

FATORES DETERMINANTES NA ELABORAÇÃO DE RESUMOS:
MATURAÇÃO OU CONDIÇÕES DA TAREFA?

Sylvia B. TERZI (Universidade Estadual de Campinas)

Angela B. KLEIMAN (Universidade Estadual de Campinas)

ABSTRACT: This paper examines Brown and Day's (1983) developmental proposal for the acquisition of summarizing rules by school children. The hierarchy of difficulty proposed by the authors is shown to be inadequate under a different experimental design. In our experiments with 8th graders the control group, who had access to the text while summarizing produced results correlating with those of Brown and Day's: The children made only poor use of copy and deletion rules, the easier rules in the hierarchy. However the experimental group who had no access to the text during the summarizing task, made effective use of Superordination, Selection and Invention rules, those rules which were purported to be acquired much later in the schooling process. The results of these experiments clearly show the importance of creating in the classroom such conditions that would permit the full use of the students' reading and summarizing skills.

1. Introdução

A capacidade de resumir textos, considerada como manifestação do duplo processo de compreensão de textos (Kintsch e van Dijk, 1978) e estratégia de estudo (Brown e Day, 1983), é também indicativa da competência discursiva do leitor-resumidor, uma vez que o sucesso deste na utilização das diversas regras de redução semântica depende crucialmente de sua capacidade de avaliar as informações do texto em termos da estrutura global do mesmo. Uma determinada informação será trivial, redundante, importante, em relação ao quadro referencial total e não apenas a nível de parágrafo ou sentença.

Neste trabalho, re-examinamos questões relativas ao desenvolvimento dessa capacidade de resumir no escolar, mediante uma tarefa experimental com crianças de 8a. série. Focalizamos especificamente a hierarquia de dificuldades em relação à aquisição das regras de redução semântica que Brown e Day (1983) postulam, hierarquia esta que se constituiria pela dificuldade maior das regras que funcionam a nível propriamente textual, exigindo abstração de informações para a construção de macroproposições ou sentenças-tópico.

Segundo Brown e Day, as duas regras de *apagamento*, de detalhes e de informação redundante (que correspondem à regra de apagamento para Kintsch e van Dijk, 1978) são aplicadas com facilidade por crianças a partir da 5a. série do 1º grau, cuja estratégia é ler o texto seqüencialmente, apagando ou copiando os segmentos. Já a regra de *supraordenação* (generalização para Kintsch e van Dijk), ou seja, a substituição de elementos ou ações pelo nome da categoria superordenada a que pertencem, se apresenta um pouco mais difícil que as de apagamento, visto que a criança deve acrescentar um termo em lugar do segmento apagado. Seu domínio satisfatório, segundo os dados, se daria por volta do início do 2º grau. Logo a seguir na hierarquia de dificuldade, viriam a regra de *seleção*, isto é, a identificação da sentença-tópico presente no texto, e a regra de *invenção* (construção para Kintsch e Dijk) pela qual o leitor deverá criar a sentença-tópico não explícita no texto. Estas duas regras exigem um trabalho maior com o texto - o aluno deverá abandonar a ordem seqüencial e, a partir do conceito de sentenças-tópico, deverá localizá-las (ou criá-las) e utilizá-las na estruturação do resumo. A regra de invenção apresenta um grau de dificuldade maior pois exige que o aluno acrescente algo de seu - uma síntese, em suas próprias palavras, do significado do parágrafo. Dadas as dificuldades destas regras, Brown e Day concluem que o domínio satisfatório das mesmas só ocorre a partir da universidade.

Estes resultados das pesquisas de Brown e Day mostram, sem dúvida, uma relação entre a maturidade do aluno e sua capacidade de resumir informações de um texto.

Entretanto, se, como afirma van Dijk (1976,1978), estas regras não são apenas regras de resumo, mas também regras gerais que subjazem à compreensão, o não domínio das mesmas implicaria na não compreensão? Por outro lado, qual seria o resultado da prática de resumir tão difundida nas escolas de 1º Grau, onde os alunos ainda são imaturos? Estar-se-ia, com esta prática, reforçando certas operações que, em vez de se configurarem como etapas preparatórias, necessárias à capacidade de integrar semanticamente o texto, se configuram, pela sua natureza, tão divergente das regras integrativas, num obstáculo à aquisição destas últimas?

Questionamos também a posição implícita nos trabalhos de Brown e Day e comum aos trabalhos comprometidos com uma visão sincrônica do processo de leitura, que consideram que o processo da criança é um modelo imperfeito, inacabado, daquele do adulto. Colocamos então a hipótese de que as condições em que se deu a tarefa de leitura e resumo nos experimentos de Brown e Day, que permitiam a consulta ao texto, poderiam ser a causa da aparente incapacidade da criança de utilizar regras que integrassem o texto como um todo; a presença do texto, em outras palavras, favoreceria o seguimento da ordem seqüencial, atomista, das informações nele contidas, não sendo isto então uma manifestação de imaturidade na aquisição das regras de redução semântica, mas apenas uma manifestação de um maior grau de dependência do objeto, cujo acesso era permitido ao longo da tarefa.

Por outro lado, a elaboração do resumo sem o apoio do texto presente, deveria levar o aluno à consideração global do texto e a uma integração das informações. Esta é a hipótese que norteia este trabalho e que, se confirmada, indicará que o tipo de regras utilizado pelo aluno é determinado também pelo tipo de ta

refa a ser executada, no caso, resumir com a presença do texto ou sem ela.

2. Metodologia

Participaram desta fase da pesquisa quarenta alunos de 8a. série de um colégio particular, oriundos de duas turmas consideradas de mesmo nível quanto à proporção de alunos fracos, médios e bons.

Para a testagem foi utilizado o texto "A tecnologia do Entulho", que reproduzimos no apêndice. Não houve manipulação do texto no sentido de este exprimir uma sentença-tópico por parágrafo, porque o objetivo era examinar a resposta da criança face a um texto natural, que não conduzisse à identificação sequencial pelas marcações gráficas.

Como tarefa, foi solicitado do grupo-controle um resumo do texto sendo facultada a consulta ao mesmo. Já para o grupo experimental foi determinada a mesma tarefa, porém sem acesso ao texto.

3. Visões sobre o processo a partir do produto

Os resumos produzidos pelos alunos mostram características notadamente homogêneas em relação ao tipo de tarefa solicitada, havendo, portanto, grande divergência entre os resumos de cada grupo.

Não apresentaremos, neste trabalho, um levantamento das regras de redução semântica utilizadas pela criança visto que o objetivo desta análise é detectar, através do grau de coerência e coesão do resumo, evidências da utilização de regras mais altas na hierarquia: invenção, construção e combinação, isto é, evidências da capacidade de integrar as informações do texto face a duas tarefas diferentes.

Em linhas muito gerais houve diferenças na utilização de todas as regras nos grupos de controle e experimental, sendo que, em referência às regras mais fáceis na hierarquia - apagamento e seleção - ambos os

grupos demonstraram a sua utilização, diferenciando-se apenas na eficiência no domínio da regra, muito menor no grupo de controle que evidenciou inconstância pela seleção de abundantes informações de detalhe, e, consequentemente, não apagamento das mesmas. Em relação às regras mais altas da hierarquia, apenas uma criança no grupo de controle evidenciou integração de informações, comparada com a totalidade no grupo experimental. É o desempenho dos escolares em relação às regras mais altas na hierarquia, que examinaremos a seguir.

Nota-se, em primeiro lugar, que alunos que consultam o texto para condensar a informação seguem, de fato, a ordem dos parágrafos do texto original, enquanto o grupo experimental estabelece um tópico discursivo, que poderá variar no grau de adequação, mas cujo estabelecimento exige uma integração de informações de diversos parágrafos. Assim, por exemplo, se numeramos os parágrafos e as proposições de cada parágrafo, vemos que um leitor que consulta o texto para fazer o resumo, caracteristicamente o organiza de maneira a incluir, primeiramente, informações do primeiro parágrafo, em seguida as do segundo parágrafo, e assim sucessivamente, enquanto leitores do grupo experimental não apresentam padrões característicos quanto à ordem de aparecimento das informações, como pode se constatar na Tabela I a seguir.

Grupo Controle	Grupo Experimental	
Leitor 1	Leitor 1	Leitor 2
P ₁ -1.2,1.3	P ₁ -1.1	P ₁ -1.1,1.2,2.2, 2.4,4.3
P ₂ -2.1,2.2,2.4	P ₂ -1.2,2.2, 13.4,	P ₂ -3.1,3.2,1.3, 13.5,13.3
P ₃ -3.1,3.2	13.9,3.1	
P ₄ -4.1,4.2,4.3	P ₃ -4.1,4.2, 4.3	P ₃ -5.2,5.3
P ₅ -5.2,5.3		P ₄ -8.1,8.5, 10.2
P ₆ -6.1,7.1	P ₄ -2.4,11.1, 12.1,5.2	
P ₇ -8.1,8.4,8.5	P ₅ -13.5,13.8, 13.6,13.4	P ₅ -12.1,12.2, 13.1,13.5
P ₈ -9.1		
P ₉ -10.1		
P ₁₀ -11.1,11.3,11.4, 11.5		
P ₁₁ -12.1		
P ₁₂ -13.1,13.3		

A tabela mostra para cada parágrafo do resumo (P₁, P₂) quais as informações do texto original que foram utilizadas (ex., 1.2 = 2a. proposição do 1º parágrafo).

Segundo a tabela acima, pareceria haver cerca de 50% de divergência entre as informações selecionadas pelos dois leitores do grupo experimental cujos resumos aĩ exemplificamos. Contudo, há de fato 100% de convergência em relação ao tōpico e subtōpicos selecionados pelos dois leitores: ambos incluem proposições relativas ao valor do lixo como fonte de gás metano (1.2 e 2.2), ao uso do metano em veĩculos, máquinas e casas (2.4 e 4.3), às experiẽncias com o uso do metano (3.1, 3.2 e 5.2), e às vantagens (13.1 e 13.9) e desvantagens (12.1,12.2) do metano em relação ao petrōleo. Jā com relação a informações que nāo tēm uma relação de dependẽncia imediata do tōpico hā maior divergẽncia na seleçāo: o lixo, com ajuda de germes, produz combustĩvel mais barato que o petrōleo (4.3), a produçāo do metano em Sāo Paulo (4.1, 4.2), problemas especĩficos ao uso do metano em casas (5.3), processo de produçāo do metano (8.1, 8.5), armazenamento do metano (10.2). Podemos afirmar, entāo, que os dois resumos, similares pelo grau de integraçāo obtido, sāo tambẽm equivalentes no grau de adequaçāo com respeito ā identificaçāo e seleçāo de macroestruturas.

A divergẽncia entre os dois grupos com respeito aos procedimentos para reduzir a informaçāo se estabelece, qualitativamente tambẽm, desde os parāgrafos iniciais do resumo. Compare-se, por exemplo, o exemplo (1), parāgrafo introdutōrio do resumo de um leitor do grupo de controle, com o exemplo (2), tambẽm introdutōrio num resumo do grupo experimental.

(1) A ěpoca de ter "nojo" do lixo foi-se. Agora o lixo estā sendo visto como matēria-prima valiosa, que com a ajuda de germes, fornece um combustĩvel mais limpo e barato que o petrōleo.

(2) Pelos testes feitos atē agora, o gás metano provou ser mais barato que o petrōleo, tanto para consumo industrial como para uso em casa e automōveis.

Frente a esses desempenhos divergentes, perguntamos, então, o significado dessas diferenças em relação ao produto e ao processo, isto é, o que significaria organizar as diversas informações em relação a um tópico discursivo inferido pelo leitor, em termos de características formais desse resumo, e o que significaria estabelecer um tópico discursivo mediante a integração de diversas informações, em termos do processo de compreensão envolvido.

Com respeito ao primeiro questionamento, o leitor que estabelece um tópico discursivo organiza os vários dados em termos de subtópicos, a saber: definições do gás metano, modo de produção do gás, vantagens desse combustível, desvantagens do mesmo. O leitor que, por outro lado, segue a seqüência de apresentação dos dados do texto lido, pode, na verdade, incluir dados relativos aos subtópicos acima, porém não agrupados, e sim na medida em que eles vão aparecendo no texto. Como nesse processo ele não inclui todos os dados do texto original, ele apaga informações que trariam coerência ao resumo fazendo com que este pareça muitas vezes uma listagem de dados, como no exemplo (3) a seguir, que é uma reprodução parcial de um resumo:

(3) O lixo e o esgoto fornecem combustível, como o petróleo, são que mais limpo e mais barato.

Hoje a Prefeitura de São Paulo está implantando muito dinheiro nisto.

Já existe em São Paulo um ônibus, funcionando com este método, e esperam-se muito mais até o final do ano.

A CESP informou que 85% do lixo paulistano, é depositado em aterros sanitários e daí pode se empregar em várias coisas, como girar máquinas industriais e muito mais.

Os textos são também mais repetitivos, uma vez que as decisões sobre quais informações são redundantes são estabelecidas para cada informação em relação ao contexto imediato (discutiremos mais adiante se esse contexto é o parágrafo) e não em relação ao texto como

um todo. Assim por exemplo, vemos que, nos resumos, repetem-se as informações como nos exemplos (4) e (5), o que não acontece nos resumos sem o texto:

- (4) O metano tem várias utilidades, pode ser usado nos motores convencionais de gasolina ou óleo diesel, sem exigir grandes alterações mecânicas. (Parágrafo 2).
O motor comum praticamente não é alterado para receber o metano (Parágrafo 11).
- (5) O metano não tem cheiro e é mais barato que o diesel 40%, provocando menor desgaste no motor. Isso não deixa de ser um currículo expressivo (Parágrafo 8).
Os aspectos positivos são: o metano reduz a dependência do petróleo importado e aproveita matéria-prima mais barata, com menos riscos de explosão e não polui. (Parágrafo 9).

Consideramos que as características do resumo com a presença do texto (apresentação seqüencial da informação conforme o texto original e repetição) indicam que nessa tarefa a dependência estrutural do texto original é tão forte que até a coerência se estabelece inter-textualmente, isto é, o texto original é elemento constitutivo do contexto que tornaria o resumo coerente. Percebemos, então, que o resumo é muitas vezes não coeso e incoerente porque o aluno exclui informações necessárias à compreensão. Assim, exemplos como 6-7, a seguir, são numerosos:

- (6) O gás também é usado em residências e indústrias, dados fornecidos pela CESP apresentam estatísticas impressionantes da quantidade de gás já produzido por São Paulo. Muitas residências e uma indústria já usam o gás, mas ele já apresentou defeitos. Ela usou o gás durante um ano, até que um dia o gás acabou, e quando voltou pegou fogo, mas ela não desistiu, e quer

continuar usando.

- (7) A maior parte do lixo da cidade são depositados em aterros e daí saem cerca de 250.000 metros cúbicos diários, principalmente do metano.

Já os resumos elaborados sem consulta ao texto são mais coesos, dado que a tarefa não promove essa relação de interdependência com o texto, e as ligações coesivas são feitas intratextualmente. O leitor que reconstroi as informações consegue essa independência, estabelecendo um tópico discursivo para o seu próprio texto, que determina muitas das ligações intratextuais:

- (8) O gás metano provém *do lixo* que atualmente é depositado nos aterros sanitários. *Para se obter o gás* é preciso que haja um biodigestor onde as moléculas *do lixo* são quebradas por germes. *Todo esse processo* é realizado sem oxigênio. O gás que *dali* sai precisa... (Parágrafo 8)
- (9) Ao contrário do que muitos pensam o lixo tem muitas utilidades. *Atualmente* muitas pesquisas estão sendo feitas sobre... (Parágrafo 2).
Futuramente poderá substituir o petróleo como combustível (Parágrafo 5)
- (10) A *grande desvantagem* é a sua pressão, que no tanque... (Parágrafo 5)
As *vantagens* são o baixo custo, maior segurança... (Parágrafo 6)

O fato de os leitores integrarem ou não as informações do texto, evidenciado nos resumos que contêm um tópico discursivo, nos leva à segunda pergunta, sobre o significado desses desempenhos com relação ao processo de compreensão.

De início, poderíamos pensar numa hipótese expli-

cativa para a integração ou não de informações que postulasse uma diferença na unidade de significado que a criança utiliza para condensar as informações. Isto é, poderíamos pensar que, na tarefa que permite a consulta do texto, a unidade significativa é o parágrafo, ao contrário da tarefa que não permite essa consulta, onde a unidade seria dada pelo texto em sua totalidade. Esta hipótese de segmentação divergente prediz, essencialmente, que no primeiro caso há compreensão de "subtextos" enquanto no segundo caso há compreensão global, sendo que a própria tarefa estaria determinando uma abordagem localizada ou uma abordagem global.

Há evidências, porém, de que a diferença é mais radical do que estaria implicada numa diferença com respeito à unidade mínima de significado utilizada no processamento para cada parágrafo. Ao invés do texto, esperar-se-ia que ele estabelecesse um tópico discursivo para esse parágrafo; que houvesse, em outras palavras, integração de informações ao nível do parágrafo. Porém não há. Encontramos, em vez disso, paráfrase de sentenças contidas no parágrafo. O procedimento parece ser, na verdade, que para cada sentença decide-se se ela é incluída ou não, e quais elementos dela serão incluídos. Note-se, como nas sentenças (11) e (12) a seguir, que a diferença com o texto original consiste apenas na omissão de um elemento ou frase, fornecido aqui entre parênteses:

(11) Já há um ônibus rodando em São Paulo com o novo combustível, e até final do ano serão 40 (com a nova tecnologia).

(12) Um motor comum (praticamente) não se altera para receber o metano.

A decisão de apagamento ou cópia (também paráfrase) parece ser muitas vezes independente de considerações contextuais maiores, pois o limite contextual parece estar fornecido pelas sentenças adjacentes, havendo vários casos de combinação de sentenças e raros casos de combinação de parágrafos adjacentes. Tipicamen-

te, então, encontramos exemplos como em (13), que é uma combinação das sentenças entre parênteses:

(13) O tratamento do lixo é feito com um biodigestor e esses usam as bactérias. (O método de tratamento do lixo requer um biodigestor, um recipiente especial onde os resíduos são misturados com os germes que vão digerir-los. Os biodigestores usam vários tipos de bactérias).

Dados como os apresentados acima apontam para uma outra hipótese com respeito à compreensão: o tipo de tarefa solicitado determinaria uma ausência de envolvimento com o significado, a qualquer nível, não havendo, portanto, compreensão nem do texto nem de suas partes.

Não estamos nos referindo aqui a aspectos do texto cuja compreensão depende, crucialmente, de conhecimento prévio. Assim, por exemplo, com relação ao parágrafo 11 do texto original, que foi considerado difícil, e que foi incluído justamente para efeitos de comparação com outros parágrafos com informação mais familiar, o grupo experimental simplesmente omite qualquer referência a ele - o que é mal compreendido ou não compreendido, não é lembrado -, enquanto o grupo controle mostra uma grande dispersão na seleção de itens desse parágrafo para inclusão no resumo. Sem considerar, então, falhas na compreensão devido à dificuldade inerente do conteúdo referencial (assunto desconhecido, ou técnico demais), vemos que há ainda nos resumos do grupo de controle falhas que mostram essa ausência de envolvimento com o significado do texto. Considere-se, como exemplo, o resumo de um leitor que, apesar de haver já estudado células, animais unicelulares, etc... (incluídos nos programas de 4a. série em diante) condensa a informação do texto, incluída entre os últimos parênteses, da seguinte maneira:

(14) Para esse tratamento é preciso biodigestores. Neles ocorre o processo de "diges

tão aneróbica" (quando uma única célula se alimenta dos resíduos) isso é feito na ausência do oxigênio (os biodigestores usam vários tipos de bactérias. São seres microscópicos, de uma única célula, que "se alimentam" dos resíduos; esse processo é chamado de "digestão anaeróbica", porque é feito na ausência do oxigênio do ar).

Considere-se ainda o leitor que parece não ter compreendido que é o gás metano, e não o lixo, que pode ser utilizado como combustível:

- (15) Com dados fornecidos pela Companhia Energética de S.P., é grande o número de lixo depositado em aterros sanitários por dia, e após a queima desse lixo, sua energia equivale a 1.365 barris de petróleo. (Segundo dados fornecidos pela Companhia Energética de São Paulo (CESP), 85% do lixo da cidade são depositados em aterros sanitários, a uma taxa de 6000 toneladas por dia (700 gramas por habitante). Daí saem cerca de 250.000 metros cúbicos diários de gás, principalmente metano. Após a queima, sua energia equivale a 1.365 barris de petróleo...)

Ou ainda, o aluno que transfere uma característica do lixo ao país:

- (16) Os brasileiros não podem usar o mesmo método de queima dos americanos porque aqui é muito úmido. (Nos EUA, utiliza-se ainda um processo de queima - a pirólise -, que força o lixo a liberar metano; os resíduos no Brasil são mais úmidos que os americanos, tornando esse método pouco econômico entre nós).

4. Resumir: fator da tarefa

Dado o fato de que apenas a tarefa é diferente nos dois grupos, já que estes são heterogêneos com respeito à proficiência na leitura, e ao mesmo tempo relativamente homogêneos com respeito ao estágio de desenvolvimento se medido, como Brown e Day (1983) fazem, com relação ao nível escolar, podemos concluir que falhas na compreensão como as exemplificadas acima se devem a diferenças na relação que o leitor estabelece com o objeto da tarefa. No caso de o objeto estar presente, o leitor limita-se a uma seleção seqüencial, discreta, das sentenças, sem que se demonstre sensibilidade à estruturação do texto e ao significado global do mesmo. Para esta seleção, sugerimos que apenas a memória imediata (incluindo aqui a memória de trabalho, já que a informação é mantida para processamento) estaria envolvida. Este material lingüístico, uma vez processado, desapareceria porque o fator tarefa faz parte constitutiva da maneira como o sujeito seleciona, processa e organiza esta informação. A relação que o leitor estabelece com o objeto presente durante a tarefa de resumo, pareceria ser apenas uma relação de manipulação mecanicista, diferente qualitativamente da relação estabelecida pelo leitor do grupo experimental, não com um objeto meramente formal, mas com um objeto significativo. Seria essa relação a que determina as diferentes estratégias, e não o fator maturacional, como propõem Brown e Day (1983), já que as crianças de 8a. série demonstram domínio das regras de seleção e invenção de sentença tópico, indo além delas na medida que elas constroem um tópico discursivo através da combinação de parágrafos.

5. Implicações Pedagógicas

O problema levantado pelos professores, de não haver correlação entre competência para resumir e sucesso na aprendizagem, explica-se, visto que a tarefa pro

posta por eles, isto é, resumo com apoio do texto, sequer implica compreensão. Contudo, embora encontremos neste trabalho evidências de que a capacidade de resumir nos dá uma visão do processo de compreensão, a incapacidade de resumir eficientemente não implica que a criança seja capaz de compreender, mas apenas que ela não precisa compreender para conseguir sucesso em certas tarefas escolares. A leitura no contexto escolar não é necessariamente um processo de compreensão. As próprias autoras Brown e Day (1983) levantam a hipótese de que uma causa provável de a criança apresentar até a 10a. série um domínio excelente apenas da regra de apagamento, pode ser devido ao fato de resumos feitos nessa base serem aceitos pelo professor, o que não estimularia o aluno a buscar regras mais adequadas.

O desempenho das crianças por nós testadas vem ao encontro dessa afirmação numa perspectiva não desenvolvimental: não se trata de a criança ser incapaz de abstrair do texto as relações semânticas macro-estruturais, e decorrentemente, ser incapaz de compreender o texto, devido a limitações maturacionais; pelo contrário, a criança mostra ser tão capaz de resumir textos quanto o adulto (relativizando os níveis de dificuldade, é claro) quando a tarefa proposta na escola for compreensão e não apenas segmentação e seguimento sequencial de informações discretas.

Propomos que a diferença de domínio das regras de integração semântica, evidenciadas na pesquisa de Brown e Day entre os escolares de 1º, 2º e início de 3º grau e o leitor eficiente, não é indicativa de uma diferença de maturação em relação a essas regras, mas de uma diferença quanto ao grau de independência que a criança e o adulto mantêm na sua relação com a escrita. Assim, enquanto o leitor mais experiente mantém o domínio das regras, e, portanto, a sua relação com o texto independe das condições da tarefa, o escolar menos experiente na leitura estabelece diversos tipos de relação com o texto escrito, segundo a tarefa. A importância de o professor propiciar condições que exijam o en

volvimento do leitor não com o objeto, mas com o significado do mesmo, merece nossa reflexão.

NOTAS

1. De fato, embora Brown e Day (1983) afirmem que a regra de invenção corresponde à regra de construção de van Dijk (1978) elas pressupõem níveis diversos de aplicação: para Brown e Day, invenção implica a inferência da sentença tópica a nível de parágrafo, enquanto que van Dijk não explicita se a inferência se dá a nível local ou global.

APÊNDICE

A TECNOLOGIA DO ENTULHO

Se você torce o nariz só de pensar em lixo e esgoto, é por puro preconceito. Na verdade, eles são matérias-primas valiosas: com uma pequena ajuda de germes (igualmente malcompreendidos...), esses dois resíduos urbanos fornecem um combustível ao mesmo tempo mais limpo e mais barato que o petróleo.

Há alguns anos, a simples menção dessa idéia era ridicularizada. No entanto, hoje, a Prefeitura de São Paulo está empacando 500 milhões de cruzeiros em um grande projeto para transformar lixo e lodo de esgoto em gás metano. Conhecido como um componente do "gás dos pântanos" - que, ao inflamar-se espontaneamente, dá origem aos "fantasmas", designados popularmente por "santelmo", "fogo-fátuo", e outros nomes -, o metano pode ser usado nos motores convencionais de gasolina ou óleo diesel, sem exigir grandes alterações mecânicas.

Um dos ônibus da linha Praça do Patriarca - USP está rodando desde outubro passado com um motor adaptado ao gás do lixo paulistano. Na opinião do secretário de Transportes do município, Getúlio Hanashiro, é um dos últimos testes para que até o final deste ano mais qua

renta ônibus estejam circulando com a nova tecnologia.

Segundo dados fornecidos pela Companhia Energética de São Paulo (CESP), 85% do lixo da cidade são depositados em aterros sanitários, a uma taxa de 6.000 toneladas por dia (700 gramas por habitante). Daí saem cerca de 250.000 metros cúbicos diários de gás, principalmente metano. Após a queima, sua energia equivale a 1.365 barris de petróleo e pode ser empregada para girar máquinas industriais ou simplesmente para cozinhar.

Já há gente usando o lixo como energia. Uma empresa de fertilizantes e 34 residências vêm recebendo gratuitamente, desde 1978, o metano captado pela Companhia de Gás de São Paulo (Comgás) no aterro sanitário da Rodovia Tavares. A experiência permitiu detectar um problema: o volume de gás gerado pelo lixo não é regular. Uma das pessoas que participaram do teste foi dona Maria de Lourdes Cutevero, do bairro Butantã.

"Usei o gás encanado desde o início da experiência", diz ela. "Fiquei mais de um ano e foi muito bom. Mas, um dia, acabou o gás e eu tive que fazer comida na vizinha. Numa outra vez, o gás voltou e pegou fogo. Meu marido disse que agora o gás tem uma qualidade melhor. Se me garantissem que de manhã, quando a gente levanta para fazer o café, o gás vai estar no fogão, eu volto...".

Se depender do entusiasmo dos técnicos, esses problemas - menores - serão resolvidos sem maiores dificuldades.

O método de tratamento do lixo requer um biodigestor, um recipiente especial onde os resíduos são misturados com os germes que vão digerir-los. Os biodigestores usam vários tipos de bactérias. São seres microscópicos, de uma única célula, que "se alimentam" dos resíduos; esse processo é chamado de "digestão anaeróbica", porque é feito na ausência de oxigênio do ar. Os resíduos são atacados pelas bactérias, que desmontam suas moléculas e provocam a liberação de metano e de outros gases sendo que o metano perfaz 62% do total dos gases produzidos.

Nos EUA, utiliza-se ainda de um processo de queima - a pirólise -, que força o lixo a liberar metano; os resíduos no Brasil são mais úmidos que os americanos, tornando esse método pouco econômico entre nós.

O metano ainda precisa ser quimicamente purificado para se livrar dos outros gases e do vapor de água que o acompanham; depois, é armazenado em reservatórios especiais de aço sob alta pressão.

O motor comum praticamente não é alterado para receber o metano. Apenas o sistema de entrada de combustível precisa de modificações. A própria pressão dos cilindros "empurra" o gás para o tanque do veículo, onde ele permanece ligeiramente menos comprimido, mas a uma pressão 180 vezes maior que a pressão atmosférica. A rápida queda de pressão, de 200 para 180 atmosferas, reduz a temperatura do gás e pode congelar as canalizações. É preciso, por isso, montar um aquecedor no conjunto de abastecimento. A situação é ainda mais delicada na passagem de gás dos tanques de combustível para o carburador, onde a pressão é igual a 1 atmosfera. Isso exige uma válvula, o dosador, que controla o fluxo de gás, mantendo constante a mistura de ar e metano para a queima. Também há dispositivos de segurança para desviar eventuais vazamentos para fora do ônibus (note-se que o metano não tem cheiro e pode-se inalar o gás sem perceber; por segurança, ele é artificialmente "odorizado").

Uma das maiores desvantagens do metano é o peso dos tanques de alta pressão. Para um ônibus, será "como colocar um Opala na carroceria", comenta o engenheiro Luso Ventura, da Engenharia Experimental da Mercedes-Benz.

Ainda assim, suas vantagens são consideradas largamente compensadoras. O governo de São Paulo, pelo menos, tem muita confiança no gás de lixo. Como diz o ex-secretário de Serviços e Obras da Prefeitura de São Paulo, José Luiz Portella, "o município espera baratear os custos do combustível e assim reduzir o preço das tarifas de transporte de massa". Além de resolver

o problema do lixo de São Paulo, o metano é 40% mais barato que o diesel, provoca menos desgaste do motor, é muito mais difícil de explodir que a gasolina e não polui. Não deixa de ser um currículo expressivo. Portella lista um trinômio de aspectos positivos, que se pode resumir assim: com o metano, reduz-se a dependência do petróleo importado e aproveita-se matéria-prima barata, tudo isso aliado à aplicação de tecnologia brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, J.R. (1980) *Cognitive Psychology and this implications*. São Francisco: Freeman and Co.
- BROWN, A.L. e J.D. DAY, (1983) *Macrorules for summarizing texts: the development of expertise*, Technical Report 270, Urbana, Ill: Center for the Study of Reading.
- CHAFE, W. (1980) *Language and Consciousness*. *Language* 50: 111 -130.
- KINTSCH, W. e T. van Dijk, (1975) *Comment on se rapelle te on resume des histoires* *Language* 40: 99 - 116.
- VAN DJIK, T. (1978) *The Puerto Rican Lectures on the Structures and Functions of Discourse*. Amsterdam.