from the Communications Survey included in the 1987 Employee Survey give the GF Canadian top marks for keeping GF employees informed about the company, its people and activities.

More than 90 per cent of those who took time to respond to the survey say they find the Canadian useful as an information vehicle and more than 85 per cent of the respondents read more than half of the Canadian each month.

GF employees also look to bulletin boards, Leadergrams, bulletins, videos and their own supervisors to keep them informed about what is going on in the company.

"The results show a real improvement in the area of communications compared with the 1985 survey results," says Dr. Pamela Ennis, who prepared and analysed the survey for GF.

GF employees want to know more about what is happening in the company and requested explanations for business decisions. Plans for growth and company acquisitions also top the list of "must know" information for those who responded to the survey. In all areas of communication, the survey indicated employees want clear, honest and straightforward information about the company.

Os resultados de pesquisa de comunicação

Os resultados da Pesquisa de Comunicações incluído na 1987 Pesquisa de Empregado dão as GF canadense marcas máximas para manter GF empregados informado sobre a companhia, as suas pessoas e atividades.

Mais que 90 por cento de os que levaram tempo responder à pesquisa dizem acham o Canadense útil como um veículo de informação e mais que 85 por cento dos respondentes lêem mais que meio do cada mês Canadense.

GF os empregados também olham a quadros de avisos, Leadergrams, boletins, vídeos e os próprios supervisores mantê-los informou sobre o que está indo adiante na companhia.

"Os resultados mostram uma melhora real na área de comunicações comparado com os resultados de pesquisa de 1985," diz Dr. Pamela Ennis, quem preparou e analisou a pesquisa para GF.

GF os empregados querem saber mais sobre o que está acontecendo na companhia e explicações requeridas para decisões de negócio. Os planos para crescimento e aquisições de companhia também superior a lista de "deve saber" informação para oss que respondeu à pesquisa. Em todas áreas de comunicação, a pesquisa empregados indicados querem, informação direta, honesta clara sobre a companhia.

**Figura 2. Exemplo de texto traduzido do inglês para o português pelo sistema Weidner da WCC. No texto português ainda falta a pós-revisão. (Cortesia de R. Regalado, *Worldwide Communications Corporation*.)**

## AGRADECIMENTOS

A autora agradece À professora Cléa Rameh, aos colegas Plínio de Almeida e Marjorie León, e aos amigos Ana Maria e João Renato Pinheiro por sua revisão do texto.

As revisões finais do manuscrito foram feitas pelas Dra. Leonor Scliar-Cabral e Dra. Carmen Rosa Caldas-Coulthard, ambas da Universidade Federal de Santa Catarina. (N. dos Orgs.)

## REFERÊNCIAS

*Atas da II International Conference on Theoretical and Methodological Issues In Machine Translation of Natural Languages*, (Pittsburgh, 12-14 junho 1988) Pittsburgh: Carnegie Mellon University, Center for Machine Translation.

AUTOMATIC LANGUAGE PROCESSING ADVISORY COMMITTEE, 1966, *Language and Machines: Computers in Translation and Linguistics: A Report by the Automatic Language Processing Advisory Committee (ALPAC)* Washington, D.C.: National Academy of Sciences, Division of Behavioral Sciences. National Research Council Publication 1416.

BÉDARD, C., 1988, 'You trust your mother, but you cut the cards' *Language Technology*, 7:26-27.

BEN-ARI, D., BERRY, D.M. & RIMON, M., 1988, "Translation ambiguity rephrased", em *Atas 1988*.

BOSTAD, D.A., 1987, "Machine translation: the USAF experience" em: K.Kummer (ed), 435-443.

DYMETMAN, M. & ISABELLE, P., 1988, "Reversible logic grammars for machine translation" em *Atas 1988*.

GIULIANO, V.E, 1961, "A Formula finder for the automatic synthesis of translation algorithms", *Mechanical Translation*, 6:11-24 citado em Hutchins, 1986.

HENISZ-DOSTERT, B., 1979, "Users' evaluation of machine translation", Parte III de *Machine Translation*, The Hague: Mouton Trends in Linguistics, Studies and Monographs 11, 147-244.

HUTCHINS, W. J., 1986, *Machine Translation: Past, Present, Future*, New York: Halsted Press (Wiley & Sons).

HUTCHINS, W. J., 1988a, "Future perspectives in translation technologies" em Vasconcellos, M. (ed.), 223-240.

- HUTCHINS, W. J., 1988b, "Historical perspectives" Apresentação na II International Conference on Theoretical and Methodological Issues in *Machine Translation of Natural Languages* (Pittsburgh, 12-14 junho, 1988).
- KLEIN, F., 1988, "Factors in the evaluation of MT: a pragmatic approach", em Vasconcellos, M. (ed.), 198-202.
- KUMMER, K. (ed.), 1987, *Proceedings of the 28th Conference of the American Translators Association*, (Albuquerque, 8-11 outubro 1987) Medford, N.J.: Learned Information, Inc.
- LAWSON, V., 1982, "Machine translation and people", em Lawson, V.(ed) *Practical Experience of Machine Translation*, Amsterdam: North-Holland, 3-9.
- LAWSON, V. (ed.), 1982, *Practical Experience of Machine translation*, Amsterdam: North-Holland.
- LAWSON, V., 1984, 'Users of machines translation system report increased output', *Language Monthly* 11:6-10.
- LAWSON, V., 1985, *Tools for the Trade: Translating and the Computer 5*, London: Aslib.
- LAWSON, V., 1988, "A translator's map of machine translation", em: Vasconcellos, M. (ed.), 106-115.
- LEHRBERGER, J. & BOURBEAU, L., 1988, *Machine Translation: Linguistic Characteristics of MT Systems and General Methodology of Evaluation*, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- LIPPMANN, E. O., 1986, "Artificial intelligence in linguistics: "Text and Style Critiquing Computer Program", em Kummer, K.(ed.), 157-159.
- MACDONALD, R. R., 1963, "Georgetown University Machine Translation Research Project: General Report, 1952-1963" Washington, D.C.: *Georgetown University Ocasional Papers on Machine Translation*, 30.
- MACDONALD, R. R., 1979, 'The problem of machine translation', Parte II de *Machine Translation*, The Hague: Mouton Trends in Linguistics, Studies and Monographs 11, 88-146.
- MAXWELL, D., SCHUBERT, K. & WITKAM, A.P.M. (eds.), 1988, *New Directions in Machine Translation*, Dordrecht/Providence: Foris Publishers.
- MYER, I., 1988, "The role and design of computer studies in a research-oriented translation program", Trabalho apresentado na *Conference On Teaching Computers and the Humanities Courses* (Oberlin, Ohio, 16-18 junho 1988).

- PIGOTT, I.M., 1988, "MT in large organizations: Systran at the Comission of the European Communities", em Vasconcellos, M. (ed.) 159-166.
- ROSE, M. G. (ed.), 1987, *Translation Excellence: Assessment, Achievement, Maintenance*, American Translators Association Scholarly Monograph I, Binghamton (N.Y.): University Center at Binghamton, (SUNY).
- RUFFINO, R. & DEMAURO, P., 1986, "The impact of controlled english on machine translation", em *World Systran Conference*, número especial de *Terminologie et Traduction*, Luxembourg: Commission des Communautés Européennes.
- RUSSO, M. J., 1988, "Integration of MT in workstation publishing", Apresentação na *29th Annual Conference of the American Translators Association* (Seattle, 12-16 outubro 1988).
- RYAN, J., 1988 "The Role of the translator in making an MT System work: perspective of a developer" em Vasconcellos, M. (ed.), 127-132.
- SHAEFER L. A., 1988, "MT and the independent translator", em Vasconcellos, M. (ed.), 124-126.
- SNELL, B. M. (ed.), 1979, *Translating and the Computer*, Amsterdam, New York, etc.: North-Holland.
- TOMITA, M., 1986, "Sentence disambiguation by ashing", *Computer and Translation*, 1(1): 39-52.
- TOMITA, M. et al., 1988, "The universal parser compiler and its application to a speech translation system", em *Atas*, 1988.
- TURING, A. M., 1948, "Intelligent machinery", em Beltzer, B. & Michie, D. (eds.), *Machine Intelligence*, 5, Edinburgh University Press, 1969, 3-23, Citado em Hutchins, 1986.
- VASCONCELLOS, M., 1984 "Machine translation at the Pan American Health Organization: A review of highlights and insights", *Newsletter of the British Computer Society Natural Language Translation Specialist Group*, May, 1984.
- VASCONCELLOS, M., 1985, "Management of the machine translation environment: interaction of functions at the Pan American Health Organization", em Lawson, V. (ed.), 115-129.
- VASCONCELLOS, M., 1986, "Functional considerations in the postediting of machine-translated output: dealing with V(S)O versus SVO" *Computer and Translation*, 1(1): 21-38.

- VASCONCELLOS, M., 1987a, "Postediting on-screen: machine translation from Spanish into English", em Picken, C. (ed.), *A Profession on the Move*, 133-146.
- VASCONCELLOS, M., 1987b, "A comparison of MT postediting and traditional revision", em Kummer, K. (ed.), 409-416.
- VASCONCELLOS, M., 1988a, "In-house machine translation to meet PAHO translation needs: report of a controlled study", Relatório interno, Washington, D. C.: Pan American Health Organization.
- VASCONCELLOS, M., 1988b, "Factors in the evaluation of MT: formal vs functional approaches", no seu *Technology as Translation Strategy*, 203-213.
- VASCONCELLOS, M. (ed.), 1988, *Technology as Translation Strategy*, American Translators Association Scholarly Monograph II Binghamton (N.Y): University Center at Binghamton, (SUNY).
- WAGNER, F., 1985, "Rapid post-editing of Systran", em Lawson, V. (ed.), 199-213.
- WALRAFF, B., 1988, "The literate computer", *Atlantic Monthly*, jan. 1988, 64-71.
- WHITE, J. S. et al., 1988, "Aplication of a natural language interface to a machine translation problem", em Atas 1988.
- ZARECHNAK, M., 1979, "History of machine translation", Parte I de *Machine Translation*, The Hague: Mouton, *Trends in Linguistics, Studies and Monographs* 11, 1-87.