

ANÁLISE DO DISCURSO NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – UM CASO DE QUÍMICA

DISCOURSE ANALYSIS OF A SCIENTIFIC POPULARIZATION TEXT - A CASE STUDY IN CHEMISTRY

Paula Porto Brotero¹
Maria Eunice Ribeiro Marcondes²

¹Interunidades em Ensino de Ciências/USP, pbrotero@iq.usp.br

²Instituto de Química/USP, mermarco@iq.usp.br

Resumo

Usamos alguns referenciais teóricos da linha francesa de Análise do Discurso para entender alguns elementos da construção de sentido em um texto de divulgação científica potencialmente utilizável em situações de ensino por professores de química de Ensino Médio. Observamos uma tentativa de anulação da subjetividade pelo discurso relatado, enunciador genérico e uso exagerado de cifras na construção da argumentação. A veiculação de informações desatualizadas e tendenciosas mostra uma visão ligada à produção industrial e necessidade de propaganda do produto, disfarçada de divulgação do conhecimento químico. Muitas vezes esta perspectiva ideológica subjacente não é levada em conta na escolha e uso de textos em sala de aula.

Palavras-chave: análise do discurso, divulgação científica, leitura, ensino de química.

Abstract

We used some aspects of Discourse Analysis based on Michel Pêcheux and Eni Orlandi's ideas about language to analyze a scientific popularization text. We are interested in possible meanings not perceived by teachers choosing journalistic texts in high school chemical education. Besides some characteristics of scientific popularization discourse the analyzed text showed some aspects of propaganda discourse. They also used old data and tendentious arguments showing an industrial view of the subject, only.

Keywords: Discourse Analysis, scientific popularization, reading, high school chemistry

QUÍMICA, ENSINO E LEITURA

O ensino de Química passou por algumas transformações a partir do que se chamou Movimento das Concepções Alternativas, na segunda metade do século XX. Este movimento teve origem nas pesquisas em ensino de ciências que mostravam que os estudantes mantinham, mesmo após escolarização, muitas idéias do senso comum não condizentes com os modelos científicos aceitos (GARNETT et al., 1995). Uma possível explicação para a manutenção destas concepções alternativas seria o modelo de ensino por transmissão de conhecimentos, sem preocupação com os significados construídos pelos estudantes.

"Química no Cotidiano" foi um dos temas que orientou o ensino de química no nível médio a partir dos anos 80, numa tentativa de tornar seu estudo mais significativo para os estudantes. Observou-se, muitas vezes, a manutenção do enfoque conteudista, apenas mais recheado de exemplos do dia-a-dia.

Atualmente, com os PCNs, observamos uma maior preocupação com aspectos interdisciplinares, relacionando os conteúdos específicos de Química aos problemas sociais e ambientais ligados à atividade científica e produtiva. Os temas transversais como saúde e meio ambiente incorporam questões éticas na realização de projetos de interesse da comunidade escolar. A leitura e a escrita, antes delegadas aos professores de línguas, passam a ser exercitadas em todas as disciplinas fundamentando a aprendizagem e a tomada de decisões (KEIMAN e MORAES, 2003). O uso de textos veiculados pela mídia se difunde, pois, apesar da superficialidade, respondem a um interesse imediato da sociedade, fornecendo múltiplas referências e possibilidades de leitura negadas aos livros didáticos (KEIMAN e MORAES, 2003).

Pfeiffer aponta para os perigos da invasão da escola (de certo modo reconhecendo sua falência) pela mídia impressa, que passa então a ser referência de informações *objetivas* e até do modo *correto* de escrever (PFEIFFER, 2001). Em relação à divulgação científica, esta autora e também Orlandi (2005) apontam para os efeitos de sentido dados pelas transposições que ocorrem ao se passar do discurso científico para o jornalístico, e deste para o contexto escolar. As alterações do papel social da ciência e até da escola, veiculadas pelo jornalismo científico, dificilmente são trabalhadas em sala de aula.

Pensando nos textos disponíveis aos professores de química, escolhemos para análise um texto de divulgação científica sobre cloro, publicado em um Informativo do Conselho Regional de Química (CRQ) - XII. A relevância deste assunto deve-se aos problemas atuais relacionados ao consumo e tratamento de água. Este número do informativo, normalmente dirigido aos químicos atuantes em indústrias, foi enviado também aos professores que participaram de um congresso sobre ensino de química, ocorrido em julho de 2004. A análise do texto foi feita segundo a percepção da linguagem e do sujeito interatuantes constituídos nas condições sócio-históricas, seguindo orientação da linha francesa de Análise do Discurso (ORLANDI, 2005).

ANÁLISE DO DISCURSO

A linguagem já foi entendida como um código desenvolvido visando a comunicação, e o texto como uma unidade fechada em seu sentido de informar, sendo produto da ação e da intenção de seu autor. Hoje, muitos autores aceitam a intervenção de processos bem mais complexos, como o fator sócio-ideológico, atuando na significação das interações linguísticas (BRANDÃO, 1998 e ORLANDI, 1988).

As formações discursivas carregam valores, geralmente despercebidos, das instituições, definindo uma retórica profissional e perpetuando estruturas de poder. Esta utilização das formas simbólicas e as relações de dominação são estudada por Althusser (1985) numa orientação

marxista determinista. Já Foucault (1981) se interessa pelos papéis dos sujeitos e das restrições externas e internas nos processos discursivos, definindo o que pode e deve ser dito.

As perspectivas apontadas por estes autores e os trabalhos de Pêcheux, entre os anos 60 e 90, convergiram no que se chama de linha francesa de Análise do Discurso. Nesta abordagem, os múltiplos significados das situações de discurso são definidos por interações complexas de sujeitos e significados historicamente constituídos. As influências do inconsciente apontadas pela psicanálise também são reconhecidas pelas suas várias vertentes (POSSENTI, 2001).

O conceito de polifonia, proposto por Bakhtin, está presente no trabalho de Ducrot, que propõe a análise de marcas linguísticas dos diferentes enunciadores que se manifestam no discurso, anteriormente considerados na unicidade do locutor. Ducrot também analisa a existência dos tabus e procedimentos linguísticos responsáveis pelos subentendidos, como a significação implícita nas formações discursivas (INDURSKY, 1989 e DUCROT, 1977).

Maingueneau, falando em “leis do discurso”, ressalta a importância do contexto e interdiscurso, e imagens recíprocas do enunciador e destinatário. O aspecto interativo do discurso é tão importante na construção do sentido que se permite referir ao destinatário como coenunciador. O suporte também é visto como direcionando o sentido e uso do texto que veicula (MAINGUENEAU, 2004).

Estas abordagens permitem analisar um texto tentando detectar as construções de sentido possíveis em virtude das diversas posições do sujeito, organização textual, interdiscurso e o próprio suporte (ORLANDI, 1988, POSSENTI, 2001, BARZOTTO, 2001).

O SUPORTE

O Informativo Oficial do Conselho Regional de Química XII (Goiás, Distrito Federal e Tocantins) em questão é uma publicação, com tiragem de 10 mil exemplares, dirigida a químicos industriais, engenheiros químicos e técnicos químicos, que devem estar filiados ao CRQ para exercerem a profissão. Consta de 12 páginas em cores, com projeto gráfico e impressão muito cuidados. Por eleger o XII Encontro Nacional de Ensino de Química, realizado em Goiânia, como um dos assuntos abordados, foi enviado a todos os participantes deste encontro.

Na capa, podemos ver, pelos assuntos e disposição das fotos, uma preocupação em envolver o leitor de modo a partilhar as opiniões veiculadas no Informativo (vide figura 1). Os destaques são as entrevistas com pesquisadores estrangeiros, um deles ganhador do prêmio Nobel. Esta estratégia tenta agregar o valor pelo reconhecimento do trabalho científico do pesquisador ao próprio Informativo, uma vez que lhe foi concedida a interlocução. A exclusividade da entrevista também é ressaltada no editorial da segunda página, garantindo a idoneidade do veículo.

O uso de hipérboles no resumo, tanto para se referir ao prêmio Nobel (“premiação *mais cobiçada do mundo*”), como em relação à importância da pesquisa (“ajudam a *humanidade*”), tentam aumentar a importância do assunto e interessar o leitor, o que também é feito na tentativa de envolvê-lo pela possível inclusão na citação final (“O cientista elogiou *os químicos brasileiros*”). Na referência a outro artigo, também encontram-se comparações exageradas: “Cientista polonês desenvolve a *fórmula da vida*”. “...*misturou sais e conseguiu dar origem a uma membrana idêntica a uma membrana celular*” (grifos nossos).

Na coluna central da parte inferior da capa, aparece uma chamada referindo-se ao Encontro de Ensino de Química, com uma foto dos participantes em frente ao estande de inscrições do evento.

Vemos que o artigo sobre Cloro aparece em destaque, com a mesma importância, se medida pelo tipo e tamanho de letra, dada ao Editorial, estando apenas em menor destaque que o Prêmio Nobel.

O texto em si encontra-se na última folha, página 11, no lado direito, se considerarmos o informativo aberto, na parte interna da contra-capa. Barzotto (2001) observa que a localização de matérias nas páginas ímpares de periódicos contribui para a construção de sentidos além do próprio texto, uma vez que são mais visíveis. Existe aí uma classificação como tema “saúde” (escrito em verde e na vertical externa, fora dos limites de espaço do texto), que não tinha sido dada na capa. Observa-se que, assim como as entrevistas e outros artigos do Informativo, o artigo em questão não é assinado, podendo ser creditado ao jornalista responsável, cujo nome é encontrado em letras miudas após nomeação de toda diretoria, secretaria e conselheiros, numa pequena faixa na segunda página, após o editorial. Um possível entendimento para a ausência de marcas de autoria é a identificação total das matérias com o próprio conselho, num apagamento de subjetividades.

INFORMATIVO
CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA-XII
Ano 17 Nº 42
Setembro de 2004
INFORMATIVO OFICIAL DO CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA - XII • GOIÁS • DISTRITO FEDERAL • TOCANTINS

EXCLUSIVO

Prêmio Nobel de Química fala ao CRQ-XII

O NORTE-AMERICANO PETER AGRE (FOTO) FALOU SOBRE A PREMIAÇÃO MAIS COBIÇADA DO MUNDO E EXPLICOU COMO SUAS PESQUISAS COM OS AQUAPORINOS AJUDAM A HUMANIDADE. O CIENTISTA ELOGIOU OS QUÍMICOS BRASILEIROS. ■ ■ 7

DESCOBERTA

Cientista polonês desenvolve a fórmula da vida

Jimmy Masello (foto), da Universidade do Alasca, maturou sais e conseguiu dar origem a uma membrana sintética a uma estrutura celular. Em entrevista ao Informativo CRQ-XII, Masello falou sobre a experiência. 10

XIII ENERO

Química e as políticas educacionais

Entre 27 e 30 de julho, mais de 1,2 mil professores e alunos participaram do XI Encontro Nacional do Ensino de Química (XI ENEQ), que ocorreu paralelamente a outros eventos, na Universidade Federal de Goiás. O estande do Conselho Regional de Química foi um dos mais movimentados. ■ ■ 9

DESTAQUES DESTA EDIÇÃO

EDITORIAL
O Informativo CRQ-XII inovou. Nas páginas a seguir, o leitor terá acesso a um projeto gráfico dinâmico e moderno, aliado a mudanças no formato editorial. Leia mais na página 2

CLORO
Substância utilizada em 80% dos produtos industrializados também é símbolo de saúde. Saiba mais sobre esse elemento químico, usado na fabricação de 87% dos medicamentos. 11

CRQ e o Dia da Química 3
Decisão judicial 3
Variedades 4 e 5
Artigo Técnico 12

Cloro: garantia de vida

SUBSTÂNCIA DESCOBERTA HA 250 ANOS ESTÁ PRESENTE EM 80% DOS PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS E É IMPRESCINDÍVEL À SAÚDE

Algumas substâncias estão intimamente ligadas ao dia-a-dia do homem moderno. Prova de que a química transcede as fórmulas, equações e enunciadas das faculdades. Alguém conseguiria viver sem duas moléculas de hidrogênio conjugadas a uma de oxigênio, por exemplo? E aquele arroz com feijão? Pode ter certeza de que não ficaria tão bom sem uma molécula de sódio e outra de cloro.

Prontal! Chegamos ao ponto que desejávamos. Descoberto há mais de 250 anos pelo químico sueco Karl Wilhelm Scheele, o cloro é um elemento essencial para a vida cotidiana: está presente em pelo menos 80% de todos os produtos industrializados, como medicamentos, equipamentos cirúrgicos, eletrônicos, água sanitária, automédicos etc. Também pode ser encontrado no siderúrgico, agricultura, construção civil, indústria, entre outras áreas.

Mesmo com tanta relevância, o cloro não apresenta consumo muito baixo no Brasil. Para se ter ideia da importância desse elemento, bastaria lembrar que os países desenvolvidos usam-no para tratar água de difícil acesso e geralmente impura. Apenas 70% da população brasileira usufruem do acesso à rede de esgoto e 58% dos municípios não têm água tratada.

As estatísticas refletem o “recente” industrialização do cloro no Brasil – apenas em 1993 o elemento químico passou a ser processado em escala comercial. Atualmente, o setor tem 12 unidades de fabricação responsáveis por 1,2 milhão de toneladas por ano. A produção brasileira já representa 80% do mercado latino-americano.

Recentemente, a renomada revista norte-americana Life trouxe um material em que cita que a purificação da água através do cloro é provavelmente o mais significativo avanço de saúde pública mundial. A inserção do elemento químico no saneamento esportivo positivamente nos Estados Unidos, por exemplo. No início do século passado, o febre tifoide chegou a matar 25 mil norte-americanos por ano – uma óstodadora média de 2,083 mortes por mês.

Com a introdução do cloro nos reservatórios de água, a mortalidade causada pelo tifo decuplicou. Na década de 1960, com a nova implementação, pelo menos 20 norte-americanos passaram a morrer anualmente com a doença – uma média de 1,6 morte por mês.

A questão da saúde pública ganha contornos trágicos, segundo estatísticas da Organização Mundial de Saúde (OMS). A entidade divulgou documento que mostra que 25 mil crianças morrem diariamente em países onde a água não é tratada com cloro.

INDUSTRIALIZAÇÃO

As propriedades de higienização do cloro o tornaram em um produto de forte apelo na área da medicina. O elemento químico pode ser usado na esterilização e limpeza de ambientes hospitalares, se revelando um potencial agente na prevenção às infecções. Além disso, pelo menos 87% dos remédios contêm ou são fabricados com o uso do cloro.

No entanto, mesmo saudável, o ser humano se cruza com o cloro quase que diariamente. Produtos à base de cloro, utilizados nos laboratórios, asseguram o fornecimento de cultura com ótima qualidade. O uso da água sanitária – formulada com NaClO e H₂O – garante um processo peculiar de limpeza e desinfestação de alimentos. A versatilidade permite que o cloro seja amplamente usado na fabricação de centenas de produtos químicos presentes nos mais comuns ramos da atividade humana.

Exemplo: quem nunca ouviu falar nos tubos de policloreto de vinila, as famosas tubos de PVC, um plástico de alta versatilidade e qualidade? Na construção civil, o cloro atenua o resíduo custobenefício e contribui com uma maior durabilidade do material empregado, com o seu design moderno e com a segurança

Melhor método de purificação

De acordo com Howlett Jr., diretor-executivo do Conselho Mundial de Cloro (CCC, por sua sigla em inglês), o cloro é o melhor método de purificação, já que atua como agente desinfectante capaz de garantir a proteção até o usuário final com a mesma qualidade e segurança presentes no início do seu tratamento.

A água tratada com cloro é protegida de toda a forma, desde a estação de tratamento até o usuário final”, explica. A cloração em estações de tratamento de água também tem se mostrado eficaz no combate a doenças como o cólera, a disenteria e a salmonelose.

SAÚDE

Figura 1. Reprodução da capa e página 11 do Informativo 43 do CRQ-XII

O único texto assinado do Informativo é um artigo técnico-científico intitulado “Tratamento alternativo de efluente industrial domissanitário com biopolímero”, que aparece na contra-capa, página 12. A localização do artigo analisado imediatamente anterior a este pode significar uma tentativa de intermediar um conhecimento excessivamente técnico, de interesse mais restrito, e ao mesmo tempo compartilhar sua credibilidade.

Na chamada do texto na capa já podemos notar uma intenção de valorizar o assunto cloro, mostrando, através de números inquestionáveis (80% dos produtos industrializados, 87% dos medicamentos) sua importância na indústria, mas tentando associá-lo a coisas boas (saúde, medicamentos). Esta preocupação existe, uma vez que os químicos sabem, presume-se, que trata-se de uma substância gasosa asfixiante e venenosa, quando pura; fato nunca abordado nos textos. O único reconhecimento desta noção de periculosidade vem do uso do termo *também* com conotação adversativa “Substância utilizada em 80% dos produtos industrializados *também* é sinônimo de saúde”, subentendendo-se que, em princípio, cloro *não é sinônimo de saúde*. Ducrot

(1977) mostra que estes significados implícitos no discurso são usados em função dos interesses do locutor. A frase final usa um artifício de envolver o leitor explicitando um tratamento mais pessoal pelo convite, e também aguçando seu interesse. Isto é feito pelas associações positivas ao cloro e ao conhecimento que o leitor passará a compartilhar lendo o artigo: “Saiba mais sobre esse elemento químico, usado na fabricação de 87% dos medicamentos.”

Os três lugares referidos na capa (o texto usa a nacionalidade como referência dos pesquisadores que aparecem nas fotos, e situa apenas a universidade daquele que não ganhou um Nobel): Alasca (genérico, “extremo norte da América”, segundo reportagem), Estados Unidos (“Universidade Johns Hopkins, Baltimore, Maryland” descritos na reportagem) e Brasil (evidenciado pela bandeira facilmente visível na foto do ENEQ, e local de origem da enunciação) podem ser compreendidos na contraposição aqui-lá. O aqui do locutor é o mesmo espaço do interlocutor, e o lá, o estrangeiro. O espaço apresentado como desejável, local ideal de trabalho e recompensa (o prêmio), onde se produz o conhecimento (transmitido pelos professores) é sutilmente relacionado aos Estados Unidos. A aproximação desejada é viabilizada pela interferência do CRQ e seu Informativo oficial, criando uma sensação de participação de seus membros nestes ambientes.

A palavra química aparece seis vezes e químico, três, só na capa, sem contar as abreviações. Esta repetição típica de discursos publicitários tenta garantir a compreensão fácil e reforçar um interesse comum entre os leitores.

O TEXTO

O título do texto aparece no alto da folha, com letras grandes e significativamente verdes: “Cloro:”, um pouco abaixo, em preto, com letras menores, porém mais grossas: “garantia de vida”. O artifício de usar as primeiras palavras do título em letras maiores e coloridas (vermelha, azul, laranja e verde) também foi utilizado nos outros artigos do Informativo. Já neste título podemos fazer algumas relações com a cor da letra e o sentido da frase: a substância cloro, podendo ser referida pela fórmula Cl_2 , é um gás esverdeado nas condições ambientes, reconhecida pela alta reatividade e toxidez, sendo essencialmente contrária à vida (já foi usada como arma química). A necessidade de associá-la à expressão “garantia de vida” mostra uma intenção de valorizar um de seus usos: sua ação bactericida quando em diluição adequada em água. Esta ação contra a vida de microorganismos garantiria a vida de outros animais supostamente livres de doenças causadas por eles.

O subtítulo vem a seguir com letras maiúsculas: “SUBSTÂNCIA DESCOBERTA HÁ 250 ANOS ESTÁ PRESENTE EM 80% DOS PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS E É IMPRESCINDÍVEL À SAÚDE”- Aí vemos, já como um resumo do texto, a intenção de difundir a noção de substância importante, não só por ser usada largamente na indústria, mas por ser essencial à saúde.

O texto em si vem em sequência, com apenas uma divisão introduzida pelo sub-título INDUSTRIALIZAÇÃO (o anexo 1 mostra uma reprodução do texto). Na metade inferior da página, sobre fundo verde, há um texto com título “Melhor método de purificação”, no qual se esperaria tratar apenas do uso do cloro na purificação da água. O recurso visual dá a entender que nesta parte teríamos uma outra abordagem do assunto, mas observamos ser a continuação do texto inicial.

A análise geral do texto mostra uma estrutura característica de um texto de divulgação científica, visando a informação por meio da utilização do discurso relatado de autoridades. Este discurso é intercalado com o discurso pedagógico típico do discurso científico, geralmente operado por um locutor genérico, impessoal, investindo-se da autoridade do conhecimento científico, inquestionável. Em apenas uma ocasião, no início do segundo parágrafo, o locutor se manifesta como pessoa ao utilizar a forma verbal referente à primeira pessoa, mas mascarado

pelo plural (“chegamos aonde queríamos”). É uma formação que permite a aproximação com o leitor ao deixar claro seu movimento de persuasão. Podemos entender este *nós* como uma exclusão do você (referindo-se a eu + ele), englobando enunciadores potencialmente distintos do leitor, ou como incluindo eu e você, aproximando-se do destinatário e compartilhando com ele as afirmações do texto (BRANDÃO, 1998).

Logo após, o locutor se esconde sob a forma de um locutor impessoal, criando a ilusão de que os fatos são auto-narrados e objetivos. No entanto, a presença do locutor enquanto pessoa aparece através das avaliações usadas com o objetivo de enfatizar seu ponto de vista: *apenas 70%*, “*recente*”, *já* representa 60%, *assustadora* média. Podemos distinguir também outras vozes representadas no texto como enunciadores: estatísticas (genérica), revista Life, Organização Mundial de Saúde, diretor do Conselho Mundial de Cloro; normalmente instituições que conferem seriedade às enunciações associadas. Note-se que possíveis vozes discordantes nem são aventadas.

A referência ao destinatário (tu - você) também é diluída no texto, aparecendo apenas no primeiro parágrafo: “pode ter certeza” e implicitamente nas perguntas retóricas “alguém conseguiria viver...?”, “quem nunca ouviu falar...?”. Estas são as únicas formas de aproximação com o leitor, que não poderia ter outra opinião, restando apenas aceitar as proposições do texto. O tratamento por você, que poderia significar uma diferenciação, na realidade aplica-se a qualquer destinatário que tenha uma escolarização média e possa fazer parte do universo dos que aceitam a idéia de que o cloro é importante e precisa ser consumido.

Esta forma de apagamento de interlocutores tenta produzir um texto neutro, que não é produto de opiniões mas de fatos inquestionáveis, baseados essencialmente em cifras (250 anos, 80% dos produtos, 70% da população, 58% dos municípios, 12 unidades de fabricação, 1,2 milhão de toneladas, 60% do mercado, 25 mil, 20 norte-americanos, média de 2083, década de 1960, 20 norte-americanos, média de 1,6 morte, 25 mil crianças, 87% dos remédios).

Este tipo de discurso apresentando-se como inquestionável tem como objetivo a anulação de qualquer subjetividade, buscando uma homogeneização de opiniões (BRANDÃO, 1998).

OS SENTIDOS DO TEXTO

O texto faz uso alternativo de alguns conceitos de química. Elemento, substância, átomo e molécula são usados ao menos uma vez inadequadamente, sob o ponto de vista do conhecimento científico aceito. O objetivo parece ser unicamente mostrar a importância do cloro, que não seria reconhecida mesmo garantindo a potabilidade da água.

Transcrevemos o primeiro parágrafo:

Algumas substâncias estão intimamente ligadas ao dia-a-dia do homem moderno. Prova de que a química transcende as fórmulas, equações e enunciados das faculdades. Alguém conseguiria viver sem duas moléculas de hidrogênio conjugadas a uma de oxigênio, por exemplo? E aquele arroz com feijão? Pode ter certeza de que não ficaria tão bom sem uma molécula de sódio e outra de cloro.

A presença de termos como *dia-a-dia* e *arroz com feijão* torna o assunto química mais próximo do homem comum. O uso do qualificativo *moderno* e alguns conceitos químicos facilmente reconhecíveis atribui um valor positivo ao interlocutor, que poderia se reconhecer ao entender as referências a água e sal. No entanto, além da descrição química inadequada destas duas substâncias¹ vemos a discrepância do exemplo banal associado à vida moderna, uma vez

¹ O elemento químico cloro é representado pela fórmula Cl e é distinto da substância química cloro, representada por Cl₂, que também representa a molécula de cloro, formada pela ligação química de dois átomos de cloro. Já o sódio **não** forma moléculas, e a substância simples sódio (Na) é formada por átomos de sódio, que em presença da

que ambas podem ser entendidas como **pré-requisito** para a própria vida. Percebemos também a confusão entre quantidades moleculares e molares.

Os termos *prova* e *faculdade* remetem a situações de ensino, e a frase em que se inserem lembram os discursos do tipo “química no cotidiano”. A noção de química restrita a fórmulas está no senso comum, mas o locutor parece excluir leigos como destinatários ao usar o termo “enunciados das faculdades”. A quem então se destina o texto? Qualquer pessoa que estudou química na faculdade esperaria um exemplo mais pertinente, ou com menos concepções alternativas (“duas moléculas de hidrogênio conjugadas a uma de oxigênio”, “molécula de sódio e outra de cloro²”). Podemos perceber uma tentativa de desqualificar o conhecimento acadêmico: o discurso sobre a ciência veiculada pela faculdade é associado a um imaginário negativo. A referência à química de faculdade se faz como algo distante ou até contrário à *verdadeira química* que seria representada pelo sistema produtivo, que o locutor enquanto pessoa parece defender.

O segundo parágrafo começa com uma exclamação: “Pronto! Chegamos ao ponto que desejávamos.” Este tipo de construção parece mostrar um súbito reconhecimento de uma idéia, como se afluísse naquele instante e fosse inquestionável. Mostra que o autor, com sua responsabilidade disfarçada pelo plural, considera que o parágrafo anterior e suas conclusões confusas da importância da química do sal e água na vida moderna são o ponto de partida para a compreensão da importância do cloro. Podemos entender esta idéia sabendo que as matérias primas para a produção do cloro não passam de sal e água, fato também não explicado no texto.

As informações seguintes mostram quem e quando descobriu o elemento cloro, veiculando uma concepção mecanicista de história da ciência. Tenta também mostrar que se trata de um elemento essencial para a vida cotidiana: “está presente em pelo menos 80% de todos os produtos industrializados, como medicamentos, equipamentos cirúrgicos, eletrônicos, água sanitária, automóveis, etc. Também pode ser encontrado na siderurgia, agricultura, construção civil, informática, entre outras áreas.” Nesta enumeração dos produtos industrializados se parte de conceitos gerais como equipamentos cirúrgicos e eletrônicos, restringe-os explicitando água sanitária, em vez de produtos de limpeza, e acaba por simplificar a indústria automobilística pela referência a automóveis. Logo a seguir expande a aplicação em áreas como agricultura e construção civil e enumera a informática que já teria sido referida pelos equipamentos eletrônicos. O sentido desta repetição é enfatizar a importância da substância devido a suas aplicações, mas fica sem sentido por dois motivos: ou por fazer as áreas parecerem substâncias, ou, sendo uma forma indireta de mostrar a presença do cloro como componente dos equipamentos que as áreas utilizam, a lista seria infundável. Ao omitir sua presença no que no fundo é sua única fonte: o sal da água do mar, e não explicando exatamente como ele participa da composição química de diversas substâncias artificiais, fica-se com a impressão que é um componente essencial em todas elas. O texto contribui bastante para a confusão entre conceitos químicos como elementos e substâncias simples e compostas.

O texto continua dizendo que apesar de “tanta relevância”, seu consumo “é muito baixo no Brasil”, indicando que o texto está sendo escrito justamente para mudar este quadro, convencendo mais pessoas (de preferência ligadas a indústrias) que é essencial ampliar seu consumo. Como justificativa para este aumento de consumo, lembra que o cloro é usado em países desérticos para purificar água. Argumentação estranha para fazer uma comparação com o Brasil, uma vez que o maior problema lá seria a escassez de água. A necessidade de purificação

substância cloro (Cl_2) forma a substância iônica (totalmente diferente de uma molécula) cloreto de sódio (NaCl), através de uma reação química explosiva. A substância química água é formada por moléculas (H_2O) por sua vez formadas pela ligação química de dois átomos de hidrogênio a um átomo de oxigênio. Note que as substâncias hidrogênio e oxigênio são constituídas de moléculas, H_2 e O_2 respectivamente.

² Nos dois exemplos o conceito molécula foi usado inadequadamente, no primeiro caso molécula deveria ser substituído por átomo e no segundo exemplo por íons de sódio e de cloro

da água deve diferir essencialmente de países mais populosos para desérticos, visto que a ação fundamental do cloro é na eliminação de microorganismos patogênicos, presumidamente com incidência ligada ao adensamento populacional. Continuando a argumentação, o texto apresenta estatísticas mostrando que no Brasil “apenas 70% da população usufruem do acesso à rede de esgoto e 58% dos municípios não têm água tratada”. Estes dados parecem ser fáceis de manipular, uma vez que compara inicialmente número de pessoas, e depois número de municípios. Considerar que 70% da população com acesso a rede de esgoto é pouco não parece razoável, sendo que o principal problema não deve ser a coleta em si, mas seu tratamento, que aí sim, estaria ligado ao uso do cloro, e deve apresentar um número significativamente pequeno.

Aparentemente iniciando nova abordagem, aparece o subtítulo “Industrialização”. O que se segue é um histórico da produção de cloro no Brasil, usando o único termo isolado do texto que aparece entre aspas (“recente”), e dizendo que “apenas em 1993 o elemento químico passou a ser processado em escala comercial”, referindo-se à substância química. O uso destas aspas esconde uma interpretação deixada ao leitor, podendo alterar o significado da informação, que poderia não ser considerada recente, ou também indicando não ser um dado confiável, já que a indústria de cloro-álcalis existia há mais tempo. Seguem-se valores definidos de unidades produtoras e produção anual, salientando que “a produção brasileira já representa 60% do mercado latino-americano”. Este dado parece mostrar que se produz bastante cloro, mas não deve haver consumo interno significativo, confirmando a impressão de se tratar de artigo encomendado por produtores visando aumento de consumo.

Marca temporal questionável também aparece no início do próximo parágrafo: “Recentemente, a renomada revista norte-americana Life trouxe uma matéria em que cita que a purificação de água através do cloro é provavelmente o mais significativo avanço da saúde pública mundial”. O conhecimento deste assunto já é estabelecido na comunidade acadêmica e divulgado nos cursos de ensino médio brasileiros há décadas, não sendo necessário referendar com um artigo popular, justamente valorizado por ser escrito nos Estados Unidos. Em seguida é discutida a ação do cloro na prevenção da febre tifóide, no século passado, mostrando, através de estatísticas, do início do século e da década de 60, que a mortalidade diminuiu significativamente nos EUA. Dados tão antigos e do exterior parecem mostrar desconhecimento do assunto por parte do autor. A exposição deixa claro não se tratar de artigo recente, como afirmado, e põe também em dúvida a pertinência do adjetivo apostro (renomada revista), que já foi semanal, mensal, e não está mais sendo publicada³.

O texto é finalizado por um parágrafo concluindo que a saúde pública mundial sofre devido ao não-uso do cloro, pois dados da OMS mostram que “25 mil crianças morrem diariamente em países onde a água não é tratada com cloro”. A análise desta frase de efeito não deixa claro se as mortes se devem a doenças decorrentes da falta de tratamento da água, ou a outros problemas como guerras e fome.

No texto escrito sobre fundo verde e localizado logo abaixo deste texto principal tem-se o título *Melhor método de purificação*. Estes indícios de aprofundamento do assunto cloro como agente purificador não se verifica totalmente. Após iniciar o texto com “De acordo com Howlett Jr., diretor-ecutivo do Conselho Mundial de Cloro” seguem-se afirmações esperadas e repetidas de que o cloro é o melhor tratamento desinfetante para a água.

As confusões continuam quando é abordado o uso do cloro na área da medicina: na assepsia hospitalar e na fabricação de remédios. Após igualar conceitos de substâncias cloradas

³ A revista Life era dirigida à família média americana, assumindo posições conservadoras, e foi pioneira na introdução do fotojornalismo. Foi publicada semanalmente entre 1936 e 1972, quando deixou de ser publicada. Em 1978 voltou a ser publicada mensalmente até 2000. Desde então apareceram alguns números especiais e uma série de livros com a marca Life. Em julho de 2004 foi anunciado seu retorno como suplemento em alguns jornais americanos, previsto para outubro de 2004 (posterior à publicação do Informativo) (<http://www.comciencia.br/reportagens/memoria/12.shtml>) acesso em 13 de janeiro de 2005)

reativas usadas em desinfecção e produtos estáveis contendo cloro, é afirmado “No entanto, *mesmo* saudável, o ser humano se cruza com o cloro *quase que* diariamente” (grifos nossos). É uma frase que merece atenção, afinal, a tese defendida até então era cloro = vida, pois a água só seria pura com ele, e o sal do dia-a-dia conteria cloro. Parece que estes argumentos são esquecidos ao se usar as expressões grifadas para restringir a onipresença do cloro. Na continuação podemos encontrar o significado destas restrições, quando o texto passa a se referir veladamente aos agrotóxicos: “produtos à base de cloro, utilizados nas lavouras asseguram o fornecimento de culturas com ótima qualidade”. Logo em seguida, fala da água sanitária, esta sim responsável pela desinfecção das águas, e simplificada associando a fórmulas químicas como NaCl e H₂O (o processo é bem mais complexo, e aqui caberia todo crédito ao próprio cloro, Cl₂) que “garantem um processo peculiar de limpeza e desintoxicação de alimentos.” Importante ressaltar o uso do termo *desintoxicação* ao invés do correto *desinfecção*, única consequência comprovada do uso da água sanitária, ao matar organismos patogênicos. Poderíamos dizer que a palavra tabu *agrotóxico* foi evitada, mas por um ato falho houve troca de palavras com sons semelhantes (POSSENTI, 2001), aparecendo *desintoxicação* no lugar de *desinfecção*. Sobre a presença de agrotóxicos, pouco, ou nada, o cloro (usado no sentido usual de água clorada, ou sanitária) pode fazer.

Sem dúvida é conveniente para o fabricante de cloro (indiretamente de agrotóxico e água sanitária) passar a idéia de que uma possível presença de agrotóxico em alimentos poderia ser eliminada com o uso de água sanitária. Poderíamos pensar que no fundo é esta a idéia que o texto sobre fundo verde quer passar: o título *Melhor método de purificação*, inicialmente entendido como a ação do cloro na água distribuída ao consumidor, poderia referir-se a uma alegada ação da água sanitária em produtos provenientes da lavoura contaminados por agrotóxicos. Obviamente, este significado implícito não deve ser explicitado, pois poderia ser refutado, como observa Ducrot:

“Uma segunda origem possível para a necessidade do implícito prende-se ao fato de que toda afirmação explicitada torna-se por isso mesmo, um tema de discussões possíveis. Tudo que é dito pode ser contradito. De tal forma que não se poderia anunciar uma opinião ou um desejo sem expô-los ao mesmo tempo às eventuais objeções dos interlocutores” (DUCROT, 1977, p. 14)

Finalizando as inúmeras utilidades do cloro, é lembrada sua presença na construção civil através dos tubos de PVC. Mais uma vez confundindo a substância cloro com produtos que apresentam cloro na sua composição, o texto acaba afirmando “Na construção civil, o cloro diminui a relação custo/benefício e contribui com uma maior durabilidade do material empregado, com seu design moderno e com a segurança”.

CONCLUSÃO

A análise que fizemos dos elementos gerais do texto mostrou que vários fatores estão sendo usados para a construção de sentidos. Salientamos que a escolha do texto deveu-se a sua disponibilização a alguns professores, possibilitando seu uso didático em função de sua origem institucional. As conclusões são portanto pontuais e limitadas ao caso estudado.

Notamos que a disposição das imagens e textos na capa, tentam envolver o leitor do Informativo na construção de uma identidade de valores mediada pela profissão. Usando um discurso que oscila entre o informativo e o de propaganda, o texto vai construindo um sentido onde não há espaço para refutação. Os interlocutores, que seriam basicamente os químicos ligados à atividade industrial, são ampliados para incluir as pessoas ligadas ao ensino de química.

Neste universo bem ordenado pela instituição CRQ há, basicamente, espaço para o conhecimento (gerado pelos pesquisadores) e sua difusão (feita pelos educadores). O lugar da

indústria e seus modos de produção, que são realmente o elo de seus membros, é diminuído, talvez por ser considerado menos charmoso. É representado na capa apenas pela chamada do artigo sobre cloro.

No texto analisado encontramos algumas características do discurso de propaganda:

- tentativa de um diálogo pelo reconhecimento do interlocutor pelo tempo verbal (“Pode ter certeza”) e perguntas indiretas (“Alguém conseguiria viver sem?”, “Quem nunca ouviu falar?”). Ao mesmo tempo estas últimas construções anulam o sujeito, ao apelar para um saber consensual inquestionável.
- vocabulário acessível (“arroz com feijão”, proposta de desmistificar a química das faculdades)
- tentativa de inclusão do outro em seu discurso, usando o “nós” (“Chegamos ao ponto que desejávamos”)
- tentativa de persuasão pela utilização de diversos enunciadores idôneos (estatísticas, revista americana, Organização Mundial de Saúde (OMS), Conselho Mundial de Cloro (CCC, segundo o artigo)

e também do discurso técnico-científico:

- tempo presente
- enunciador genérico associado à verdade
- utilização de referenciais numéricos inquestionáveis (250 anos, 80% dos produtos, 70% da população, 58% dos municípios, 12 unidades de fabricação, 1,2 milhão de toneladas, 60% do mercado, 25 mil, 20 norte-americanos, média de 2083, 20 norte-americanos, média de 1,6 morte, 25 mil crianças, 87% dos remédios)
- uso de fórmulas e termos técnicos de química

O movimento geral das vozes no texto mostra a estratégia de inicialmente dar voz ao interlocutor, criando uma situação de diálogo. Observamos, em seguida, uma contínua movimentação no sentido de anular sua voz e se apossar do saber científico de modo a impedir qualquer refutação. A indústria, de um modo geral, está presente na voz do enunciador associado à produção do cloro (diretor da CCC) e se manifesta mostrando sua visão de mundo (água com cloro impede doenças). Esta posição é identificada com o locutor desde o início do texto, e qualquer referência a possíveis vozes discordantes, como trabalhadores da indústria de cloro ou ambientalistas, é silenciada.

Estas considerações ajudam a confirmar a percepção geral de ser um artigo encomendado, escrito por um jornalista que desconhece o assunto, supondo que apenas o conhecimento das fórmulas químicas da água e do sal seria suficiente para se dirigir a interlocutores químicos. Sabendo que o cloro pode ser considerado um subproduto indesejável na produção da soda cáustica, devido à dificuldade de armazenamento e periculosidade, podemos compreender a necessidade de um artigo enaltecendo o produto.

As idéias e valores transmitidos no texto parecem valorizar uma posição ideológica, relacionando aspectos positivos ao modo de produção industrial capitalista predatório.

Provavelmente o leitor médio, mesmo sendo químico, pouco se aperceba dos usos alternativos dos conceitos científicos e da falibilidade das argumentações usadas. Uma leitura rápida deixa a impressão de que se aprendeu alguma coisa: a indústria, de um modo geral usa bastante cloro nos seus processos de produção, e não há saúde sem água tratada com cloro (note-se a ausência de qualquer referência a estudos que sugerem aumento da incidência de câncer em usuários de água com este tratamento). A interligação destes dois assuntos fica por conta da imaginação do leitor.

Como comentado anteriormente, ao interlocutor, que só se reconhece enquanto usuário da água e consumidor de produtos industrializados, só cabe aceitar os argumentos veiculados e passar a fazer parte dos que acreditam que cloro é bom.

No entanto é este interlocutor silenciado que vai poder se manifestar pela negação do discurso. Esta ação é facilitada pelos fatores que abalam a credibilidade do texto, uma vez que o locutor usa argumentos infundados (a revista de referência não tinha os atributos imputados), e se responsabilizou por conceitos não aceitos na comunidade científica. Cria-se um discurso que não está baseado no domínio do conjunto de saberes aceitos, sendo então passível de desqualificação.

O professor de ensino médio poderia imaginar esta possibilidade? Além do desconhecimento de muitos conceitos abordados nesta análise, dificilmente o professor encontrasse na posição de contestar um discurso avalizado justamente pela instituição que regula o próprio exercício profissional do químico.

Nossa análise pontual mostrou algumas dificuldades no uso didático de um texto de divulgação científica, se entendermos a leitura como um processo aberto a múltiplas interpretações. Confirmou a necessidade de atentarmos para as influências das estruturas de poder nos processos de legitimação dos sentidos possíveis de um texto.

REFERÊNCIAS

- Althusser, Louis (1985). *Aparelhos Ideológicos de Estado*. 9ª edição. São Paulo: Edições Graal, 2003.
- Barzotto, Valdir H.. Olhares oblíquos sobre sentidos não muito dissimulados. In Gregolin, M.R. e Baronas, R. (orgs.). *Análise do discurso: as materialidades do sentido*. São Carlos: Claraluz, 2001. 205-217.
- Brandão, Helena H.N. *Subjetividade, argumentação, polifonia. A propaganda da Petrobrás*. São Paulo: Editora da Unesp - Imprensa Oficial do Estado, 1998.
- Ducrot, Oswald. *Princípios de semântica Linguística: dizer e não dizer*. São Paulo: Cultrix, 1977.
- Foucault, Michel (1971). *A ordem do discurso*. 8ª edição. São Paulo: Loyola, 2002.
- Garnett, Patrick J., Garnett, Pamela J. e Hackling, Mark W.. Students' alternative conceptions in chemistry: a review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, 25, 69-95, 1995.
- Indursky, Freda. Relatório Pinotti: o jogo polifônico das representações no ato de argumentar. In Guimarães, Eduardo (org.) *História e sentido na linguagem*, Campinas: Pontes, 1989. 93-127.
- Kleiman, Angela B. e Moraes, Silvia E. *Leitura e Interdisciplinaridade - tecendo redes nos projetos da escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2003.
- Mangueneau, Dominique. *Análise de textos de comunicação*. 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2004.
- Orlandi, Eni P. *Discurso e leitura*. São Paulo: Cortez-Editora da Unicamp, 1988.
- Orlandi, Eni P. *Discurso e Texto: formulação e circulação dos sentidos*. 2ª edição. Campinas: Pontes, 2005.

Pfeiffer, Claudia. Escola e divulgação científica. In Guimarães, Eduardo (org.). *Produção e circulação do conhecimento*, vol I. Campinas: Pontes, 2001. 41-58.

Possenti, Sirio. *Discurso, estilo e subjetividade*. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ANEXO 1 – Texto

SAÚDE

SUBSTÂNCIA DESCOBERTA HÁ 250 ANOS ESTÁ PRESENTE EM 80% DOS PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS E É IMPRESCINDÍVEL À SAÚDE

Algumas substâncias estão intimamente ligadas ao dia-a-dia do homem moderno. Prova de que a química transcende as fórmulas, equações e enunciados das faculdades. Alguém conseguiria viver sem duas moléculas de hidrogênio conjugadas a uma de oxigênio, por exemplo? E aquele arroz com feijão? Pode ter certeza de que não ficaria tão bom sem uma molécula de sódio e outra de cloro.

Pronto! Chegamos ao ponto que desejávamos. Descoberto há mais de 250 anos pelo químico sueco Karl Wilhelm Scheele, o cloro é um elemento essencial para a vida cotidiana: está presente em pelo menos 80% de todos os produtos industrializados, como medicamentos, equipamentos cirúrgicos, eletrônicos, água sanitária, automóveis etc. Também pode ser encontrado na siderurgia, agricultura, construção civil, informática, entre outras áreas.

Mesmo com tanta relevância, o cloro apresenta consumo muito baixo no Brasil. Para se ter idéia da importância desse elemento, bastaria lembrar que os países desérticos usaram-no para tratar água de difícil acesso e geralmente impura. Apenas 70% da população brasileira usufruem do acesso à rede de esgoto e 58% dos municípios não têm água tratada.

INDUSTRIALIZAÇÃO

As estatísticas refletem a "recente" industrialização do cloro no Brasil – apenas em 1993 o elemento químico passou a ser processado em escala comercial. Atualmente, o setor tem 12 unidades de fabricação responsáveis por 1,2 milhão de toneladas por ano. A produção brasileira já representa 60% do mercado latino-americano.

Recentemente, a renomada revista norte-americana *Life* trouxe uma matéria em que cita que a purificação da água através do cloro é provavelmente o mais significativo avanço da saúde pública mundial. A inserção do elemento químico no saneamento repercutiu positivamente nos Estados Unidos, por exemplo. No início do século passado, a febre tifóide chegava a matar 25 mil norte-americanos por ano – uma assustadora média de 2.083 mortes por mês.

Com a introdução do cloro nos reservatórios de água, a mortandade causada pelo tifo despencou. Na década de 1960, com a nova implementação, pelo menos 20 norte-americanos passaram a morrer anualmente com a doença – uma média de 1,6 morte por mês.

A questão da saúde pública ganha contornos trágicos, segundo estatísticas da Organização Mundial da Saúde (OMS). A entidade divulgou documento que mostra que 25 mil crianças morrem diariamente em países onde a água não é tratada com cloro.

Melhor método de purificação

De acordo com Howlett Jr., diretor-executivo do Conselho Mundial de Cloro (CCC, por sua sigla em inglês), o cloro é o melhor método de purificação, já que atua como único desinfetante capaz de garantir a proteção até o usuário final com a mesma qualidade e segurança presentes no início do seu tratamento.

"A água tratada com cloro é protegida de toda a forma, desde a estação de tratamento até o usuário final", explica. A cloração em estações de tratamento de água também tem se mostrado eficaz no combate a doenças como o cólera, a disenteria e a salmoneliose.

As propriedades de higienização do cloro o transformam em um produto de forte apelo na área da medicina. O elemento químico pode ser usado na esterilização e limpeza de ambientes hospitalares, se revelando um potencial agente na prevenção às infecções. Além disso, pelo menos 87% dos remédios contêm ou são fabricados com o uso do cloro.

No entanto, mesmo saudável, o ser humano se cruza com o cloro quase que diariamente. Produtos à base de cloro, utilizados nas lavouras, asseguram o fornecimento de culturas com ótima qualidade. O uso da água sanitária – formulada com NaCl e H₂O – garante um processo peculiar de limpeza e desintoxicação de alimentos. A versatilidade permite que o cloro seja amplamente usado na fabricação de centenas de produtos químicos presentes nos mais comuns ramos da atividade humana.

Exemplo: quem nunca ouviu falar nos tubos de policloreto de vinila, os famosos tubos de PVC, um plástico de alta versatilidade e qualidade? Na construção civil, o cloro diminui a relação custo/benefício e contribui com uma maior durabilidade do material empregado, com o seu design moderno e com a segurança.