

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGUÍSTICA APLICADA  
NÍVEL DOUTORADO**

**ANA FUKUI**

**“QUÍMICA: NOSSA VIDA, NOSSO FUTURO”:  
análise discursivo-textual do Ano Internacional da Química na revista Ciência  
Hoje**

**SÃO LEOPOLDO  
2017**

Ana Fukui

“QUÍMICA – NOSSA VIDA, NOSSO FUTURO”:

análise discursivo-textual do Ano Internacional da Química na revista Ciência Hoje

Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do título de Doutor em  
Linguística Aplicada, pelo Programa de  
Pós-Graduação em Linguística Aplicada  
da Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
- UNISINOS

Orientadora: Profa. Dra. Maria Eduarda Giering

São Leopoldo

2017

F961q

Fukui, Ana.

“Química – nossa vida, nosso futuro” : análise discursivo-textual do Ano Internacional da Química na revista Ciência Hoje / Ana Fukui. – 2017.

191 f. : il. ; 30 cm.

Tese (doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, 2017.

“Orientadora: Profa. Dra. Maria Eduarda Giering.”

1. Ciência Hoje. 2. Situação de comunicação.  
3. Epistemologia da ciência. 4. Referenciação.  
5. Linguística do texto. I. Título.

CDU 81'33

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Bibliotecário: Flávio Nunes – CRB 10/1298)

**ANA FUKUI**

**"QUIMICA: NOSSA VIDA, NOSSO FUTURO": ANÁLISE DISCURSIVO-TEXTUAL  
DO ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA NA REVISTA CIÊNCIA HOJE"**

Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do título de Doutor, pelo  
Programa de Pós-Graduação em  
Linguística Aplicada da Universidade do  
Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

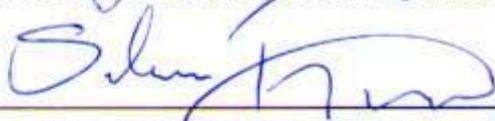
**APROVADA EM 22 DE FEVEREIRO DE 2017**

**BANCA EXAMINADORA**



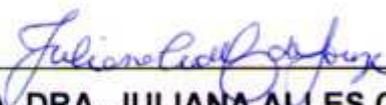
---

**PROFA. DRA. ANA LÚCIA TINOCO CABRAL - UNICSUL**



---

**PROFA. DRA. SABRINA FRANZONI - UNISINOS**



---

**PROFA. DRA. JULIANA ALLES CAMARGO DE SOUZA - UNISINOS**

**ORIENTADORA**



---

**PROFA. DRA. MARIA EDUARDA GIERING - UNISINOS**

Esse trabalho é dedicado à nova geração da família:  
Rebeca, Rafael, Isabela, Tatiana, Gabriela, Bruno e Loretta.  
A vida é uma aventura com vocês por perto!

*Insistiremos no fato de que ninguém pode arrogar-se o espírito científico enquanto não estiver seguro, em qualquer momento da vida do pensamento, de reconstruir todo o próprio saber.*  
(Gaston Bachelard, A Formação do Espírito Científico).

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho teve início há aproximadamente seis anos com o convite da Profa. Dra. Maria Eduarda Giering para participar informalmente de seu grupo de estudos sobre Divulgação Científica. Desde então, pude aprender muitas coisas novas e compartilhar um pouco da Física e do Jornalismo. Não existem palavras suficientes para expressar minha gratidão pelo convite inicial e pelos momentos e saberes compartilhados durante todo esse tempo.

Também gostaria de agradecer a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada da UNISINOS que se esforçaram para me ensinar Linguística nesses quatro anos intensos.

Agradeço a todos os colegas do PPGLA, pela colaboração e paciência em me escutar e resolver as dúvidas que apareciam a todo momento.

Agradeço também ao grupo de estudos Comunicação da Ciência: Estudos Linguístico-Discursivos (CCELD) pela parceria e apoio mútuos. Vocês foram fundamentais!

Agradeço, por fim, à CAPES pela bolsa de estudos concedida.

## RESUMO

O presente trabalho pesquisou a divulgação da ciência sob o olhar da Linguística do Texto (KOCH, 2009) juntamente com aportes da epistemologia da ciência (BACHELARD, 1996). O principal objetivo foi entender como o conhecimento científico é construído em um texto de divulgação científica. Para isso foram definidas as seguintes ações: a proposição de um modelo de comunicação que identificou e descreveu as particularidades do corpus escolhido; a construção de um diálogo com uma abordagem epistemológica do corpus que permita entender como a ciência é representada e a busca de evidências dos itens anteriores em textos selecionados. A fundamentação teórica discutiu os modelos comunicacionais existentes na consolidação do conceito de situação de comunicação e contrato de comunicação (CHARAUDEAU, 2014) para entender o lugar da revista Ciência Hoje na mídia, segundo a Semiologia. Em seguida, houve uma articulação da referenciação (MONDADA, 2002) juntamente com a epistemologia da ciência para estipular a negociação de significados entre o leitor e o cientista ao considerar o senso comum, para, somente então, construir o conhecimento científico. A metodologia utilizada justificou a escolha do editorial de primeiro exemplar do ano, trouxe os critérios de seleção dos textos e dos trechos a serem analisados. Com esses instrumentos foram selecionadas as introduções de 8 dos 18 textos que compõem o corpus. Os resultados obtidos mostraram que foi preciso modificar alguns itens do contrato de comunicação para descrever adequadamente as condições de contorno da revista Ciência Hoje. A partir da análise realizada com instrumentos da Linguística do Texto foi possível entender como ocorre a construção de um objeto de discurso (MARCUSCHI, 2011) na divulgação científica, em que há uma aproximação entre a linguagem comum e a linguagem científica. Outro resultado a ser destacado é a presença de um plano de texto (ADAM, 2011) recorrente nas introduções selecionadas, que traz uma mesma estrutura argumentativa, embora as estratégias textuais escolhidas pelos autores sejam bastante distintas. Os resultados também mostraram que os cientistas consideram como parte integrante da ciência as emoções, a intuição, o acaso e outros saberes pouco associados à ciência.

**Palavras-chave:** Ciência Hoje; situação de comunicação; epistemologia da ciência; referenciação e negociação; linguística do texto.

## ABSTRACT

The present work investigated Popularization of Science under the view of the Text Linguistics (KOCH, 2009) along with contributions of the epistemology of science (BACHELARD, 1996). The main objective was to understand how scientific knowledge is constructed in popularization of science texts. For this, actions were defined as: a proposal of a communication model that identified and described the particularities of the chosen corpus; The construction of a dialogue with an epistemological approach of the corpus that seek to understand how science is represented and a search for evidence of previous items in selected texts. The theoretical basis discussed the communication models existing in the consolidation of the concept of communication situation and the communication contract (CHARAUDEAU, 2014) for the *Ciência Hoje* journal in the media, according to Semiolinguistics. Then there was a reference (MONDADA, 2002) articulation with an epistemology of science to stipulate a negotiation of meanings between the reader and scientist to consider common sense, only then to construct scientific knowledge. The methodology used justified the choice of the editorial of the first release of the year, the selection criteria of the texts and the sections to be analyzed. With these instruments 8 introductions of an amount of 18 texts that compose the corpus were selected to be analysed. The results obtained showed that some items of the communication contract were modified to adequately describe the conditions of framework of the *Ciência Hoje* journal. From the analysis performed with instruments of the Linguistics of the Text it was possible to understand how the construction of an object of discourse (MARCUSCHI, 2011) in the scientific dissemination occurs, in which there is an approximation between the common language and the scientific language. Another result to be highlighted is the presence of a recurrent text plan in the selected introductions, which has the same argumentative structure, although the textual strategies chosen by the authors are quite different. The results also showed that scientists consider emotions, intuition, chance and other knowledge associated with science as an integral part of science.

**Key words:** *Ciência Hoje*; Communication situation; Epistemology of science; Referenciation and Negotiation; Text Linguistics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espiral da cultura científica .....	23
Figura 2 – Esquema de Grize.....	35
Figura 3 – Processos de transação e de transformação .....	38
Figura 4 – Esquema da situação de comunicação .....	41
Figura 5 – Conjunto das operações de textualização.....	48
Figura 6 – Logotipo proposto pela IUPAC.....	68
Figura 7 – Logotipo proposto pela SBQ .....	69
Figura 8 – Logotipo publicado na Ciência Hoje .....	69
Figura 9 – Primeiro artigo sobre o Ano Internacional da Química – páginas 22 e 23 .....	73
Figura 10 – Primeiro artigo sobre o Ano Internacional da Química – páginas 24 e 25 .....	74
Figura 11 – Primeiro artigo sobre o Ano Internacional da Química – páginas 26 e 27 .....	74
Figura 12 – Texto de abertura do artigo grifado em amarelo (grifo meu) .....	81
Figura 13 – Esquema da situação de comunicação.....	94
Figura 14 – Esquema do contrato de comunicação proposto para a revista Ciência Hoje.....	96
Figura 15 – Capa da revista Ciência Hoje de janeiro/fevereiro de 2011, que inaugura o Ano Internacional da Química .....	106

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelos de comunicação pública da ciência .....	20
Quadro 2 – Situação de comunicação da revista Ciência Hoje.....	92
Quadro 3 – Descrição dos segmentos textuais do editorial .....	108
Quadro 4 – Construção do objeto de discurso do Texto 1 .....	112
Quadro 5 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 1 .....	113
Quadro 6 – Construção do objeto de discurso do Texto 2 .....	117
Quadro 7 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 2.....	118
Quadro 8 – Construção do objeto de discurso do Texto 3 .....	121
Quadro 9 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 3.....	122
Quadro 10 – Construção do objeto de discurso do Texto 4 .....	126
Quadro 11 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 4.....	126
Quadro 12 – Construção do objeto de discurso do Texto 5 .....	130
Quadro 13 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 5.....	131
Quadro 14 – Construção do objeto de discurso do Texto 6 .....	134
Quadro 15 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 6.....	135
Quadro 16 – Construção do objeto de discurso do Texto 7 .....	139
Quadro 17 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 7.....	139
Quadro 18 – Construção do objeto de discurso do Texto 8 .....	143
Quadro 19 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 8.....	143
Quadro 20 – Síntese das posições de senso comum e do conhecimento científico .....	148

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>31</b>
2.1. A situação de comunicação .....	31
2.2. Linguística Textual .....	47
2.3. Referenciação .....	49
2.4. Senso comum e conhecimento científico .....	56
2.5 O conceito de negociação .....	58
<b>3 MATERIAIS .....</b>	<b>65</b>
3.1 Breve contextualização da revista Ciência Hoje .....	65
3.2 O Ano Internacional da Química na revista Ciência Hoje .....	67
<b>4 MÉTODOS .....</b>	<b>76</b>
4.1. Critério de seleção dos textos .....	76
4.2 A escolha dos trechos a serem analisados .....	78
4.3 O editorial .....	81
4.4 Categorias para analisar os textos escolhidos .....	86
4.4.1 Funções dos títulos e do texto de abertura das matérias .....	86
4.4.2 Procedimentos para realizar a análise: dividindo o texto .....	89
<b>5 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS .....</b>	<b>90</b>
5.1 Situação de comunicação .....	90
5.2 Nível discursivo .....	98
5.3 Nível textual .....	101
5.3.1 O editorial de janeiro/fevereiro .....	101
<b>5.4 Análise dos textos selecionados .....</b>	<b>109</b>
5.4.1 Texto 1 (janeiro/fevereiro) .....	109
5.4.2 Texto 2 (junho) .....	113
5.4.3 Texto 3 (julho) .....	119
5.4.4 Texto 4 (agosto) .....	123
5.4.5 Texto 5 (outubro) .....	127
5.4.6 Texto 6 (outubro) .....	131
5.4.7 Texto 7 (novembro) .....	135
5.4.8 Texto 8 (dezembro) .....	140
<b>5.5 A construção do objeto de discurso e o fenômeno da negociação .....</b>	<b>144</b>

<b>5.6 Os segmentos textuais e o plano de texto.....</b>	<b>152</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>159</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>165</b>
<b>    APÊNDICE A – TABELA DE PERIODICIDADE DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DE 1990 A 1997.....</b>	<b>172</b>
<b>    ANEXO B – TEXTO DO EDITORIAL DE JULHO DE 1982.....</b>	<b>174</b>
<b>    ANEXO C – EDITORIAL DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DE JANEIRO/FEVEREIRO DE 2011 .....</b>	<b>176</b>
<b>    ANEXO D – TEXTO DO EDITORIAL DE JANEIRO/FEVEREIRO DE 2011 .....</b>	<b>177</b>
<b>    ANEXO E – O ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA NO BRASIL.....</b>	<b>178</b>
<b>        ANEXO F – TEXTOS INTRODUTÓRIOS DAS REPORTAGENS DO ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA.....</b>	<b>179</b>
<b>    ANEXO G – REPORTAGEM DO ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA.....</b>	<b>187</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um professor de Caltech pediu certa vez a Feynman que explicasse por que partículas de spin  $\frac{1}{2}$  obedecem à estatística de Fermi-Dirac. Ele avaliou seu público perfeitamente e respondeu: “Prepararei uma palestra para os calouros sobre o tema”. Mas alguns dias depois retornou e revelou: “Veja bem, não consegui fazê-lo. Não consegui reduzi-lo ao nível dos calouros. Isso significa que realmente não os compreendemos”. (GOODSTEIN; NEUGEBAUER, 2005, p. 24).

Não é necessário conhecer a estatística de Fermi-Dirac ou mesmo a definição de spin para entender que Feynman tentou expressar esses conceitos por meio de uma linguagem acessível a seus alunos que iniciavam a graduação. Isso não foi possível segundo Feynman<sup>1</sup>. Na Física, as primeiras proposições são feitas por meio da matemática, com o uso de equações, gráficos, dentre outros recursos. Contudo, em algum momento, esses dados precisam ganhar o peso de um texto articulado com descrições, metáforas e explicações. Como afirma Feynman (2005), se esse processo não acontecer, é porque há aspectos na teoria que ainda não foram devidamente esclarecidos.

Feynman foi um dos primeiros *showmen* oriundos do meio acadêmico. Adorava falar em público, como nas aulas que ministrava em grandes auditórios, e protagonizou um momento ímpar de divulgação da ciência ao explicar o acidente da Challenger com um elástico e um copo de água gelado<sup>2</sup>.

Esse meu ponto de partida decorre do fato de que sou graduada em Física. Justifica-se, também, pela razão de que partilho da crença de Feynman de que o verdadeiro entendimento de questões científicas só acontece quando tentamos transformar tudo em uma linguagem acessível. Esta será, inclusive, uma tônica deste trabalho: a busca por uma linguagem clara, sem abuso do jargão (ainda que, em alguns momentos, ele se faça necessário), para demonstrar meu ponto de vista.

Nesse momento, instala-se, certamente, a pergunta que ouvi várias vezes: “o que você está fazendo na Linguística?”. A resposta é, simplesmente: “resolvendo inquietações”. Inquietações essas que surgiram quando fiz mestrado e obtive dados de modelos de átomo e de corrente elétrica dos meus alunos que nenhuma literatura específica conseguia resolver. A Física, como ciência, é muito bem organizada e

---

<sup>1</sup> Richard Feynman (1918-1988) foi um dos maiores físicos do século XX.

<sup>2</sup> A Challenger foi um ônibus espacial lançado em 28 de janeiro de 1986 que explodiu após dois minutos de lançamento. A explicação de Feynman mostrou que os anéis de vedação dos motores sofreram alterações devido ao frio excessivo, tendo se rompido quando o motor foi ligado.

estruturada. Acima de tudo, ela funciona com modelos, gráficos, cálculos e previsões estupendas. No entanto, ela está no plano do ideal, e não do real. O grande salto da Física, como ciência, é saber exatamente quando se descolar do real e partir para o ideal. Foi o que Galileu, Newton, Einstein e Feynman fizeram ao proporem suas teorias.

Mas eu nunca quis saltar do real para o ideal. Eu prefiro permanecer no real. Por esse motivo, preciso das ciências que permanecem entre os homens, e não das que, de repente, transformam tudo em gráficos e números. Claro que só me dei conta disso muito recentemente. Acima de tudo, porém, isso serve para explicar por que não permaneci na Física.

Para encontrar a Linguística, entretanto, o caminho foi outro. Ele teve início na graduação, quando descobri que gostava mais de falar de ciência do que de fazer ciência. Isso ocorreu depois de muitos estágios nos mais diversos departamentos de pesquisa – Física Médica e Bioengenharia são alguns exemplos<sup>3</sup>.

Nessa mesma época, em torno de 1990 em diante, começaram a ser publicados no Brasil muitos livros de e sobre divulgação científica; também surgiram colunistas relacionados ao tema nos jornais paulistanos. Esse material me mostrava que havia profissionais que podiam falar de ciência como eu gostaria de fazer. Assim, durante anos, alimentei um sonho – tornar-me jornalista científica.

Por fim, ingressei no curso de graduação em Jornalismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) e deixei de lado todas e quaisquer pretensões acadêmicas. No entanto, com um pouco de ajuda do destino, conheci a professora Maria Eduarda Giering, que estudava justamente o meu tema preferido – a divulgação científica. Particpei das reuniões de pesquisa, assisti às disciplinas da pós-graduação como ouvinte e acabei por me envolver novamente com o universo acadêmico.

Em março de 2012, em um comunicado oficial da assessoria de imprensa, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), uma das principais agências financiadoras da produção científica no Brasil, anunciou mais um novo critério para avaliar seus pesquisadores – as iniciativas de divulgação e

---

<sup>3</sup> Em 1995, realizei estágio no Grupo de Física Aplicada ao Radiodiagnóstico do Centro de Engenharia Biomédica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Em 1996, realizei estágio na Divisão de Bioengenharia do Instituto do Coração do Hospital do Coração das Clínicas da Faculdade de Medicina, pertencente à Universidade de São Paulo (USP). Além disso, frequentei as aulas teóricas do curso de especialização em Medicina Nuclear na mesma universidade.

educação científica. Mais do que institucionalizar a divulgação científica, essa ação do CNPq reconheceu e valorizou o trabalho do cientista não só como pesquisador, mas também como um agente ativo na comunicação de seu trabalho para os mais diversos setores da sociedade.

No entanto, longe das agências de fomento, fazer e falar de ciência sempre estiveram juntos desde o início da ciência moderna. Um dos exemplos de maior destaque são os trabalhos de Galileu Galilei (1564-1642), que escreveu seus trabalhos em italiano quando a língua oficial dos estudiosos era o latim. E, em vez de tratados, escreveu diálogos entre três personagens – Simplicio, Salviati e Sagredo – para expressar as diferentes visões de mundo. No entanto, como bem pondera Sánchez Mora (2003, p. 16),

Se a ciência moderna surge com Galileu, sentimos então, a tentação de supor que, efetivamente, os seus diálogos são a primeira obra de divulgação. [...] A minha opinião é que, não só na sua época, mas também hoje em dia, os diálogos somente são compreendidos cabalmente com um sólido preparo em mecânica. Em todo caso, era uma divulgação para entendidos, não necessariamente físicos, mas sim pessoas cultas. Em que pese a Igreja, o conhecimento se espalhou.

Nesse trecho, a autora reluta em assumir a obra de Galileu como efetivamente de divulgação científica, uma vez que, segundo ela, os diálogos exigem do leitor – mesmo atualmente – conhecimentos específicos sobre a Física. Mas, ao mesmo tempo, Sánchez Mora entende que as opções de Galileu quanto à escrita tornaram suas ideias mais acessíveis a muitas pessoas. Com essas ideias, a autora tangencia, sem apontar uma solução, duas questões fundamentais para a divulgação científica – como escrever e para quem escrever. Ainda hoje, esses temas causam muitos titubeios e equívocos quando os cientistas se engajam em ações de divulgação científica.

Outra situação em que ciência e divulgação científica caminharam juntas em um processo espontâneo ocorreu com a proposição da teoria da evolução por Charles Darwin (1809-1882). Como bem aponta Browne (2007, p. 7-8),

A origem das espécies, de Charles Darwin, é certamente um dos mais importantes livros científicos já escritos. No entanto, não se ajusta ao estereótipo comum do que entendemos hoje por ciência. Tem um estilo maravilhosamente pessoal, não possui gráficos ou fórmulas matemáticas, nenhuma referência a figuras de jaleco branco num laboratório, sua linguagem não é especializada. Os anos que antecederam à publicação foram cheios de contratemplos inesperados, encontros casuais, intensa

emoção e controvérsia. A edição foi toda vendida aos livreiros no dia em que foi lançada, e as discussões que o livro desencadeou rapidamente se disseminaram, criando entre o público o primeiro debate científico internacional da história. Os leitores atacavam-no ou elogiavam-no, esforçando-se para harmonizar suas arraigadas convicções religiosas com as novas e perturbadoras ideias do autor. [...] De fato, a controversa acolhida de *Origem das espécies* nunca foi relegada ao mundo por vezes esotérico e frio da ciência. Sua história, sob muitos aspectos, é a história do mundo moderno.

Browne classifica “*A Origem das Espécies*” como um livro científico. Ao mesmo tempo, a autora o contrapõe a uma descrição do que são os livros científicos de hoje – impessoais, com a presença da matemática e com um amplo uso de linguagem técnica. Além disso, o processo de produção tanto da teoria quanto do livro de Darwin é um evento que, segundo a autora, extrapolou o fazer científico cotidiano, identificado com as práticas do laboratório. Para finalizar, o lançamento do livro foi considerado um acontecimento, uma vez que a primeira edição se esgotou em pouquíssimo tempo, sendo muito debatida pelo público em geral, e não somente pelos especialistas.

A teoria evolucionista foi importante para a divulgação científica por proporcionar um intenso debate entre o público e os peritos das mais diversas áreas, tais como a religião. E essa polêmica continua a acontecer, com maior ou menor intensidade, em diferentes momentos e locais, estando sujeita a diversos fatores alheios à prática científica propriamente dita.

Como último exemplo das relações entre ciência e divulgação científica, é relevante identificar um momento em que o tema passou a ser pauta da imprensa escrita, não como curiosidade, mas efetivamente como notícia. Trata-se da descoberta dos raios X por Wilhelm Röntgen (1845-1923) em 1895, na Universidade Julius Maximilian, em Würzburg, Alemanha. Os raios X são um tipo de radiação eletromagnética com a mesma natureza da luz visível, mas com um tamanho diferente. Ou seja, os raios X não são vistos a olho nu, necessitando de equipamentos de medida para assinalar sua presença. Foi nesse sentido que Röntgen trabalhou para detectar, medir e caracterizar um novo tipo de radiação. Sobre o nome dado à radiação e sobre a comunicação dos resultados obtidos, Arruda (1996, p. 525) traz as seguintes informações:

Embora muitos tenham acreditado que x foi a letra empregada pelo seu significado matemático de “desconhecido”, isto é improvável, uma vez que todo o texto original foi escrito com X maiúsculo, inclusive no seu

manuscrito. No texto, Röntgen afirma ter empregado esta letra somente para, de forma sucinta, dar uma denominação a essa nova forma de radiação. No dia 1 de janeiro de 1896, Röntgen enviou cerca de 70 cartas, contendo separatas de seu trabalho e a foto da primeira radiografia humana, da mão de sua esposa [...], para os mais conhecidos físicos da Alemanha, Suíça, Áustria, Holanda, França, Inglaterra e Suécia. A febre dos raios X havia apenas começado.

Salienta-se que o uso do X na designação dos raios estudados é cuidadosamente escolhido, pois, de acordo com o senso comum, a letra x costuma indicar algo ainda não sabido, não conhecido. Arruda (1996) assinala, porém, uma confusão entre o significado do senso comum para o uso da letra x e o significado adotado por Röntgen dentro de um contexto científico. Esse tipo de equívoco é relativamente comum em uma série de conceitos relacionados à Física e à Química<sup>4</sup>.

Em seguida, o autor descreve como Röntgen tornou público seu trabalho. O envio de resultados a outros pesquisadores era um procedimento comum no final do século XIX e permitia que o conhecimento circulasse de maneira mais rápida, principalmente entre cientistas que pesquisavam áreas afins e usavam o mesmo tipo de equipamento em seus estudos.

Mas quando o evento científico se transforma em notícia? Quando se instala a tal “febre dos raios X”? Nesse sentido, Arruda (1996, p. 528-529) descreve com alguns detalhes o percurso da informação até chegar ao conhecimento das revistas:

É curiosa a sucessão de eventos que levaram à uma tão rápida divulgação de uma descoberta científica no meio leigo. Franz Exner, foi um dos físicos e amigos de Röntgen que recebeu a descrição de seu experimento com 9 fotos de radiografias. Durante uma conversa num círculo de físicos vienenses reunidos no Hotel Reichshof, em Viena, Ernst Lecher, de Praga, estava presente, pois tinha vindo passar as festas de final de ano com seu pai, redator do jornal “Presse”. O resultado foi previsível. Lecher emprestou as fotos de Exner e mostrou-as a seu pai, que, surpreso com o que via, com argúcia percebeu a potencial importância da descoberta. Em 5 de janeiro de 1896 publicou a espetacular matéria intitulada “uma descoberta sensacional!”. No 8 de janeiro surgia no New York Times a tradução do artigo publicado no jornal vienense “Presse”, publicado três dias antes. Pela primeira vez, uma importante descoberta científica foi difundida em todo o mundo, em questão de dias, através do telégrafo.

---

<sup>4</sup> Existe toda uma linha de pesquisa na área de ensino de ciências dedicada às concepções espontâneas de conceitos científicos. Há descrições de muitos conceitos relacionados à Física e à Química. Meu mestrado inscreveu-se nessa linha teórica. Os primeiros conceitos que levam a confusões são os conceitos de força e movimento. O seu uso na ciência é muito mais restrito que o seu uso no dia a dia; sobre esse assunto ver o trabalho de Pacca e Pregnoletto (1992). Em eletricidade, tem-se o trabalho de Buschweitz e Gravina (1994), acerca dos conceitos de corrente elétrica. E, em Astronomia, destaca-se o trabalho de Langhi (2011), que realiza uma extensa revisão bibliográfica sobre as concepções de astronomia e sugere algumas possibilidades de ensino.

Outro dado que corrobora o verdadeiro interesse da imprensa nos resultados apresentados é o fato de que uma das poucas fontes de informação da época, além dos artigos acadêmicos publicados, era justamente uma entrevista com Röntgen realizada por um repórter americano para a revista mensal McClure<sup>5</sup>. Martins (1998, p. 374-375) traz a transcrição da entrevista, com as devidas ressalvas logo de início:

Uma das pouquíssimas fontes de informação da época foi uma entrevista que Röntgen concedeu a um jornalista americano, Henry Dam, talvez no final de janeiro de 1896. No entanto, essa entrevista deve ser utilizada cautelosamente, pois Dam não falava bem alemão, Röntgen não falava bem inglês, e em parte da conversa ambos utilizaram o francês para se comunicar. Apesar disso, é interessante reproduzir uma parte do artigo de Dam:

“Agora Professor”, eu disse, “o senhor poderia me contar a história da descoberta?”

“Não há história”, ele disse. “eu estava interessado há muito tempo no problema dos raios catódicos em tubos de vácuo, estudados por Hertz e Lenard. Eu havia seguido suas pesquisas e as de outros com grande interesse e decidira que logo que tivesse tempo faria algumas pesquisas próprias. Encontrei esse tempo no final do último mês de outubro. Eu já estava trabalhando há alguns dias quando descobri algo de novo.”

“Qual foi a data?”

“Oito de novembro.”

“E o que foi a descoberta?”

“Eu estava trabalhando com um tubo de Crookes coberto por uma blindagem de papelão preto. Um pedaço de papel com platino-cianeto de bário estava lá na mesa. Eu tinha passado uma corrente pelo tubo, e notei uma linha preta peculiar no papel.”

“O que era isso?”

“O efeito era algo que só poderia ser produzido, em linguagem comum, pela passagem de luz. Nenhuma luz poderia provir do tubo, pois a blindagem que o cobria era opaca a qualquer luz conhecida, mesmo a do arco elétrico.”

“E o que o senhor pensou?”

“Eu não pensei; eu investiguei. Assumi que o efeito devia vir do tubo, pois seu caráter indicava que ele não poderia vir de nenhum outro lugar. Eu o testei. Em poucos minutos não havia dúvida sobre isso. Estavam saindo raios do tubo que tinham um efeito luminescente sobre o papel. Testei-o com sucesso a distâncias cada vez maiores, até mesmo a dois metros. Ele parecia inicialmente um novo tipo de luz invisível. Era claramente algo novo, algo não registrado.”

“É luz?”

“Não.”

“É eletricidade?”

“Não em qualquer forma conhecida.”

“O que é?”

“Eu não sei.”

E o descobridor dos raios X afirmou assim tão calmamente sua ignorância sobre sua essência quanto todos os outros que tinham escrito até então sobre o fenômeno.

“Tendo descoberto a existência de um novo tipo de raios, é claro que comecei a investigar o que eles fariam”.

---

<sup>5</sup> Essa revista existiu de 1893 a 1929 e é considerada uma das fundadoras do jornalismo investigativo.

O diálogo supracitado certamente não faz jus ao impacto da descoberta nem à sua rápida propagação nos meios acadêmicos e na sociedade. No entanto, poderia servir de modelo do que pode ser entrevistar um cientista: respostas lacônicas, descrições técnicas, alguns resultados apresentados sem muito entusiasmo. Enquanto o repórter espera uma história a ser contada que caiba nos moldes do jornal, Röntgen descreve um problema de pesquisa e relata como buscou sua solução, fazendo as mesmas especulações que o repórter – luz, eletricidade –, mas chegando a resultados que indicavam outro fenômeno que ainda precisava ser investigado.

As imagens obtidas, entretanto, foram mais que suficientes para colocar o pesquisador sob os holofotes dos jornais e das revistas. O tipo de imagem produzida no laboratório, que permitiu “tirar uma fotografia” – radiografar – do interior dos corpos vivos, foi decisivo para que os leigos/jornalistas entendessem imediatamente a importância da descoberta e de suas aplicações e quisessem saber mais a respeito do tema.

O resto é história. Röntgen recebeu inúmeras homenagens dos mais diversos tipos e ganhou o primeiro prêmio Nobel por sua descoberta, indicado quase que de forma unânime. Publicou ainda dois outros artigos sobre a radiação, que não tiveram, contudo, o mesmo impacto do primeiro, e continuou a realizar pesquisas em seu laboratório até perto de sua morte, produzindo artigos científicos sobre outras temáticas.

Essas três narrativas têm uma dupla função. Em primeiro lugar, mostram que o relacionamento entre ciência e mídia não é recente, pois acontece desde o início da ciência moderna e persiste até hoje. E, em segundo lugar, essas histórias levantam algumas questões: o que dizer e como dizer? Quem são os interlocutores que participam da divulgação científica?

Galileu escreveu em italiano, e não em latim. Redigiu diálogos, e não tratados. Essa inovação permitiu atingir um público diferente, que se apropriou e fez uso do conhecimento de uma nova forma. Portanto, não basta ter o **que dizer**, mas se deve considerar o **como dizer**. Uma das formas encontradas pela teoria da Comunicação para lidar com essas questões de modo científico é propor um modelo conceitual linear. No entanto, as hipóteses iniciais que fundamentam a Linguística colocam esse modelo em xeque e propõem uma alternativa mais elaborada,

chamada, entre outros, de situação de comunicação, como será visto mais adiante neste texto.

Assim, vale a pena perguntar: como os jornalistas apropriam-se da ciência em seus jornais e revistas? Como os cientistas lidam com a mídia?

Röntgen foi um dos primeiros cientistas a beneficiar-se, sem o querer, da visibilidade dada ao seu trabalho científico pela imprensa. Sua pesquisa e suas imagens correram o mundo e estabeleceram um novo lugar para a ciência na mídia: a ciência poderia ser também pauta e objeto das redações dos jornais. Durante muito tempo, com raras exceções, o relacionamento entre cientistas e jornalistas era muito parecido com o que aconteceu com Röntgen, isto é, os cientistas desempenhavam o papel de fonte. Eles poderiam apresentar os resultados de uma pesquisa realizada ou poderiam comentar os resultados de outro pesquisador a pedido de um repórter, mas poucos pesquisadores iam além dessas funções. Uma das primeiras tentativas, no Brasil, de mudar essa dinâmica foi a fundação da revista *Ciência Hoje*, que convocou os especialistas a escreverem para um grande público.

Tais questões não possuem uma resposta definitiva e fechada, mas estão subentendidas a cada vez que a ciência se torna notícia. Para trazer à tona esses questionamentos, muitas disciplinas se envolveram na análise da divulgação científica, tais como as teorias da Comunicação, a Sociologia da Ciência e a Linguística. Algumas dessas abordagens são apresentadas a seguir, de acordo com a revisão bibliográfica feita.

Conforme já mostrado, as notícias sobre ciência estão presentes há muito tempo na mídia. O desenvolvimento tecnológico nas mais diversas áreas fez com que muitos assuntos relacionados ao tema se tornassem pautas regulares. Estamos habituados a ser informados sobre novos tratamentos para doenças pelos jornais, a contemplar a foto de uma galáxia distante publicada na página de uma revista de circulação semanal e a presenciar discussões fervorosas sobre as consequências das mudanças climáticas. No entanto, até os anos de 1980, havia pouco interesse por parte dos pesquisadores em estudar como a mídia lidava com a ciência. Vale lembrar também que, afora poucas exceções, os cientistas não se interessavam em divulgar ciência para o público.

Um dos principais marcos do início de uma mudança nessa situação foi o lançamento de um livro publicado nos Estados Unidos, em 1986, e intitulado "Scientists and Journalists". Com 18 ensaios escritos por diferentes autores sobre as

relações entre a ciência e os meios de comunicação de massa, essa publicação é resultado de simpósios e *workshops* promovidos pela *American Association for Advancement of Science* (AAAS). A formação dos autores dessa obra varia entre jornalistas científicos, jornalistas que realizam pesquisas acadêmicas em divulgação científica e cientistas que atuam de alguma forma na mídia. Os temas tratados foram agrupados em quatro grandes blocos: a identificação daqueles que se envolvem e promovem ativamente a comunicação da ciência; a visão dos jornalistas e dos cientistas; a descrição de como tem sido a cobertura da mídia (o estado da arte); e a conversa com o público (cientistas na mídia).

Esse trabalho oferece um excelente retrato de época sobre o universo da Comunicação da Ciência. Mais do que isso, aponta motivações e questionamentos que permanecem atuais. Na introdução, os editores salientam o fato de que as pessoas se interessam por ciência independentemente de sua escolaridade e de que uma das principais formas de elas terem contato com a ciência é a mídia (FRIEDMAN; DUNWOODY; ROGERS, 1986, p. 9-10). O princípio de todo o trabalho desenvolvido no livro é justificado por três aspectos: pela experiência dos pesquisadores que participam da obra, pelo aumento de participantes na associação de escritores científicos e pelo aumento de títulos de revistas relacionadas à ciência.

Essas hipóteses foram acompanhadas de pesquisas acadêmicas que começaram a lidar com a constatação de que as pessoas comuns poderiam, de alguma forma, interessar-se pela ciência. Transformar essa constatação em dados concretos fez com que surgisse a Percepção Pública da Ciência – em inglês *Public Understanding of Science* (PUS) –, descrita como:

[...] modelos teóricos e estudos empíricos baseados em metodologias de pesquisa quantitativas e qualitativas, tais como questionários e entrevistas, grupos focais, análise do conteúdo dos meios de comunicação, grupos de estudo formados por cidadãos, dentre as principais. (LANDI, 2005, p. 12-14).

As investigações sob esse nome são interdisciplinares e realizadas em muitos países. Segundo Castelfranchi (2013), a primeira enquête foi efetuada nos Estados Unidos com a coordenação da *National Science Foundation* (NSF) e se repete periodicamente. Tanto Landi (2005) quanto Castelfranchi (2013) reconhecem, como o principal marco do PUS na Europa, a publicação de um relatório encomendado pela *Royal Society* em 1985, na Inglaterra.

No Brasil, essas pesquisas foram realizadas em três momentos – 1987, 2006 e 2010 – pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia. O grande conjunto de dados gerado levou Castelfranchi (2013) a empreender uma análise mais apurada com o cruzamento de informações e análises estatísticas, que mostram o seguinte:

Nosso resultado mais relevante confirma um fenômeno já detectado em outros países. A hipótese de que um maior grau de instrução ou de informação levaria a atitudes em geral mais positivas sobre o papel da C&T na sociedade é refutada pelos dados empíricos. Existe um grupo consistente de pessoas (cerca de 60% dos brasileiros) que declara um elevado interesse em temas de C&T, mas possui um conhecimento escasso sobre tais temas e acessa pouca informação científica. Ao menos uma parte de tais pessoas é 'sincera': possui um interesse real por C&T (e também uma postura em geral otimista e positiva), porém interesse e atitudes não estão associados a uma busca ativa e concreta de maior informação na área. (CASTELFRANCHI, 2013, p. 1180).

Esses resultados indicam que a primeira premissa adotada nos anos 1980 – a de que as pessoas se interessam pela ciência independentemente de sua escolaridade – continua válida. Além disso, há um aumento de informações sobre esse público, que apresenta visão otimista de ciência, percepções cautelosas quanto a alguns aspectos e interesse genuíno, embora com conhecimento escasso e que não se traduz em atitudes de busca por maiores informações.

A segunda premissa adotada – a de que as pessoas obtêm informações a partir da mídia – também continua válida, uma vez que, desde 1987, houve um grande aumento da presença da mídia, com a diversificação das revistas de divulgação científica, além do aumento de canais de televisão e da facilidade de acesso à informação pela internet.

Voltando aos anos 1980, temos ainda outra referência – “Selling Science: how to press covers science and technology”, publicada em 1987. Trata-se da obra de uma única autora, Dorothy Nelkin, que analisou as notícias sobre ciência em revistas e jornais americanos. Seu trabalho é considerado um marco porque descreve, pela primeira vez, uma perspectiva ampla das interações entre jornalistas e cientistas. A autora também identifica uma série de elementos presentes nas notícias sobre ciência que permitem entender e desconstruir estereótipos e lugares-comuns. Outro ponto de destaque é o exame de como acontecem controvérsias sobre ciência na mídia.

O aspecto que mais mudou desde a publicação do livro é a interação do cientista com a mídia. Nos anos 1980, o contato do cientista com o público em geral

aconteciam, em sua maior parte, por meio da imprensa. Seu papel era principalmente o de atuar como fonte, sendo pouquíssimos os que lidavam com divulgação da ciência. Essa perspectiva se alterou radicalmente. Nos dias de hoje, com a presença maciça da internet e das novas plataformas, o cientista passou a estar mais visível e mais acessível, pelo menos no universo virtual. São incontáveis vídeos no YouTube, blogs, imagens, páginas na internet, dentre outros recursos, que trazem o pesquisador e a sua pesquisa para a sociedade, além das publicações institucionais, que começaram a produzir material regularmente para falar de seu trabalho, como é o caso da revista Pesquisa Fapesp.

Nelkin, no início de sua obra, assim resume seu esforço: “Esse livro reflete minha convicção de que notícias claras, críticas e compreensivas sobre ciência e tecnologia são extremamente importantes em uma sociedade em que a dependência da tecnologia aumenta dia a dia”. (NELKIN, 1987, p. 9, tradução nossa)<sup>6</sup>. A autora reafirma aqui a importância das informações sobre ciência e tecnologia naquele momento, ainda que de forma pouco sistematizada, calcada apenas em uma convicção.

Desde então, o jornalismo ampliou esse olhar e estabeleceu como uma das funções principais do jornalismo científico a garantia de participação na democracia. Ou, como explica Caldas (2010, p. 39),

[...] é necessário reafirmar que o conhecimento não pode ser dissociado das sociedades democráticas como recurso estratégico. Compartilhar o saber é próprio das sociedades democráticas. [...] No espaço público midiático, a circulação da informação científica pode assegurar a formação qualificada da opinião pública. O conhecimento científico é parte integrante da cidadania plena e do processo de inclusão social, uma vez que possibilita ao indivíduo ter acesso às informações mínimas imprescindíveis a uma cidadania ativa e transformadora.

Caldas (2010) reconhece a existência de um espaço público marcado pela presença da mídia e que deve ser ocupado por informações sobre ciência. Esse tipo de ação tem como um dos principais objetivos o fornecimento de informações precisas e corretas sobre o todo do processo de desenvolvimento, para que os cidadãos possam participar das mais diversas questões, bem como opinar sobre elas.

---

<sup>6</sup> Texto original em inglês: “This book reflects my conviction that fair, critical, and comprehensive reporting about science and technology is extremely important in a society increasingly dependent on technological expertise”.

Essa definição de objetivos da divulgação científica tem uma vasta rede de defensores. O que difere entre cada uma das vozes que se manifesta é a percepção sobre como ela deve ser feita e quem deve fazê-la. Nesse sentido, os debates estiveram, inicialmente, centrados em torno dos conceitos de jornalismo científico e de divulgação científica e dos seus protagonistas.

Essa oposição vem sendo superada pelo aumento de ações que dão visibilidade à ciência em muitas frentes diferentes e também pela entrada de novos participantes nesse movimento. Do ponto de vista teórico, o conceito de divulgação científica acabou por se transformar em Comunicação da Ciência e procura englobar pesquisas de diversas áreas do conhecimento. Trench e Bucchi (2010, p. 3) assim a descrevem:

A Comunicação da Ciência como um campo definido de estudos cresceu ao longo dos últimos 20 a 30 anos na intersecção dos estudos de educação científica, sociologia da ciência, comunicação de massa, museologia e muitas outras atividades acadêmicas e profissionais já estabelecidas. Foi moldada tanto por interesses políticos e institucionais como por interesses intelectuais. É acomodada em diversas maneiras distintamente diferentes na educação superior e nos programas de pesquisa. Desenvolveu-se como um campo de estudos formal somente depois de ser uma prática nomeada com programas de treinamento e educação associados (tradução nossa)<sup>7</sup>.

Como se depreende da afirmação dos autores citados, o que vem a ser considerado como Comunicação da Ciência é uma área de pesquisa acadêmica interdisciplinar desde a sua origem. Esse corpo de conhecimentos também repercute fora dos centros de pesquisa, uma vez que envolve questionamentos acerca da construção de políticas sobre ciência e tecnologia, de ações em museus, do desenvolvimento de programas específicos para escolas, de interações entre a universidade e a sociedade civil etc.

Muitos dos trabalhos realizados são proposições eminentemente práticas, tais como oficinas sobre determinado tema, ações em museus de ciência (e não somente uma exibição), canções, esquetes teatrais, blogs e produções no YouTube. A grande quantidade de dados e informações daí oriunda acabou por se tornar uma

---

<sup>7</sup> Texto original em inglês: "Science communication as a defined field of study has grown over the last 20-30 years in the intersections of science education, social studies of science, mass communication, museology and several other longer-established academic and professional activities. It was shaped as much by political and institutional concerns as by intellectual interests. It is accommodated in several distinctly different ways within higher education and research systems. It developed as a field of formal study only after it was a named practice with associated training and education programmes".

fonte de reflexão e construção teórica que permite aprofundar os conceitos e a compreensão da divulgação científica como um todo.

Como qualquer ciência formal, a Comunicação da Ciência organiza-se em torno de sua comunidade acadêmica e de seus eventos, como o *Public Communication of Science and Technology Conference* (PCST). A esse respeito, Featherstone (2014) comenta a conferência ocorrida em 2014 e descreve um pouco da nova forma de se pensar a difusão da ciência:

PCST é um grande lugar para ouvir os pensamentos correntes e as ideias vindos de pensadores acadêmicos de todo o mundo e de praticantes apaixonados que empurram os limites de um trabalho de alta qualidade. Em que outro lugar você tem a oportunidade de ver, ouvir, partilhar e refletir sobre as relações entre a compreensão acadêmica da comunicação da ciência e as experiências práticas? (FEATHERSTONE, 2014, p. 3, tradução nossa)<sup>8</sup>.

Essa declaração destaca uma das características mais relevantes da forma com que a comunicação pública da ciência vem se organizando, em que se superou a barreira entre teoria e prática. Assim, as discussões realizadas dentro dessa perspectiva facilitam o encontro e a troca de experiências entre os teóricos do tema e as pessoas que realizam atividades de divulgação científica nas mais variadas formas.

Um dos dados mais relevantes produzidos pelos cientistas que fazem parte do grupo sobre PUS é a proposição de modelos que identificam e descrevem o processo de comunicação da ciência, apresentados no Quadro 1, a seguir.

---

<sup>8</sup> Texto original em inglês: "PCST is a great place to hear current thoughts and ideas from leading academic thinkers from all over the world and passionate practitioners who are pushing the boundaries of high quality work. Where else do you get that opportunity, to see, hear, share and reflect on the relationship between academic understandings of science communication and the on-the-ground experiences?"

Quadro 1 – Modelos de comunicação pública da ciência

<b>Diferentes paradigmas, problemas e soluções</b>		
<b><i>Período</i></b>	<b><i>Diagnóstico</i></b>	<b><i>Estratégia de pesquisa</i></b>
Letramento científico 1960s – 1980s	Déficit de conhecimento do público	Medidas de letramento científico
Percepção pública 1985s – 1990s	Déficit de atitudes do público	Conhecimento x atitude Mudança de atitude Educação Relações públicas Participação do público em instâncias de deliberação
Ciência na sociedade 1990s - presente	Déficit de confiança nos cientistas Noção do público Crise de confiança	Mediação Avaliação de impacto

Fonte: Adaptado de Bauer (2009).

O Quadro 1 apresenta os principais modelos discutidos do ponto de vista teórico de acordo com três categorias: a identificação e o período de vigência do paradigma; o diagnóstico realizado pelos pesquisadores; e as estratégias usadas para realizar pesquisas que aprofundassem a compreensão do problema identificado.

O primeiro desses modelos, o de déficit de conhecimento, é mais conhecido simplesmente pela expressão “modelo de déficit”. Nessa construção teórica, atribui-se ao público uma falta de conhecimento sobre ciência, e a solução apresentada é a melhoria do ensino de ciências nas mais diversas instâncias para promover o letramento científico.

Há, ainda, alguns desdobramentos importantes dessa concepção que são descritos por Myers (2003): os cientistas e as instituições são as autoridades em conhecimento científico, e o público, por sua vez, não tem qualquer conhecimento sobre o tema; o saber sempre parte dos cientistas para a sociedade; à medida que ocorre a tradução do discurso científico a outro qualquer, essa informação tem não

somente sua forma textual alterada, mas também seu conteúdo simplificado, distorcido, aumentado ou reduzido. Embora esse modelo tenha sido bastante criticado desde sua proposição inicial nos anos 1960, sua influência nos meios acadêmicos e midiáticos persiste ainda hoje. (BAUER, 2016, p. 398).

Nos anos 1980, surgiu um novo paradigma chamado de “participação pública”, que foi elaborado a partir das críticas ao modelo anterior, juntamente com um ideal democrático de comunicação pública da ciência. Nesse modelo, atribui-se ao público um posicionamento de dúvida e ceticismo em relação à ciência. Para modificar essa visão, seria necessário promover ações de interação entre os cientistas e o público por meio de discussões e debates abertos a todos, tais como fóruns, exposições e encontros deliberativos. Esse paradigma pode ser sintetizado da seguinte forma:

Acreditamos que essa discussão sobre modelos participativos, que envolvem uma concepção de ciência humana e dinâmica, e uma concepção de público ativo, crítico e participante, possa se enriquecer com as discussões que permeiam o movimento CTS [Ciência, Tecnologia e Sociedade] e que defendem, justamente, uma apresentação da ciência mais contextualizada, crítica e politizada e, com isso, contribuir para que os cidadãos lidem com os riscos e benefícios da ciência e da tecnologia. (NAVAS; CONTIER; MARANDINO, 2008).

Portanto, nesse paradigma, finalmente a ciência deixa de ser uma propriedade exclusiva de seus produtores, os cientistas, e passa a estar sujeita a avaliações da sociedade como um todo. Valoriza-se, também, o modo como a ciência é feita, e não somente os seus produtos.

Nos anos 1990, surgiu uma série de controvérsias que abalaram a confiança do público em relação ao trabalho dos cientistas. Dentre elas, destacam-se o debate sobre a introdução de produtos transgênicos na alimentação e o acometimento da encefalopatia espongiforme bovina, a “doença da vaca louca”, nos rebanhos de corte, que restringiu o acesso à proteína animal em diversos locais da Europa. Com esses eventos, o trabalho da ciência foi duramente questionado e tornou-se, aos olhos do cidadão comum, uma atividade que também poderia criar problemas e trazer perigos à sociedade.

Esses dados são sintetizados no modelo chamado de “ciência na sociedade”. Como proposição teórica construída pelos pesquisadores da Comunicação da Ciência para esse momento, surgiu a ideia de mediadores, isto é, pessoas que

seriam capazes de se colocar entre os dois extremos, público e cientistas, e realizar uma aproximação tanto de saberes quanto de atitudes. Iniciou, igualmente, uma busca por meios de avaliar a produção científica com base em parâmetros mais relacionados à sociedade como um todo, e não somente naqueles pertencentes à escala acadêmica.

Além dessas proposições teóricas que estão relacionadas em grande medida com um contexto europeu das pesquisas em comunicação pública da ciência, existe uma abordagem mais abrangente que parte do conceito de cultura científica:

O conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico constitui as condições para o desenvolvimento de um tipo particular de cultura, de ampla generalidade no mundo contemporâneo, a que se pode chamar de cultura científica. (VOGT, 2010).

Ou seja, no mundo de hoje, o conhecimento científico e tecnológico está profundamente imbricado na maneira que as pessoas vivem, sendo impossível considerar a ciência como uma instância isolada da sociedade. Assim, todos os processos relacionados à ciência fazem parte de uma estrutura constituinte do ser humano, conhecida como cultura. Nesse caso, por tratar da ciência, tem-se a cultura científica.

Além dessa hipótese de que ciência também é cultura, Vogt (2003) propõe um processo dinâmico de circulação do conhecimento entre os diversos setores da sociedade, a espiral da cultura científica, como mostra o diagrama a seguir (Figura 1).

Figura 1 – Espiral da cultura científica



Fonte: Vogt (2010).

Essa espiral é organizada em quatro quadrantes inter-relacionados. O primeiro quadrante é composto dos cientistas e dos profissionais envolvidos diretamente com a produção de conhecimento científico, como é o caso dos técnicos que trabalham em laboratórios de pesquisa. No segundo quadrante, estão os estudantes envolvidos de forma próxima ao fazer científico, como os alunos de pós-graduação e graduação e os professores universitários. No terceiro quadrante, encontram-se os professores voltados para os anos regulares da escola e, juntamente a eles, as ações realizadas em museus e espaços abertos ao público, como planetários, feiras de ciências, bibliotecas etc. Já no quarto quadrante, estão localizados os jornalistas e especialistas nas mais diversas mídias. A espiral do conhecimento científico sugere um processo ativo, em que existe uma circulação de informações, atitudes e temas de tal forma que cada um dos quadrantes é capaz de influenciar os quadrantes contíguos mais diretamente e mesmo os quadrantes distantes de maneira indireta, qualquer que seja a direção adotada.

O entendimento de que Comunicação da Ciência é um ramo do conhecimento interdisciplinar desde sua origem e que se organiza em diferentes paradigmas leva à consideração de algumas abordagens em particular, como é o caso da Linguística.

Nessa área, os trabalhos mais sistemáticos sobre a divulgação científica iniciaram no fim dos anos de 1990, com a organização de diversos grupos de estudo em torno do tema.

As pesquisas de referência na área são da autoria de: Calsamiglia (2003), que enfocou a divulgação científica como uma recontextualização; Authier-Revuz (1982) que lidou com o tema como uma proposta de reformulação do discurso científico e Moirand (2000), que analisou os discursos de transmissão de conhecimento em revistas de divulgação científica. As pesquisas citadas têm em comum encarar a divulgação científica como uma transformação do que é dito e a sua intensidade, e do reconhecimento de que ocorrem variações de acordo com o suporte midiático. Não se trata, portanto, de uma retextualização, que lida somente com as modificações no texto, mas de uma transformação que leva em conta também os dados externos a ele e que modifica efetivamente sua ação linguística. Nesse processo, o texto final produzido traz indícios do texto original, que poderia ser um artigo científico, por exemplo, ao mesmo tempo que sua estrutura e seu vocabulário são redefinidos pelas escolhas do autor e pelo local onde é publicado. Ou seja, há uma constatação de que uma lógica externa, além do texto em si, é um parâmetro que influencia a escrita.

Um artigo de Beacco et al. (2002) funciona como uma síntese de pesquisas que vinham sendo realizadas na França pelo grupo CEDISCOR. O escopo teórico desse artigo é a escola francesa de Análise do Discurso, que procura identificar as condições do uso da linguagem e entender as relações com formas específicas do discurso. Um dos pontos de destaque desse trabalho é a identificação, nomeação e descrição, segundo a Linguística, do papel dos participantes na divulgação científica, apontando, por exemplo, para a mudança da posição do jornalista, que atua ora como mediador entre o cientista e o público-leigo, ora como um representante do público. Além disso, esse artigo lidou com a hipótese de que havia novas condições de produção, circulação e recepção da informação que teriam um efeito direto nas formas discursivas.

Van Dijk e Calsamiglia (2004) realizam um estudo de caso sobre as matérias publicadas na ocasião do anúncio do sequenciamento do genoma humano, em 2000. Nesse trabalho, foi desenvolvida uma análise semântica de 42 textos de diferentes gêneros (entrevistas, notícias, citações de livros etc.) publicados no jornal espanhol El País. Assim, trechos do *corpus* foram categorizados da seguinte forma:

denominação, metáfora, definição e descrição. A partir desses resultados, os cientistas puderam avaliar a estrutura linguístico-discursiva e identificar estratégias que funcionam como base na comunicação da divulgação científica.

No Brasil, destacam-se três grupos de pesquisa que trabalham com diferentes abordagens teóricas sobre o tema:

- (i) Grupo orientado pela Professora Doutora Sheila Grillo e sediado na Universidade de São Paulo (USP), que tem como referencial a teoria bakhtiniana. O grupo iniciou suas atividades com um projeto que discutiu a transmissão de saberes da língua portuguesa, sendo um dos objetivos analisar a relação entre as diversas esferas e a produção de sentido da divulgação científica. Essa investigação foi aprofundada posteriormente ao assumir a divulgação científica como uma relação dialógica dos enunciados com o discurso científico e as esferas ideológicas. Concretamente, foram estudadas as seguintes revistas: Pesquisa Fapesp, Scientific American Brasil e Ciência Hoje. O trabalho de livre-docência de Grillo (2013) traz uma ampla discussão teórica dos conceitos bakhtinianos e justifica o pressuposto da divulgação científica como uma relação dialógica entre a esfera da ciência e as outras esferas da atividade humana. Seu objeto de estudo são as capas das revistas supracitadas. A análise do material faz uma aproximação verbo-visual, isto é, considera as relações entre texto e imagens em sua formulação. Como resultado, a pesquisa mostra as particularidades de cada publicação – a revista Pesquisa Fapesp valoriza as pesquisas realizadas e procura mostrar seus benefícios e suas aplicações para o setor produtivo e para a população; a revista Scientific American Brasil é caracterizada pela didatização e explicação do conhecimento científico e traz diversas proposições sobre um mesmo tema, construindo uma visão plural e heterogênea da ciência; e a revista Ciência Hoje apresenta a ciência como um processo de discussão e solução de questões sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade do país.
- (ii) Grupo orientado pela Professora Doutora Maria Eduarda Giering na Unisinos, o qual tem como referenciais teóricos a Análise Textual dos

Discursos proposta por Jean-Michel Adam, a teoria semiolinguística e o discurso de midiatização da ciência pensados Patrick Charaudeau e, eventualmente, a *Rhetorical Structure Theory* (RST) postulada por Mann e Thompson (1988). O principal objeto de investigação do grupo é o texto de divulgação científica. Para realizar esse trabalho, foram adotadas diferentes abordagens, que permitiram compreender tanto as relações internas presentes no texto entre os enunciados quanto as relações com as condições externas, advindas do processo de midiatização da ciência. Foram estudadas as revistas *Ciência Hoje das Crianças*, *Ciência Hoje*, *Superinteressante*, *Mundo Estranho*, *Galileu* e *Pop Science Brasil*. As relações entre imagem e palavras também são objeto de análise. Souza (2013) estudou os infográficos nas revistas *Superinteressante*, *Saúde! É vital* e *Mundo Estranho*. Suas conclusões mostram que o infográfico é um objeto ligado à descrição, mas que oferece suporte à narrativa e à explicação. Há um processo de otimização da informação, que exige do leitor, contudo, um letramento verbal, visual e científico. Outro objeto de pesquisa de destaque é a revista *Ciência Hoje das Crianças*. Iracet (2011, 2012, 2014) mostra que o uso das narrativas atende a fins específicos, como, por exemplo, à explicação de temas da ciência e ao detalhamento de pesquisas científicas, contribuindo tanto para as restrições de seriedade, legibilidade e credibilidade em que se encontra o contrato de comunicação midiática quanto para a captação do interesse do leitor. Em Giering (2012), destaca-se como a reportagem para as crianças usa as anáforas para fazer com que o sentido de uma palavra migre de seu sentido cotidiano para a definição científica. Além disso, são descritas as condições externas que se impõem na produção de um texto, dadas por sua situacionalidade, e as condições internas do fazer textual, que são escolhas feitas pelo produtor em função de seus objetivos e fins. Em um artigo publicado por Giering (2014), foram investigados, a partir da semiolinguística proposta por Charaudeau (2008), 62 textos de diferentes gêneros discursivos voltados para o público infantil, a fim de analisar a dupla finalidade do discurso de divulgação científica midiática – informar (fazer saber) e captar

(suscitar o interesse). Como resultado, percebeu-se que os artigos para o público infanto-juvenil estão sujeitos às restrições de emocionalidade, isto é, não basta fornecer um conteúdo, sendo preciso também provocar emoção para a leitura do texto integral e aproximar o leitor dos temas científicos, fazendo destes um elemento que pode constituir parte de suas vidas.

- (iii) Grupo orientado pela Professora Doutora Desirée Motta-Roth na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que tem como referencial teórico a análise crítica do discurso, a sociorretórica e a gramática sistêmico-funcional. Esse grupo parte da concepção de divulgação científica como um elemento para compreender os diversos processos da linguagem: o contexto, o ensino de uma língua estrangeira, as relações entre as práticas discursivas e as atividades sociais e os procedimentos analíticos. Parte do trabalho realiza pesquisas sobre o ensino de inglês, por meio do estudo de textos de divulgação científica nessa língua. O grupo analisou notícias publicadas *on-line* nos sites: ABC Science, BBC News On-line, Nature e Scientific American. Além disso, avaliou a Ciência Hoje *on-line* e a revista Galileu. Em Motta-Roth e Scherer (2012), o estudo de 60 notícias publicadas *on-line* mostra que há uma tendência de contração dialógica com efeito discursivo monológico e o reforço de uma visão tradicional em ciência. Em Motta-Roth e Lovato (2012), são apresentados os resultados do estudo de 30 notícias das revistas Ciência Hoje e Galileu relacionadas à saúde. Para as autoras, há um movimento de expansão dialógica, evidenciado na análise de alguns itens presentes no texto, como a modalização, a citação e o relato. Por outro lado, esse movimento de expansão é restrito, na medida em que poucas fontes alternativas se fazem presentes no texto analisado; isto é, quase não se tem a participação de vozes que representem o governo ou o público em geral.

Em relação especificamente à revista Ciência Hoje, foram realizados alguns estudos pertinentes à área da Linguística, da Comunicação e afins. Destaca-se o

trabalho de Vilhena (1998), que analisa a mudança editorial da revista nos anos 1990, a partir de um olhar da sociologia da ciência. Esse trabalho é importante porque descreve o processo de produção da revista naquele período e identifica modificações nas relações entre os cientistas e os jornalistas que trabalhavam na redação. Ainda na área da Comunicação, tem-se o trabalho de Carvalho (2011), que faz uma análise comparativa das capas e dos textos, a partir das entrevistas com os editores e da Análise de Conteúdos. Na Linguística, destaca-se o trabalho de Gomes (2000), que realiza um estudo das características discursivo-textuais das matérias publicadas e mostra as diferenças entre os textos escritos por jornalistas e cientistas. Os resultados indicam que os cientistas tendem a reproduzir a estrutura dos textos científicos, usando termos técnicos sem defini-los de antemão; já os jornalistas procuram envolver o leitor a partir de estratégias textuais, buscando agilizar a leitura do texto pelos não especialistas.

Os trabalhos realizados até o momento analisaram muitas das características da Ciência Hoje, comparando aspectos de conteúdo e de linguagem em relação às outras revistas de divulgação científica, ou, ainda, averiguando suas características na condição de um produto editorial em transformação. A preocupação quanto às especificidades do texto é menos frequente e surge como uma comparação entre a escrita dos dois produtores dos textos na revista: cientistas e jornalistas. Vale destacar que não foi realizada ainda uma pesquisa que descreva a revista a partir de uma teoria da linguística textual-discursiva e que permita dar conta dos vários níveis envolvidos em sua produção: a localização (situação), os condicionamentos do texto (discursivo) e o texto propriamente dito (textual).

Essas múltiplas perspectivas são utilizadas, neste trabalho, para: (i) descrever a revista em um modelo discursivo; (ii) identificar influências que condicionam o texto a partir das escolhas editoriais; e (iii) observar como um termo tem seu significado construído e reconstruído ao longo da série de reportagens. Até aqui foram consideradas perspectivas somente da Linguística. No entanto, para o desenvolvimento deste trabalho, é preciso ainda introduzir um último olhar essencial, a epistemologia da ciência, conforme proposta por Gaston Bachelard (1996). Essa perspectiva tem como objetivo fornecer subsídios para discutir como abordar a ciência na divulgação científica.

A premissa que se estabelece é simples: a divulgação científica fala de ciência; mas que ciência é essa? Isto é, para divulgar ciência é preciso, de alguma

maneira, saber o que é ciência, e, indo um pouco mais além, saber como a ciência é produzida. Trata-se de compreender, assim, quais são os processos de elaboração do conhecimento, suas regras e seus limites.

Todo esse contexto é elaborado e apresentado ao público segundo um ponto de vista particular: o daquele que produz o texto. Dessa constatação decorre a hipótese inicial deste trabalho: os textos analisados trazem efetivamente marcas indiciais que denotam uma visão de ciência que pode ser fundamentada em uma abordagem epistemológica do problema.

Portanto, a pergunta que guia esta pesquisa pode ser formulada da seguinte forma: como se constrói o conhecimento científico em um dado texto de divulgação científica?

Para responder a essa questão, escolheu-se realizar um recorte da revista *Ciência Hoje*. Assim, o corpus inicial é composto pelas edições de 2011 em que houve o desenvolvimento de uma proposta sobre o Ano Internacional da Química, com matérias sobre o assunto em todas as edições. Essa definição permitiu observar como um mesmo tema é abordado sob diferentes perspectivas, já que foram 18 artigos escritos por diferentes cientistas para comunicar os resultados de pesquisa em Química a um público amplo.

De acordo com as condições estabelecidas, tem-se como objetivos do presente trabalho:

- a) buscar evidências para comprovar a hipótese formulada por meio de uma abordagem teórica e metodológica de acordo com a linguística textual discursiva.
- b) Relacionar a linguística com a epistemologia da ciência que permita explicitar como a ciência é representada e
- c) propor uma mudança no modelo de comunicação que identifique e descreva as particularidades do corpus escolhido.

Dessa forma, a presente Tese é organizada nos seguintes capítulos: 2 – fundamentação teórica, onde se apresentam os seguintes conceitos: situação de comunicação (CHARAUDEAU, 2014), linguística textual (KOCH, 2009 e ADAM, 2011), referenciação (MONDADA, 2002), senso comum e conhecimento científico (BACHELARD, 1996), negociação (CAVALCANTE; CUSTÓDIO FILHO; BRITO, 2014) e objeto de discurso (KOCH e MARCUSCHI, 1998). O capítulo 3 discute os

materiais utilizados na pesquisa, com a contextualização da revista Ciência Hoje e do que vem a ser o Ano Internacional da Química. O capítulo 4 introduz e justifica a seleção dos textos; e também identifica os trechos a serem analisados. O capítulo 5 expõe os resultados obtidos e traz a análise individual dos oito textos selecionados, bem como uma síntese em torno de dois conceitos: a referenciação e o plano de texto. O capítulo 6 tece as considerações finais a partir dos resultados e análises apresentadas, além de retomar dados levantados na introdução deste trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo descrever o arcabouço teórico que circunscreve a presente tese. Assim, em um primeiro momento, discorre-se acerca do entendimento do entorno discursivo em uma descrição no nível situacional. Para isso, são utilizados os conceitos de situação de comunicação e de contrato de comunicação propostos por Charaudeau (2012).

Já em um segundo momento, ainda se observam elementos externos ao texto sob outro ponto de vista, em que se consideram as estratégias de encenação<sup>9</sup> (CHARAUDEAU, 2001), as quais, de alguma forma, condicionam o texto. No trabalho aqui desenvolvido, o foco recairá sobre as questões de ordem enunciativa de alguns dados, que estão situados no nível discursivo.

Realiza-se, então, uma análise linguístico-textual dos textos introdutórios das reportagens escolhidas, com o objetivo de identificar, por meio da referenciação, como ocorre a construção do objeto de discurso (KOCH, 2009) química. Essa abordagem se justifica pelo fato de que, diferentemente da linguagem cotidiana, os termos científicos precisam ser postulados e explicitados, de forma a restringir seu significado. Dentro dessa proposta, também se observa o plano de texto de cada um dos trechos selecionados, a fim de evidenciar a organização macrotextual (ADAM, 2011) subjacente para verificar a existência (ou não) de regularidades.

### 2.1. A situação de comunicação

Segundo Charaudeau (2012, p. 20), a mídia é definida como uma das esferas que constituem a sociedade civil democrática: “As mídias não são a própria democracia, mas são o espetáculo, o que talvez seja, paradoxalmente, uma necessidade”. Para o autor, a mídia é, portanto, uma das maneiras de ocupar o espaço público com ações e trocas de influência, mediadas pelo uso da linguagem. Para observar esses movimentos, Charaudeau (2012) demarca a mídia dentro de três lógicas distintas: a econômica, a tecnológica e a simbólica, sendo esta última o principal objeto dos estudos linguísticos.

---

<sup>9</sup> No texto original: “las estrategias de puesta en escena”.

Para ele, a lógica simbólica é a “[...] maneira pela qual os indivíduos regulam as trocas sociais, constroem as representações dos valores que subjazem as suas práticas, criando e manipulando signos e, por conseguinte, produzindo sentido.” (CHARAUDEAU, 2012, p. 16). Nesse trecho, o autor situa a lógica simbólica como uma forma de entender o processo de significação midiático e indica alguns elementos que fazem parte dessa ação, como a existência de valores e a manipulação de signos. No entanto, o autor não ignora o fato de que a lógica simbólica, em alguns momentos, entrelaça-se e, em outros, opõe-se às outras lógicas apontadas.

Ao aproximar-se mais das questões sobre a construção da lógica simbólica, Charaudeau (2012) introduz alguns novos conceitos: a informação, o discurso, o sentido e os processos de transformação e transação. A organização dessas definições permite arquitetar os fundamentos da teoria da qual advêm os conceitos de situação e de contrato de comunicação.

Charaudeau (2012, p. 33) inicia sua exposição dissertando acerca de constatações de senso comum sobre a informação e a descrição linear do processo comunicacional: “A informação é, numa definição empírica mínima, a transmissão de um saber, com a ajuda de uma determinada linguagem, por alguém que o possui a alguém que se presume não possuí-lo”. Essa descrição, muito próxima da prática cotidiana do uso da linguagem, impõe limitações, já que não permite identificar as motivações nem os participantes desse ato de fala. Em outras palavras, a definição de senso comum não é suficiente para instalar uma abordagem teórica que descreva o processo comunicacional.

A crítica de Charaudeau estende-se, também, ao modelo comunicacional associado à definição de senso comum de informação, que se reduz a um procedimento linear, conforme demonstra o esquema a seguir.

Fonte de informação  $\Rightarrow$  Instância de transmissão  $\Rightarrow$  Receptor

Subentende-se, nesse esquema, que a transmissão de informações acontece a partir de uma origem – a fonte – em direção a um receptor da forma mais transparente possível, sem nenhum tipo de interferência exterior e sem perdas de dados, qualquer que seja a natureza e o tamanho dessa informação.

Nas palavras do autor, trata-se de um “Modelo perfeitamente homogêneo, objetivo, que elimina todo efeito perverso da intersubjetividade constitutiva das trocas humanas, e identifica a comunicação com a informação e esta com um simples procedimento de transmissão de sinais” (CHARAUDEAU, 2012, p. 35). Tal análise evidencia uma questão em torno dos pressupostos de que parte o autor – o fato de que as relações entre seres humanos possuem, necessariamente, elementos subjetivos em sua constituição, os quais não podem ser postos de lado, pois também fazem parte do ato comunicacional.

No modelo descrito, Charaudeau (2012) identifica questões externas ao mecanismo linguístico, já que a homogeneidade retira deste qualquer possibilidade que não seja a transmissão de sinais. Desse modo, os principais empecilhos à comunicação seriam de acesso à fonte ou aos meios de difusão. Há, ainda, o problema de tratamento da informação, que, no modelo em foco, deve ser o mais transparente possível, fazendo com que os sinais permaneçam constantes ao longo de todo o processo comunicacional, sem sofrer modificações. Essas observações indicam um padrão de comunicação que pode ser devidamente planejado, medido e avaliado em diferentes graus de eficiência.

Antes de passar ao modelo proposto por Charaudeau (2012), é bastante elucidativo apresentar algumas críticas realizadas ao modelo linear de comunicação sob a ótica da Linguística. Além disso, é pertinente entender por que é preciso lidar com a própria ideia de modelo.

Nas Ciências Exatas, o conceito de modelo é muito usado. Nas engenharias, por exemplo, constroem-se protótipos que representam objetos a serem desenvolvidos e testados. Nesse caso, o modelo é uma representação concreta e menor de um artefato existente. Mais sutil é o uso do conceito de modelo na Física e na Matemática, em que se imagina uma situação ideal, na qual as leis aplicadas são plenamente válidas e imunes a interferências externas e imprevistas. Nesse sentido, os modelos servem como uma referência e como um instrumento de recorte da realidade, para buscar a essência de estruturas complexas e indefinidas. A epistemologia da ciência lida exatamente com questões dessa natureza e propõe diversas teorias em torno do problema dos modelos.

A proposição mais popular, embora não única, em torno dessas questões é o conceito de paradigma (KUHN, 1992). Para Kuhn (1992, p. 43), “Um paradigma é

um modelo ou padrão aceitos”. No entanto, ele ainda acrescenta duas características fundamentais, que circunscrevem essa proposição:

Suas realizações foram suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividade científica dissimilares. Simultaneamente, suas realizações eram suficientemente abertas para deixar toda espécie de problemas para serem resolvidos pelo grupo redefinido de praticantes da ciência. (KUHN, 1992, p. 30).

Os argumentos apresentados valorizam a troca de informações e a organização de grupos em torno das mesmas questões científicas; essa organização permite que o conhecimento científico seja construído no momento em que se resolvem muitas das indagações apontadas pelo grupo.

Portanto, o conceito de paradigma sintetiza o funcionamento de um modelo como ferramenta de trabalho e como um modo de organização dos pesquisadores. Nesse sentido, afirmar que um paradigma está consolidado significa reconhecer que existem questões parcialmente resolvidas e um grupo de cientistas organizados que se debruça sobre essas questões.

Assim, quando Charaudeau<sup>10</sup> (2012) faz a crítica a esse modelo, isto é, ao paradigma linear de comunicação, ele evidencia um aspecto que faz da Linguística efetivamente uma ciência. Além disso, seu intento, a partir dessa constatação, é superar esse modelo e propor um novo que permita resolver questões ainda em aberto. Esse esforço de mudança tem início com a constatação dos limites existentes no modelo anterior e, particularmente, na Linguística. Há também uma necessidade do autor, embora não explicitamente declarada, de alinhar-se com princípios fundamentais da Linguística propostos por Bakhtin ao longo de toda sua obra: o dialogismo e a polifonia. Segundo Brait (1997), o dialogismo bakhtiniano pode ser entendido de duas formas diferentes: como um diálogo permanente entre os discursos produzidos pelo uso da linguagem nas mais diversas situações e instituições; e como o estabelecimento do eu e do outro enquanto sujeitos em qualquer processo discursivo. O conceito de polifonia, por sua vez, consiste na manifestação de muitos pontos de vista diferentes e até contraditórios em um mesmo discurso que interagem dialogicamente entre si (GRILLO, 2005).

---

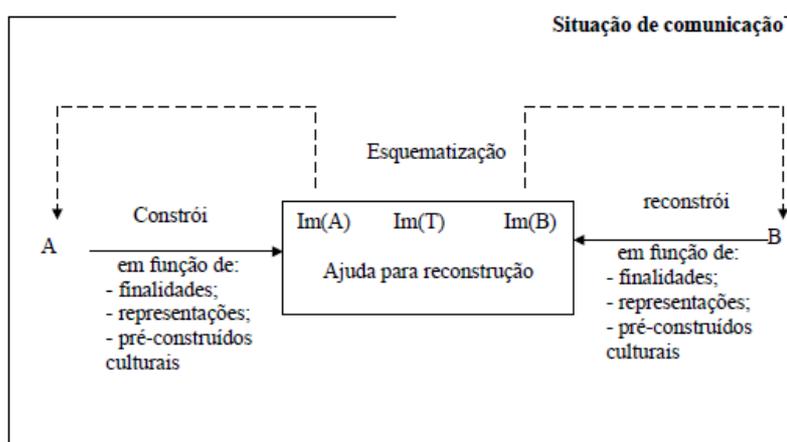
<sup>10</sup> Charaudeau realizou essa proposição em 1983: <http://www.patrick-charaudeau.com/Langage-et-Discours-Elements-de,5.html>> Acesso em: 15 de jul. 2015.

Observando o modelo proposto por Charaudeau (2012), vemos que essas características estão presentes, ainda que não explicitadas.

Teóricos de diferentes áreas lidaram com a ideia de um molde para a comunicação. Uma das proposições mais detalhadas e conhecidas foi feita por Shannon e Weaver (1961), em 1948, a partir de conceitos matemáticos e da necessidade de implementação de melhorias técnicas nos aparelhos de transmissão e difusão de informações, tais como telefones e rádios.

Grize (1990) entende que a descrição é útil ao se considerar o ponto de vista técnico, como a telecomunicação, mas não pode ser aplicada ao olhar discursivo. Assim, ele modifica o modelo inicial de Shannon e Weaver e sugere uma nova proposição teórica, a esquematização.

Figura 2 – Esquema de Grize



Fonte: Grize (1990, p. 29).

Esse diagrama tem dois lugares, A e B, que podem ser ocupados por pessoas ou por um grupo. O locutor A tem a palavra e constrói uma representação discursiva que será reconstruída pelo interlocutor B, de uma forma não necessariamente semelhante ou simétrica, já que as representações discursivas dependem da finalidade (sempre se diz algo com uma motivação); dos pré-construídos culturais (ou seja, dos sentidos atribuídos às palavras); e das representações do assunto sobre o qual se fala e do interlocutor.

Como será possível averiguar mais adiante, as proposições de Charaudeau (2012) assemelham-se bastante a essa dinâmica. No entanto, ele as tornou mais concretas ao estabelecer um modelo para uso nas mídias.

Ainda no campo da Linguística, destaca-se o trabalho de Martins (2002), que traz uma síntese dos estudos que lidaram com os modelos comunicacionais. De acordo com seu trabalho, o paradigma linear é chamado também de modelo comunicacional de código, cujos principais elementos são as noções de código, de emissor e de inferência e o princípio de “harmonia conversacional” (MARTINS, 2002, p. 97). De acordo com a autora,

O modelo de código parte de uma noção básica: a do emissor. O emissor apresenta três papéis: ser portador de uma proposição representada internamente a ser enviada para outro indivíduo; transformar esta mensagem em um conjunto de sinais acessíveis ao receptor; e transmiti-la a um receptor. A este último, cabem exatamente os mesmos procedimentos para decodificar o sinal, reconhecer a mensagem e acessar outro pensamento. (MARTINS, 2002, p. 97).

Essa descrição salienta outras características desse modelo, além da caracterização feita por Charaudeau (2012). Há um detalhamento das ações do emissor, e o receptor é tomado como um operador inverso do emissor ao realizar as mesmas operações no sentido oposto. As ações, nesse caso, são codificar, transmitir, receber e decodificar. Nesse conjunto de atos de comunicação, não há espaço para a interação com o meio externo, e a intenção do emissor é bastante enfatizada, já que este é responsável por fazer com que a comunicação inicie.

O conceito de “harmonia conversacional” engloba o pressuposto de que “Não só o objetivo da comunicação é compartilhar uma mensagem, mas também todo o processo se baseia na existência, *a priori*, de um código compartilhado” (MARTINS, 2002, p. 98). Essa proposição mantém o sistema fechado em torno de um código comum aos participantes, valorizando seu conhecimento prévio.

Para construir seu modelo comunicacional, Charaudeau (2012, p. 36) traz o ser humano para o centro de seus pressupostos ao assumir que “a informação não existe em si, numa exterioridade do ser humano. [...] A informação é pura enunciação”. Ao estabelecer esse critério, submete a informação às ações humanas, reconhecendo, por isso, sua sujeição a subjetividades, falhas e hesitações. Mais do que isso, situa o conceito em um espectro muito particular da Linguística, a enunciação – que coloca efetivamente o sujeito no cerne da ação linguística. Assim define Charaudeau (2010, p. 82): “[...] o verbo enunciar se refere ao fenômeno que consiste em organizar as categorias da língua, ordenando-as de forma que deem conta da posição que o sujeito falante ocupa em relação ao interlocutor, em relação

ao que ele diz e em relação ao que o outro diz”. Portanto, ao assumir que a informação é enunciação, o autor evidencia que as ligações entre os interlocutores estão assinaladas na escolha das palavras usadas para se referir a si mesmo e ao outro durante o ato de fala.

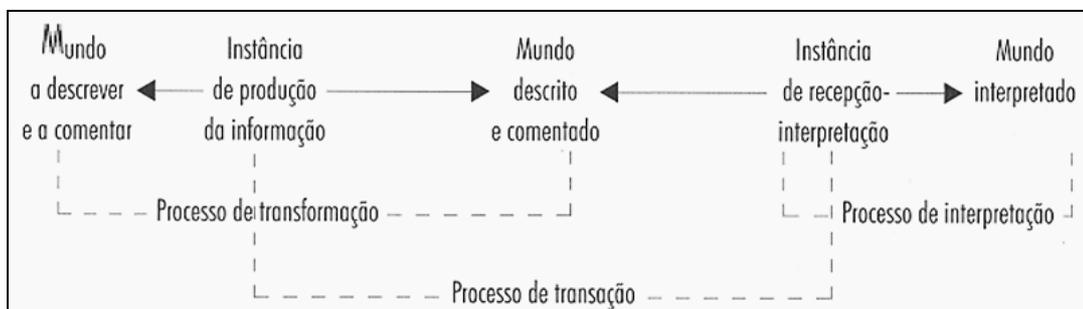
Para elaborar mais precisamente sua teoria, Charaudeau também faz uso do conceito de discurso, que descreve como: “combinação das circunstâncias em que se fala ou escreve (a identidade daquele que fala e daquele a quem este se dirige, a relação de intencionalidade que os liga e as condições físicas da troca) com a maneira pela qual se fala” (CHARAUDEAU, 2012, p. 40). Ao definir discurso, o autor aponta os elementos que o compõem: os interlocutores, a existência de um propósito e o meio físico usado no ato de comunicação, tais como o meio impresso, as imagens da televisão e a conversa entre duas pessoas. Ou seja, não se trata do texto em si, mas do que o cerca para que ele aconteça efetivamente como ação e como relação dos participantes entre si e destes com o mundo.

O modelo teórico proposto por Charaudeau a partir do discurso envolve dois processos de semiotização, a transação e a transformação, descritos a seguir. No ato de linguagem, o sujeito necessariamente constrói uma série de hipóteses sobre seu interlocutor: quem ele é, qual é sua posição social, quais são seus interesses, o que ele pretende causar no receptor, quais são as regulações do momento etc. Essas condições que sobredeterminam o indivíduo no momento de sua fala e no estabelecimento dos objetivos de seu ato constituem o que é chamado de processo de transação, no qual se estabelece a troca social entre os participantes.

O processo de transformação acontece após o processo de transação e “[...] consiste em transformar o ‘mundo a significar’ em ‘mundo significado’, estruturando-o segundo certo número de categorias que são, elas próprias, expressas por formas” (CHARAUDEAU, 2012, p. 41). Esse processo consiste em fazer o necessário recorte em um universo de possibilidades de se conhecer algo por uma escolha efetiva em relação às trocas sociais em andamento. A interação é sempre situada no tempo e no espaço e pelos interlocutores em torno de determinado ponto de vista a respeito de um objeto do mundo. O processo de transformação consiste no ato de partilhamento de um recorte do mundo com o outro a partir das seguintes categorias: nomear, qualificar, contar, argumentar e explicar. Finalmente, o sentido do ato comunicacional é construído ao final do processo de transação e transformação em uma dada ação linguageira.

Esses dois processos podem ser situados em torno do discurso informativo e geram, segundo Charaudeau (2012), o esquema apresentado, a seguir, na Figura 2.

Figura 3 – Processos de transação e de transformação



Fonte: Charaudeau (2012, p. 42).

Esse esquema pode ser descrito a partir da ligação entre a instância de produção e a instância de recepção; os emissores moldam sua mensagem a partir de uma inferência que desejam exercer sobre seus receptores e do contexto em que se situam, caracterizando o que se denomina de processo de transação. Ao fazer isso, a instância de produção realiza determinado recorte e reconstrução do mundo e transforma-o em um “mundo descrito e comentado” (processo de transformação) – e, podemos acrescentar, com certo sentido, que não é, necessariamente, compartilhado pelo receptor. A informação, que está no cerne desse processo, é interpretada pelo receptor em vários níveis diferentes, dependendo de como ocorre a comunicação.

Essa proposição se diferencia do paradigma linear e prevê conexões mais complexas entre os interlocutores, já que o emissor molda sua mensagem a partir do que ele sabe ou imagina saber de seu interlocutor. Há, portanto, uma previsão de troca entre os participantes ou, pelo menos, de um compartilhamento de recorte de mundo e de influências, perspectiva que pode ser considerada uma mudança de paradigma. Tal situação é significativa porque permite lidar com o mesmo problema de pesquisa a partir de um novo aporte teórico e de um novo recorte, o que leva a novos resultados.

Para Charaudeau (2012, p. 67), esse paradigma subsidia sua proposição teórica chamada de situação de comunicação: “A situação de comunicação é como um palco, com suas restrições de espaço, de tempo, de relações, de palavras, no qual se encenam as trocas sociais e aquilo que constitui o seu valor simbólico”. O

recorte teórico proposto pelo autor foge da ideia linear e passa a valorizar muitos elementos constitutivos do ato de linguagem. Embora o recorte continue a existir, originando o conceito de palco, ele se amplifica e passa a englobar o local, o momento e os participantes da comunicação, sem que exista um sentido único ou um olhar limitado em torno do código utilizado.

Charaudeau delimita as interações entre as pessoas como uma maneira de ocupar o espaço a partir do conhecimento tácito de um conjunto de regras definidas entre os participantes. Um dos principais elementos de troca são os valores simbólicos, representados pelas palavras. Além do mais, todos os envolvidos desejam participar da interação, estabelecendo-se entre eles um elo, chamado de cointencionalidade, que garante a existência de restrições e sua obediência.

Como uma forma de apreender e categorizar os elementos constitutivos desse quadro amplo, Charaudeau propõe uma abordagem que consiste em um modo mais particularizado de tratar a situação de comunicação, o contrato de comunicação. “Este resulta das características próprias à situação de troca, os *dados externos*, e das características discursivas decorrentes, os *dados internos*” (CHARAUDEAU, 2012, p. 68). Assim, o contrato de comunicação traduz-se no reconhecimento de informações contextuais e linguísticas que são concretizadas em determinado ato de linguagem.

Os dados externos são “regularidades comportamentais” (CHARAUDEAU, 2012, p. 68) não languageiras e definidas por meio de seus componentes: condição de identidade (identifica quem são os sujeitos envolvidos no ato de linguagem); condição de finalidade ou visadas (ordena o ato de linguagem em função de seu objetivo); condição de propósito (consiste no tema de que trata o ato de linguagem); e condição de dispositivo (identifica o meio de comunicação usado, bem como sua organização).

Já os dados internos são discursivos e lidam com os seguintes itens: o espaço de locução, o espaço de relação com o interlocutor e o espaço de tematização a partir do modo de organização discursivo. Para que a comunicação aconteça, o espaço de locução deve ser ocupado pelo enunciador, o que ocorre quando este se apropria do direito do uso da palavra com o compromisso de ter algo a dizer. A escolha do que dizer é, por sua vez, condicionada ao espaço da relação, ou seja, à maneira como os interlocutores se percebem e interagem, de modo a estabelecer um encontro em forma de colaboração ou de contraposição; ao mesmo

tempo, também se constrói o “como dizer” – a escolha de uma forma específica de organizar seu discurso (descritivo, narrativo ou argumentativo) e marcar uma posição em relação ao sujeito destinatário.

Antes de continuar a desenvolver o conceito de contrato de comunicação e relacioná-lo com a mídia, é necessário distingui-lo melhor do conceito de situação de comunicação:

A cada vez, isto é, a cada situação de comunicação atinente a um contrato, associa-se um dispositivo particular que constitui as condições materiais ad hoc de realização do contrato, em relação a outros componentes e com um quadro de restrições. (CHARAUDEAU, 2012, p. 104).

Essa afirmativa evidencia que o contrato está subordinado à situação de comunicação, sendo concretizado somente no momento em que há a escolha da forma como irá acontecer a comunicação – daí a exigência do dispositivo: conversa entre duas pessoas, rádio, revista, entre outros.

Conforme consta no Dicionário de Análise do Discurso (2014, p. 451), “Charaudeau distingue a situação de comunicação, que é sempre extralinguística, e o contexto intralinguístico, que é o lugar em que se instituem as coerções que determinam o jogo de trocas [...]”. Assim, fica claro que a situação de comunicação descreve os elementos exteriores à língua, mas que a influenciam. Por exemplo, a situação de comunicação no caso do rádio e no caso do jornal impresso são diferentes, já que a primeira acontece por uma interação sonora – escutamos alguém falar – e a segunda ocorre pela interação visual – lemos as notícias e vemos as fotografias. No rádio, a forma com que o locutor pronuncia as palavras tem um efeito sobre o ouvinte. Esse efeito é exclusivo dos dispositivos que emitem som, o que não é o caso do jornal.

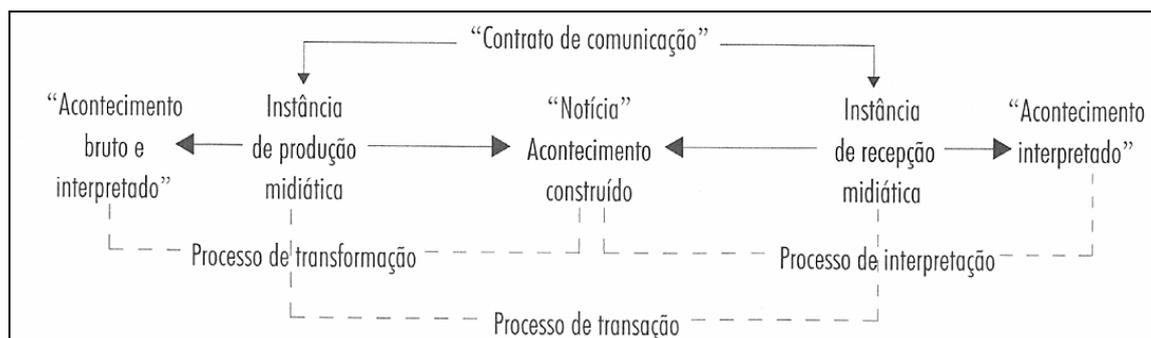
Dispositivos sob a mesma situação de comunicação distinguem-se pelo contrato de comunicação. Os jornais diários impressos de uma cidade estão sujeitos à mesma situação de comunicação, mas podem dirigir-se a públicos distintos, ou dirigem-se ao mesmo público, mas apresentam abordagens e temáticas distintas.

Mais particular ainda é o caso que se analisa nesta tese, em que o contrato de comunicação da revista *Ciência Hoje* permanece constante, mas há o estabelecimento de uma espécie de “cláusula” válida por um ano quando se propõe que todos os números de 2011 veiculem artigos relacionados ao Ano Internacional da Química. Percebe-se, assim, que o conceito e as categorias analíticas de

contrato dão conta tanto de um contexto mais amplo quanto das identidades dos interlocutores e de propostas pontuais.

Outra forma de observar o contrato de comunicação e suas variáveis está no esquema proposto por Charaudeau (2012), apresentado a seguir na Figura 3.

Figura 4 – Esquema da situação de comunicação



Fonte: Charaudeau (2012, p. 114).

Esse esquema atualiza o esquema da Figura 2, que mostrava as relações entre o processo de transação e transformação, e insere-o na mídia. Assim, “o mundo a descrever e a comentar” passa a ser um “acontecimento bruto interpretado”. Trata-se, aqui, de uma questão que envolve a apreensão e a escolha de acontecimentos para se tornarem notícia na mídia. Quem realiza essa mediação é a instância midiática, em função do processo de transação – seu conhecimento inferencial do contexto, da instância receptora e das hipóteses sobre quais notícias interessam a determinada instância.

Uma das características de maior destaque desse esquema é a sua organização não linear, que permite a compreensão do ato de comunicação com base em diferentes entradas no esquema. A esse respeito, Nogueira (2004, p. 3) afirma: “O primeiro grande compromisso teórico de Charaudeau é, assim, sem dúvida nenhuma, o de conceber os discursos como resultando de uma articulação íntima, bidirecional, não determinista, entre os planos situacional e linguístico”. É inevitável a contraposição que se faz com o esquema linear de comunicação, considerado unidirecional, determinista e valorizador somente do código como portador da informação. Os pressupostos que subsidiam o esquema de Charaudeau (2012), explicitados por Nogueira (2004), permitem amplificar a compreensão da dinâmica e das variáveis envolvidas na construção de sentido pela mídia.

O contrato de comunicação traz à tona, portanto, uma série de dados que conectam as instâncias midiática e receptora de uma maneira não automatizada, mas sujeita a um conjunto de condições identificáveis e variáveis que se modificam de acordo com o “dispositivo de encenação” (CHARAUDEAU, 2012, p. 104) envolvido:

O dispositivo constitui o ambiente, o quadro, o suporte físico da mensagem, mas não se trata de um simples vetor indiferente ao que veicula, ou um meio de transportar qualquer mensagem sem que esta se ressinta das características do suporte. Todo dispositivo formata a mensagem, e com isso, contribui para lhe conferir sentido. (CHARAUDEAU, 2012, p. 104-105).

A mensagem a ser transmitida é moldada pelo seu dispositivo, de modo que a mesma informação ouvida no rádio, vista na televisão e lida no jornal tem seu sentido influenciado, de alguma forma, pelo seu suporte. Essas variações vão desde a escolha das palavras até a entonação do locutor, passando pela existência ou não de imagens associadas. Por esse motivo, uma das primeiras lições do curso de Jornalismo é sobre como escrever uma notícia para ser ouvida no rádio, vista na televisão ou lida no jornal.

Para situar ainda melhor o conceito de contrato de comunicação, é necessário também explicitar as múltiplas dimensões do ato de linguagem. Charaudeau (2001) propõe um recorte que envolve os níveis situacional, discursivo e semiolinguístico, considerados também como competências do indivíduo – competência situacional, discursiva e semiolinguística.

Sobre a competência situacional, propõe Charaudeau (2001):

La competencia situacional exige que todo sujeto que se comunica sea apto para construir su discurso en función de la identidad de los protagonistas del intercambio, de la finalidad del mismo, su propósito y sus circunstancias materiales.

Essa competência é formada pelas categorias relacionadas aos elementos que materializam o ato de comunicação em dado momento, sendo constituída pela identidade dos participantes e pela hierarquia entre estes. É definida, também, pela sua finalidade e pelo modo como é concretizada de acordo com seu fim discursivo. Deve-se considerar, ainda, que todo ato de comunicação visa a um propósito e, para isso, elenca determinado tema, que é desenvolvido de acordo com as circunstâncias materiais, como o diálogo ou a escrita.

Como é possível perceber pelas categorias supracitadas, os conceitos de situação de comunicação e contrato de comunicação fazem parte da competência situacional.

Já a competência discursiva

[...] exige de cada sujeto que se comunica e interpreta que esté en capacidad de manipular (Yo)-reconocer(Tu) las estrategias de puesta en escena que se desprenden de las necesidades inherentes al marco situacional. Las mismas (que no deberán confundirse con las estrategias propiamente lingüísticas) son de tres tipos: enunciativo, enuncivo y semántico. (CHARAUDEAU, 2001).

Na competência discursiva, o sujeito deve dar conta do processo de manipulação do eu e de reconhecimento do outro (tu) e saber lidar com os movimentos, os encadeamentos e as estratégias de se colocar em cena por meio das ordens enunciativa – trata-se de um processo de modalização do discurso que se desdobra em uma ordem elocutiva, alocutiva e delocutiva –; enunciatória –remete a formas de organização do discurso (descrição, narração e argumentação) –; e semântica – permite que os indivíduos compartilhem conhecimentos que tornam possível a comunicação.

A competência semiolinguística, por sua vez,

[...] postula que todo sujeto que se comunica e interpreta pueda manipular-reconocer la forma de los signos, sus reglas combinatorias y su sentido, a sabiendas de que se usan para expresar una intención de comunicación, de acuerdo con los elementos del marco situacional y las exigencias de la organización del discurso. (CHARAUDEAU, 2001).

Essa competência lida diretamente com o uso das palavras de forma apropriada, isto é, de acordo com as regras da gramática e as distinções entre as diferentes construções possíveis. Além disso, é necessário reconhecer o uso adequado das palavras de acordo com seu valor social, ou seja, de acordo com o significado atribuído em determinadas situações de troca social. Faz parte também da semiolinguística a compreensão do entorno do texto e de suas divisões, o que convencionou denominar de paratextual.

O contrato de comunicação, como já foi dito e descrito, está no nível situacional. Para tratar das categorias relacionadas ao nível discursivo, é preciso apresentar os modos de organização do discurso: enunciativo, descritivo, narrativo e argumentativo (CHARAUDEAU, 2014).

O modo enunciativo parte do verbo enunciar, que: “[...] se refere ao fenômeno que consiste em organizar as *categorias da língua*, ordenando-as de forma que deem conta da posição que o sujeito falante ocupa em relação ao *interlocutor*, em relação ao *que ele diz* e em relação ao *que o outro diz*” (CHARAUDEAU, 2014, p. 82). Assim, enunciar implica observar como o falante posiciona-se no ato de linguagem perante seu interlocutor e o que é dito. Portanto, o modo enunciativo é uma categoria discursiva “[...] que aponta para a maneira pela qual o sujeito falante age na encenação do ato de comunicação” (CHARAUDEAU, 2014, p. 81). A forma com que o sujeito se coloca no ato de fala depende de sua relação com o interlocutor e do objetivo da comunicação.

O modo enunciativo perpassa os outros modos de organização, uma vez que sua principal característica é o modo como o falante se coloca no discurso, e não o que está dizendo. Ele é formado pelo modo alocutivo, elocutivo e delocutivo.

No modo alocutivo, entre o falante e o interlocutor há uma relação de influência, em que se solicita algum tipo de ação, como responder a uma pergunta ou reagir a um comando. Trata-se de um momento em que o falante está em uma posição de superioridade, havendo algum tipo de imposição explícita ou velada, ou, ainda, em que o falante está em posição de inferioridade em relação ao interlocutor e faz uma solicitação que pode ser atendida ou não. Um exemplo deste caso seria quando um filho faz uma interpelação à sua mãe do tipo: “Mãe, posso sair?”.

No modo elocutivo, o sujeito enuncia seu ponto de vista e não implica seu interlocutor nesse processo. Esse modo pode ser desdobrado nos seguintes atos: conhecer, avaliar, motivar, engajar e decidir. Como exemplo, pode-se citar uma afirmativa de ignorância em configuração explícita: “Não sei o que fazer.”.

Já no modo delocutivo, o falante apaga-se e coloca em primeiro plano “os discursos do mundo” (CHARAUDEAU, 2014, p. 83). É uma forma discursiva relacionada à construção de uma aparente objetividade que se manifesta das seguintes maneiras: evidência, probabilidade e discurso relatado.

Os outros modos de organização do discurso são: descritivo, narrativo e argumentativo. Esses três modos se alternam ao longo do texto de tal maneira que contribuem igualmente para sua construção.

O modo de organização descritivo caracteriza-se por “[...] ver o mundo com um olhar parado” (CHARAUDEAU, 2012, p. 111), de modo a fazer com que os seres passem a existir por meio de três ações: nomear, localizar/situar e qualificar. O ato

de nomear dá existência ao ser ao mesmo tempo que o inscreve em uma ordem maior externa, o mundo. Ao colocá-lo no mundo, é preciso também dizer onde ele está – localizar/situar. Já a qualificação faz com que o ser mude de denominado para ser também atribuído, o que ocorre no momento em que é associado a características que o distinguem de outros semelhantes; além disso, essa ação permite uma intervenção mais direta no objeto, uma vez que é possível manifestar o imaginário individual ou coletivo.

O modo de organização narrativo “[...] leva-nos a descobrir um mundo que é construído no desenrolar de uma sucessão de ações que se influenciam umas às outras e se transformam num encadeamento sucessivo” (CHARAUDEAU, 2012, p. 157). Esse modo, portanto, propõe organizar o mundo em torno de uma cadeia de eventos interconectados de maneira lógica, que são marcados por um início e um fim. Muitas teorias diferentes tratam da narração, mas, para esta pesquisa, destaca-se o conceito de **encenação narrativa** (CHARAUDEAU, 2012), em que o narrador está conectado ao leitor por meio do contrato de comunicação. Nesse ponto de vista, o narrador é plenamente responsável pela organização lógica da narrativa e torna-se mais ou menos presente por meio dos modos de enunciação.

O modo de organização argumentativo, por sua vez, tem como função “Permitir a construção de explicações sobre asserções feitas acerca do mundo [...] numa dupla perspectiva de razão demonstrativa e razão persuasiva” (CHARAUDEAU, 2012, p. 207). Esse modo de organização procura, portanto, construir elaborações que permitam tecer relações entre os diferentes objetos do mundo. Seu ponto de partida são questionamentos sobre as asserções realizadas de maneira a exigir uma tomada de posição dos participantes – essa ação é chamada de ato de persuasão. Existem três formas de ação nesse quadro, a proposta, a proposição e a persuasão, que são organizadas em termos de uma razão demonstrativa – ligação de causa e efeito – e uma razão argumentativa – asserções a respeito do mundo que estabelecem relações para sustentar determinado ponto de vista.

A proposta acontece quando duas asserções são relacionadas implícita ou explicitamente. A proposição parte da proposta e pode declarar uma posição em relação a ela. Se for a favor da proposta, o sujeito traz mais argumentos que a confirmem, o que configura o ato persuasivo. Se for contra a proposta, o sujeito traz argumentos que mostrem a sua falsidade. Pode acontecer, também, somente um

questionamento da proposta, sem que se tome uma posição a favor ou contra. Nesse caso, os argumentos do ato de persuasão podem ser elaborados por meio de procedimentos argumentativos, conforme descrito a seguir, para orientar uma tomada de posição.

Os procedimentos argumentativos são: a definição, a comparação, a citação, a descrição narrativa, a reiteração e o questionamento (CHARAUDEAU, 2014, p. 236). A definição, de um ser ou de um comportamento, é uma ação que pertence ao modo descritivo e ao ato de qualificar – “descrever os traços semânticos que caracterizam uma palavra, num certo tipo de contexto” (CHARAUDEAU, 2014, p. 236). O uso da definição no modo argumentativo é estratégico e “serve para produzir um efeito de evidência e de saber para o sujeito que argumenta” (CHARAUDEAU, 2014, p. 236). A comparação também se relaciona com o qualificar, uma vez que a ação é buscar semelhanças e diferenças entre os seres; podendo estar relacionada também à comparação de valores numéricos. A citação, para Charaudeau (2014), equivale ao discurso relatado e, com essa ação, traz a voz de um outro locutor para o texto em busca de um efeito de autenticidade. Já a descrição narrativa é um procedimento no qual se usa uma história ou um fato como comparação, gerando um efeito de exemplificação. A reiteração ou acumulação, por sua vez, “consiste em utilizar vários argumentos para servir a uma mesma prova” (CHARAUDEAU, 2014, p. 241). Muitas vezes, a reiteração é uma desculpa ou ainda uma recusa a argumentar, já que são repetidas afirmativas com valor de verdade. O questionamento, por fim, é a ação de “colocar em ação uma proposta cuja realização depende da resposta (real ou suposta) do interlocutor” (CHARAUDEAU, 2014, p. 242). Os questionamentos têm diferentes funções na argumentação: incitação a fazer, escolha, verificação do saber, provocação e denegação.

Aqui se encerra a descrição do que pode acontecer no nível discursivo segundo Charaudeau (2012). Passemos, portanto, ao nível seguinte, o semiolinguístico.

Nesse patamar, observam-se: dados paratextuais, como a divisão do texto em seções e subseções; construções gramaticais, como o uso de voz passiva e os pronomes; e valor social das palavras, que possuem intensidades e significados que dependem de uma série de fatores, como região, cultura, senso comum e saber científico etc.

O aporte teórico proposto por Charaudeau (2012) envolve o nível situacional, com a proposição da situação de comunicação e do contrato de comunicação, e o nível discursivo, ao tratar dos modos de organização. No entanto, essa teoria não propõe sistematizações ou metodologias mais precisas no nível semiolinguístico. Para contemplar a análise neste nível, vamos usar a teoria da Linguística Textual para buscar recorrências, ou não, no plano de texto e fazer um estudo mais aprofundado dos trechos introdutórios de cada um dos textos analisados. São usadas, assim, duas categorias analíticas: o plano de texto e a referenciação.

## **2.2. Linguística Textual**

Adam (2011, p. 63) assim explica essa abordagem: “A linguística textual tem como papel, na análise do discurso, teorizar e descrever os encadeamentos de enunciados elementares no âmbito da unidade de grande complexidade que constitui um texto”. Trata-se, portanto, de uma análise que lida diretamente com o texto e pressupõe a existência de inter-relações entre suas unidades menores, os enunciados, que se organizam de modo particular na construção do sentido. Cabe à Linguística Textual propor instrumentos e métodos que permitam dividir o texto e identificar elementos consistentes na construção do sentido.

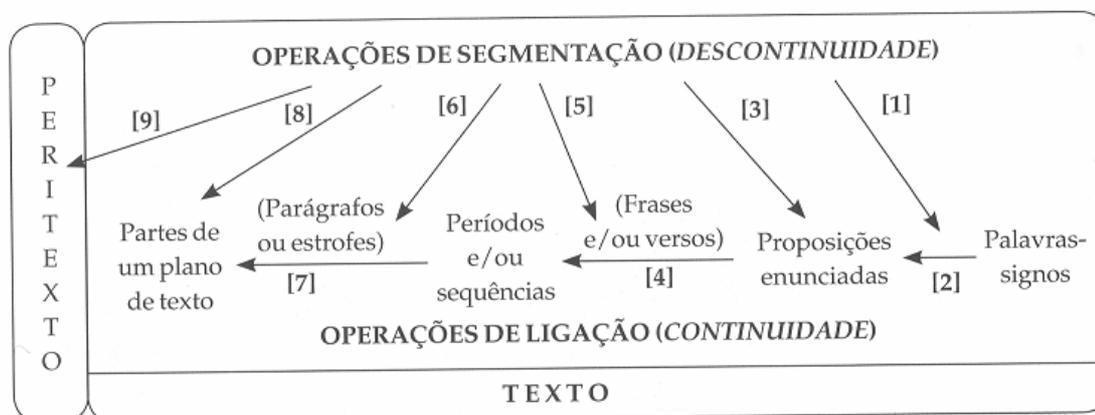
Outro aspecto a ser destacado nessa abordagem é o entendimento do texto em sua organização em torno de microatos e macroatos de discurso. Esses conceitos estão atrelados diretamente à ideia de enunciado, ou seja, de “Uma unidade textual mínima que marque a natureza textual de uma enunciação” (ADAM, 2011, p. 106). Um enunciado, assim sendo, configura-se como o menor trecho do texto passível de ser analisado linguisticamente e, como tal, traz em si, um sentido. Para Adam (2011), o sentido constrói-se apoiado em dois itens: “o conteúdo proposicional e a força ilocucionária” (ADAM, 2011, p. 124). Esses itens são suficientes para atribuir um sentido a um enunciado, em um procedimento chamado de microato de discurso. No entanto, o encadeamento de enunciados não se traduz em um encadeamento de microatos ou mesmo em uma justaposição; na verdade, há uma organização hierárquica entre esses enunciados, marcada por uma série de elementos ao longo do texto, tais como os conectores.

O entendimento global do sentido do texto é chamado de macroato de discurso e é evidenciado ao se identificarem as estratégias discursivas adotadas

para conectar e hierarquizar os atos de discurso. A passagem do microato para o macroato não acontece automaticamente, mas está sujeita a uma série de procedimentos analíticos. Um dos elementos que subsidia essa compreensão é o conceito de plano de texto, proposto por Adam (2011), ao lidar com o modelo para o texto proposto pela retórica clássica. Segundo Adam (2011, p. 257), os planos de texto “[...] correspondem ao que a retórica colocava na **disposição**, parte da arte de escrever e da arte oratória que regrava os argumentos tirados da **invenção**” (grifos do autor). Esse pressuposto, portanto, não surge a partir de um novo recorte teórico, mas é uma reinterpretação de conceitos existentes em outras formas de abordar o mesmo problema. Essa elaboração acontece com base no reconhecimento dos limites dos conceitos anteriores para ser aplicada em situações concretas, tais como os gêneros. Assim, o plano de texto atualiza a ideia já prevista pela retórica e pela oratória. Adam (2011) expande esse entendimento para todos os textos, e não somente para os textos escritos de acordo com determinadas regras propondo dois planos de classificação de texto: convencional, com estrutura que está fortemente condicionada pelo gênero a que pertence, como, por exemplo, receitas culinárias, verbetes de dicionário e documentos jurídicos; e ocasional, com estrutura que não é definida de antemão, o que exige indicativos mais explícitos da arquitetura do texto.

Uma das formas propostas pelo autor para evidenciar o plano de texto é realizar as operações de segmentação e de ligação, conforme evidenciado na Figura 4, exposta a seguir.

Figura 5 – Conjunto das operações de textualização



Fonte: Adam (2011, p. 64).

Os números entre colchetes, na parte superior da figura, indicam operações relacionadas à segmentação do texto e, na parte inferior, indicam as operações que constroem uma continuidade entre os elementos. A Linguística Textual, dentro desse quadro, lida com a unidade mínima de enunciados, presentes em [3] e denominadas por Adam de unidades de primeira ordem por serem as mais simples, ou seja, as proposições enunciado. O movimento indicado pelas setas horizontais, da direita para a esquerda, mostra um aumento da complexidade do texto, com a junção de vários enunciados que se constituem em sequências e depois em parágrafos, para, finalmente, constituírem partes do plano de texto.

### **2.3. Referenciação**

Para entender a referenciação, é necessário, antes, lidar com o conceito de referência. Esse tema tem sido estudado nas mais diversas abordagens linguísticas desde sua fundação, com muitos desdobramentos teóricos e filosóficos.

Nesse sentido, estudos procuram entender como ocorre a vinculação da realidade, ou seja, dos objetos externos à linguagem, pelo uso da língua: “Referência não é algo que a linguagem detenha intrinsecamente, formalmente. [...] A linguagem não retrata a realidade nem a esgota” (ARAÚJO, 2001, p. 217). Para que a linguagem exista para o sujeito inserido no mundo, é preciso que as referências sejam estabelecidas por meio de processos cognitivos e culturais, o que não acontece de maneira determinista, pois depende das interações que cada pessoa vivencia. A linguagem e a realidade não se relacionam de maneira causal, mas de forma extremamente complexa, o que leva a inúmeras teorizações em torno do tema. No entanto, para estudar a linguagem de forma científica, é preciso, em algum momento, postular como ela se relaciona com o mundo. Caso contrário, desrespeita-se uma característica essencial da linguagem: a sua vinculação com o real.

Na Linguística Textual, a relação entre a referência – o objeto do mundo – e a linguagem é chamada de referenciação e definida como “As diversas formas de introdução, no texto, de novas entidades ou referentes” (KOCH, 2012, p. 123). Nessa acepção, portanto, a ligação entre os conceitos materializa-se no texto e no seu entorno, o discurso, o que o torna restrito a determinado instante e posição. A referenciação é uma atividade realizada pelo sujeito que produz o texto e, por esse

motivo, traz escolhas linguísticas determinadas por aquilo que o locutor se propôs a dizer e pelo interlocutor a quem ele se dirige. É o que Koch (2011, p. 59) chama de “discursivização ou textualização do mundo” – um processo que ocorre por intermédio da linguagem e permite que o real seja construído e reelaborado no processo de interação entre mundo e linguagem. Nessa ação, constituem-se os “objetos de discurso” (KOCH, 2011, p. 124), isto é, objetos que se instituem no discurso e que representam o ponto de vista do sujeito sobre os objetos do mundo ao qual se falam no momento da interação.

Especificamente, este trabalho parte da proposta teórico-epistemológica de Mondada (2002), pesquisadora que mapeia as questões relacionadas à referência, colocando em voga o conceito de referencialização. Suas proposições baseiam-se na inversão das questões norteadoras sobre o tema:

Com efeito - no lugar de partir do pressuposto de uma segmentação a priori do discurso em nomes e do mundo em entidades objetivas, e, em seguida, de questionar a relação de correspondência entre uma e outra parece-nos mais produtivo questionar os próprios processos de discretização. Desejamos, além disso, sublinhar que, no lugar de pressupor uma estabilidade a priori das entidades no mundo e na língua, é possível reconsiderar a questão partindo da instabilidade constitutiva das categorias por sua vez cognitivas e linguísticas, assim como de seus processos de estabilização (MONDADA, 2002, p. 119).

Para explicar seu ponto de vista, Mondada (2002), inicialmente, menciona uma das formas de se pensar a linguagem – aquela segundo a qual a linguagem consiste na ação de nomear as entidades do mundo –, forma esta marcada pela tentativa de compreender as relações que acontecem entre as palavras e os objetos por elas designados. No entanto, a autora recusa esses pressupostos, pois não haveria, para ela, em primeiro lugar, uma divisão entre mundo e linguagem. Em segundo lugar, embora existam categorias cognitivas e linguísticas, não há nenhum argumento que sustente a conservação destas condições; elas podem, portanto, variar sob a influência de inúmeros fatores. Essa perspectiva se apoia na constatação de que a linguagem é heterogênea, opaca, e não apenas um reflexo especular do mundo. Um mesmo objeto ou os mesmos fenômenos podem ser nomeados de diferentes maneiras, de acordo com os interlocutores envolvidos e a situação em que se encontram.

Com o estabelecimento dessas condições iniciais, a linguista postula que:

O problema não é mais, então, de se perguntar como a informação é transmitida ou como os estados do mundo são representados de modo adequado, mas de se buscar como as atividades humanas, cognitivas e linguísticas, estruturam e dão um sentido ao mundo. Em outros termos, falaremos de referenciação, tratando-a, assim como à categorização, como advindo de práticas simbólicas mais que de uma ontologia dada (MONDADA, 2002, p. 119).

Portanto, a referenciação é a construção de um sentido simbólico vinculado às ações realizadas das mais diversas formas: experiências socioculturais e sensório-perceptuais e predisposições intelectivas e afetivas. Tudo isso determina o modo como os falantes nomeiam as entidades do mundo. Novamente, é importante salientar que essa abordagem não intenta se concentrar em uma realidade existente *a priori* e não lida com o problema de identificar “o real”, tão caro à filosofia. Além disso, também parte do princípio de que o entendimento e a significação do mundo são arquitetados por uma compreensão tanto cognitiva quanto linguístico-discursiva, isto é, subordinada aos arranjos comunicacionais da realidade.

Em seguida, Mondada (2002) identifica um procedimento essencial a essa nova abordagem: o questionamento dos “processos de discretização e de estabilização” (MONDADA, 2002, p. 119). O conceito de discreto pode ser compreendido como uma abordagem da ideia de separação entre realidade e linguagem, e o processo de estabilização diz respeito à constatação de que o sentido das palavras e frases varia tanto no tempo quanto na situação de uso e de que a construção de sentidos não é uma atividade normativa, mas, sim, uma atividade social.

Assim, Mondada (2002, p. 119) propõe que:

Esta abordagem implica uma visão dinâmica que leva em conta não somente o sujeito “encarnado”, mas ainda um sujeito sócio-cognitivo mediante uma relação indireta entre os discursos e o mundo. Este sujeito constrói o mundo ao curso do cumprimento de suas atividades sociais e o torna estável graças às categorias – notadamente às categorias manifestadas no discurso (grifo da autora).

Nesse trecho, finalmente a autora aponta um dos pressupostos essenciais em sua abordagem teórica: o discurso como um espaço de manifestação das categorias que permitem observar a referenciação *in loco* no momento em que se consideram o homem e a linguagem em situações reais, e não mais idealizadas. Um dos elementos imprescindíveis à referenciação, para Mondada, é o conceito de instabilidade, visto não como um problema, mas como “uma dimensão intrínseca do

discurso e da cognição” (2002, p. 119). Ou seja, a autora constata que existem imperfeições na língua que se manifestam durante o seu uso e que não são necessariamente equívocos, erros ou falta de precisão, mas, sim, uma evidência de fenômenos essenciais da linguagem que devem ser investigados como tais, sem a necessidade de uma valoração inicial negativa.

Dessa forma, Mondada entende que

As categorias utilizadas para descrever o mundo mudam, por sua vez, sincrônica e diacronicamente: quer seja em discursos comuns ou em discursos científicos, elas são múltiplas e inconstantes; são controversas antes de serem fixadas normativa ou historicamente (2002, p. 120).

Identificam-se, neste trecho, as condições de variação dos discursos. Consideram-se como variações significativas as mudanças que ocorrem ao longo do tempo e as mudanças que ocorrem em dado momento causadas por diferentes fatores que atuam conjuntamente. O processo que se configura nesses casos é um afluxo de diferentes sentidos, muitas vezes conflitantes, antes que aconteça a consolidação de um significado e a adoção de seu uso pelos participantes de uma comunidade linguística. Esse processo ocorre desde o nível cognitivo, passando pelo psicológico, até chegar ao nível discursivo e textual dos falantes.

Além disso, outro dado salientado pela autora é a diferença entre o que ocorre na linguagem natural e na linguagem científica. Para ela,

Se podemos imaginar facilmente que os objetos naturais possam ser desestabilizados e mudados por decisões políticas ou administrativas, é menos corrente considerar as controvérsias científicas como procedendo de um modo similar em sua estabilização de etiquetas verídicas de objetos psíquicos. Se considerarmos a ciência como um raciocínio prático, histórica e socialmente situada, perceberemos que ela é atravessada pelos problemas frequentes de instabilidade categorial: pode-se até ler sua história como uma sucessão de afirmações e informações de categorias pertinentes (MONDADA, 2002, p. 122).

Anteriormente, a autora descreveu e identificou o processo de estabilização da linguagem cotidiana e seus mecanismos. Nesse trecho, Mondada (2002) passa a verificar as condições do mesmo processo na instância científica. Assim, uma das formas pelas quais ela explicita esse ponto é por meio de um olhar histórico sobre as categorias de dada disciplina. Tais categorias são alteradas de acordo com a época, contrapondo-se, muitas vezes, a conhecimentos anteriores.

No entanto, o objeto amplo desta pesquisa, isto é, a comunicação da ciência, lida simultaneamente com a linguagem comum e com a linguagem científica, sem se concentrar em nenhum dos dois polos. Embora essa condição não seja prevista no estudo inicial de Mondada (2002) sobre a referenciação, alguns autores já exploraram o tema.

A pesquisa de Zamponi (2005), por exemplo, apresenta uma descrição e uma problematização da popularização da ciência ao estudar as estratégias acionadas pelos jornalistas para a construção da referência em dois veículos: o jornal Folha de São Paulo e os boletins informativos da Agência Fapesp. A autora parte de um pressuposto bem específico, explicitado a seguir:

Assumo, assim, que a produção discursiva no gênero de popularização da ciência, considerando a mudança de contexto que necessariamente ocorre na transferência do conhecimento produzido por especialistas e não especialistas, deixa marcas no texto bem como que há traços que são observáveis e acessíveis à análise linguística (ZAMPONI, 2005, p. 177).

Ou seja, um texto de divulgação científica possui indícios textuais detectáveis que mostram dois fenômenos associados e concomitantes: a mudança discursiva e a mudança do público a quem o texto se destina. Na mudança discursiva, o que é dito no texto acadêmico-científico é modificado no texto de popularização; assim, a mudança de contexto impõe uma remodelação no modo de organização discursiva para se adaptar à nova situação comunicativa em um processo midiaticizado. Já no segundo fenômeno, passa-se de um público especialista, pertencente ao contexto acadêmico, a um público genérico, presente na sociedade em geral, de forma que a transformação da identidade do destinatário, do cientista para o leigo, influencia o comportamento discursivo do produtor do texto. Para que esses procedimentos ocorram de maneira satisfatória, é preciso que haja uma recontextualização. Conforme Zamponi (2005, p. 178),

[...] produzir um texto de popularização da ciência significa *recontextualizar* uma fonte de modo que ela seja compreensível e relevante para diferentes tipos de ouvintes/leitores, em um contexto que, embora previsível, difere do contexto da fonte original (grifo da autora).

Nessa afirmação, identifica-se uma condição indispensável ao processo de popularização da ciência: fazer com que informações complexas se tornem acessíveis ao público não especializado. Para que isso ocorra, Zamponi (2005)

identifica quatro estratégias textuais: i) o uso de metáforas; ii) a exemplificação; iii) a elaboração de um cenário possível, mas imaginário; e iv) a concretização, isto é, fazer com que os elementos abstratos de determinada teoria sejam expressos de maneira mais concreta.

Além dessas técnicas textuais, existe também uma estratégia de ordem estrutural, em que o autor retoma o mesmo conceito em diferentes momentos para reelaborá-lo de maneira mais simples. Para compreender tal forma de construção das definições científicas, são usadas categorias descritivas da referenciação, por meio das quais se observam as estruturas das expressões referenciais empregadas em diferentes momentos do texto.

Resumidamente, no trabalho de Zamponi (2005), discute-se de que modo ocorre a recontextualização do discurso científico para o discurso de popularização da ciência. A pesquisadora também descreve algumas táticas utilizadas pelos jornalistas para realizar esse procedimento.

Essa abordagem é importante, porque traz como pano de fundo o reconhecimento de que a linguagem no meio científico difere da linguagem cotidiana, como apontado por Mondada (2002). Além disso, identifica maneiras de o jornalista lidar com estas questões, sob a ótica da referenciação.

A pesquisa de Zandonai (2012) também tratou da divulgação científica com foco na referenciação, tendo utilizado como *corpus* a revista Ciência Hoje das Crianças impressa. Nesse trabalho, descrevem-se os objetos de discurso presentes em artigos e reportagens e o uso preponderante de hiponímias e hiperonímias. Os resultados obtidos mostram que:

O hipônimo e o hiperônimo compartilham traços conceituais e, portanto, a elucidação de suas dimensões e propriedades agrega a recuperação das noções do senso comum e facilitam o ajustamento do leitor às proposições científicas. [...] Essa relação, ao atender aos sistemas de compreensão do senso comum ao mesmo tempo em que atende às estruturas cognoscitivas da comunidade científica, supõe que o locutor se adegue a duas instâncias diferentes (ZANDONAI, 2012, p. 152-153).

As conclusões do autor indicam a existência de duas instâncias, conforme prevê a teoria da referenciação, que são colocadas em contato no texto de divulgação científica por meio das anáforas: o senso comum e o conhecimento científico. Nessa situação, o uso de hipônimos e hiperônimos vale-se da manutenção de características relevantes do objeto de discurso para fazer com que

o leitor transforme seus conceitos iniciais em uma definição que caminha em direção às definições propostas pela comunidade acadêmica. Para isto, há um “movimento que parte da expressão comum e desemboca em termos especializados” (ZANDONAI, 2012, p. 154). O texto é construído, portanto, de tal modo que evoca o conhecimento do leitor, ao usar palavras associadas ao senso comum e, a partir dele, realiza uma série de ações linguísticas que o conduzem a uma forma mais elaborada de conhecimento, mais próxima do que vem a ser as proposições da ciência.

Os dois estudos citados – de Zamponi (2005) e Zandonai (2012) – mostram que os textos de divulgação científica se situam entre a elaboração cotidiana da linguagem, feita no uso desta pelos falantes, e a elaboração científica, na qual há sempre a necessidade de se estabelecer significados de antemão. No entanto, as proposições dos estudos sobre referenciação normalmente não preveem essa categoria do “meio do caminho”. Isto é, de acordo com Mondada (2002), as discussões sobre o tema lidam com a construção dos objetos no mundo de forma geral ou na instância acadêmica, mas não com o texto que realiza a ligação entre o conhecimento científico e a realidade cotidiana

Como mostrado por Zamponi (2005), existem algumas estratégias textuais que levam à recontextualização: falar o difícil de maneira acessível. E mais: esse processo se traduz por meio de pistas deixadas no texto pelo locutor. Zandonai (2012) também lida com a presença desses índices e atribui a eles a função de fazer com que o leitor consiga se apropriar de formas mais complexas de conhecimento.

Nesta tese, adota-se a mesma perspectiva. Isto é, em primeiro lugar, aceita-se a falta de localização precisa do texto de divulgação científica na teoria da referenciação. Em segundo lugar, acata-se o pressuposto de que as ações, assim como as convicções, opiniões e representações, sobre dado assunto do produtor textual são marcadas textualmente. Por fim, valida-se a hipótese de que existem conhecimentos em duas instâncias – senso comum e científico – presentes no texto.

As análises textuais apresentadas até o momento indicam dados relevantes e identificam pressupostos a serem seguidos, já apresentados no parágrafo anterior. O que se propõe a partir daqui são desdobramentos teóricos que permitem pensar em um modelo mais amplo para discutir o texto de divulgação científica. Para isso, constrói-se uma abordagem baseada na epistemologia da ciência, juntamente com o conceito de negociação subsidiado pela teoria da referenciação.

## 2.4. Senso comum e conhecimento científico

Neste estudo, a referência para discutir a questão epistemológica será Gaston Bachelard, autor da obra “Formação do Espírito Científico” (1996). Nesse trabalho, o autor propõe-se a realizar uma descrição de como o conhecimento sobre a ciência se organiza em termos psicológicos e identificar um conjunto de obstáculos epistemológicos. Segundo Bachelard (1996, p. 17), “[...] é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos”.

Bachelard (1996) propõe, portanto, que o aprendizado acontece de modo entremeado por confusões internas causadas pelo confronto entre o que já se sabe e o que se está aprendendo. E essa agitação é inerente ao próprio processo de aquisição de conhecimento. Sendo assim, um de seus principais pressupostos consiste na rejeição de um modelo de aprendizagem em que os saberes são colocados de forma justaposta, sem que interajam entre si. Nesse sentido, ele entende que, “No fundo, o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização” (BACHELARD, 1996, p. 17). Para o autor, o termo *espiritualização* refere-se especificamente ao que está previsto no título de seu livro: o espírito científico. Uma pessoa com espírito científico é a que consegue pensar dentro das regras do fazer científico. Assim, para que as pessoas ingressem nesse universo, é preciso realizar inicialmente um trabalho de desconstrução de seu próprio saber frente ao novo conhecimento que se adquire.

Nesse modelo epistemológico proposto por Bachelard (1996), um dos pontos de partida é o acúmulo de experiências e observações, ainda que desorganizadas e pouco elaboradas, as quais são denominadas de senso comum ou “experiência primeira, a experiência colocada antes e acima da crítica” (BACHELARD, 1996, p. 29). Essas percepções são adquiridas na existência cotidiana e fazem parte tanto do repertório individual quanto do conjunto de saberes compartilhado socialmente – algumas refletem concepções formadas pela observação direta de experiências, e outras foram conhecimentos científicos que se transformaram em senso comum. Como exemplo do primeiro tipo, pode-se citar o fato de que a Terra gira em torno do Sol, e não o contrário. Ainda que a observação diária não traga muitos indícios que sustentem essa afirmativa, este é um conhecimento construído socialmente desde o

Renascimento. Já como exemplo do segundo tipo, cabe mencionar a queda de objetos. No que tange a esse fenômeno, muitas pessoas ainda trazem a versão aristotélica de que objetos mais pesados caem mais rapidamente que objetos leves<sup>11</sup>.

Para Bachelard (1996), os problemas e obstáculos epistemológicos configuram-se quando esses conhecimentos passam a ser a fonte da elaboração científica. Tendo isso em vista, ele acredita que “[...] não se trata, portanto, de *adquirir* uma cultura experimental, mas sim de mudar uma cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana [...]” (BACHELARD, 1996, p. 23, grifo do autor). Assim, para o autor, não basta observar os fenômenos e a partir deles elaborar teorias e hipóteses: é preciso lutar contra a explicação fácil do senso comum e contra o deslumbramento dos acontecimentos, para que se possa, então, tecer críticas e desconstruções e dar um passo em direção a uma elaboração mais complexa, que se aproxime do fazer científico. No entanto, o ingresso na forma de pensar cientificamente não significa que as concepções cotidianas sejam simplesmente abandonadas. O que ocorre, na verdade, é a estruturação de novos patamares de conhecimento que delimitam o senso comum, mas não o substituem incondicionalmente. Isso significa que o senso comum permanece mesmo com o aprendizado científico.

As ideias de Bachelard não poderiam ser utilizadas em sua plenitude no presente estudo sem que se trouxesse à tona aquilo que ele concebe por espírito científico:

Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente nesse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído (1996, p. 18).

Um dos elementos mais significativos deste trecho é a negação da espontaneidade na ciência. Fazer e aprender ciência são tarefas que exigem esforço e desprendimento. Não basta formular teorias; é preciso, inicialmente, elaborar uma pergunta clara e precisa o suficiente, para, então, estabelecer ações e reflexões

---

<sup>11</sup> Os objetos, em condições ideais, caem todos da mesma forma, isto é, com a mesma velocidade, que varia de acordo com a aceleração da gravidade. Ou seja, a velocidade de queda não depende de modo algum da massa.

sobre um tema. Ao mesmo tempo, exige-se atenção para evitar os atalhos fáceis que conduzem a uma conclusão apressada e equivocada. Cada passo, na ciência, merece reflexão e justificativa. Só assim se evitam as armadilhas das opiniões: “A opinião pensa mal; não pensa, traduz necessidades em conhecimentos” (BACHELARD, 1996, p. 18).

## 2.5 O conceito de negociação

O entendimento das proposições epistemológicas, juntamente com os elementos da referenciação, permite propor um modelo mais dinâmico para analisar os textos de divulgação científica. Nessa nova perspectiva, utiliza-se o conceito de *negociação*, um dos principais subsídios desta tese:

[...] a negociação é um princípio constitutivo da linguagem, por isso faz parte de qualquer situação de interação por meio dos textos. Nos textos em que os interlocutores parecem não atuar diretamente na produção, por exemplo, nas situações de modalidade escrita em que os sujeitos não respondem diretamente à fala do outro, a negociação ocorre como antecipação ou projeção das atitudes dos prováveis destinatários (CAVALCANTE; CUSTÓDIO FILHO; BRITO, 2014, p. 38).

Quando se trata do uso da linguagem com a presença dos interlocutores em um diálogo, o conceito de negociação emerge de maneira natural, uma vez que os participantes podem fazer ajustes à medida que se desenvolve a interação. Concordâncias e discordâncias, nesses casos, são tecidas e desfeitas de acordo com as trocas que ocorrem. Menos aparente, contudo, é a ideia de negociação em textos escritos, em que não há a presença física dos participantes. A declaração de Cavalcante, Custódio Filho e Brito (2014) mostra que a negociação ocorre por meio da organização do texto a partir de uma idealização do público a que o texto se destina. Há, portanto, o delineamento de um leitor; isto é, não se produz um texto sem ter em mente seu destinatário, mesmo que de maneira incompleta.

O conceito de negociação torna-se mais consistente quando examinado sob a ótica de um dos pressupostos fundamentais da linguagem: o dialogismo conforme proposto por Bakhtin. Sobre esse tema, Fiorin (1994) afirma que

Bakhtin, durante toda sua vida, foi fiel ao desenvolvimento de um conceito: o de dialogismo. Sua preocupação básica foi a de que o discurso não se constrói sobre o mesmo, mas se elabora em vista do outro. Em outras

palavras, o outro perpassa, atravessa, condiciona o discurso do eu. (FIORIN, 1994, p. 29).

Nessa afirmativa, Fiorin (1994) introduz os fundamentos da noção proposta por Bakhtin, ao estabelecer como condição de uma ação comunicativa, seja ela qual for, a influência externa. Isto é, a linguagem é balizada não só pelo que se deseja falar, mas, também, pela existência de um destinatário específico a quem se destina essa fala, o que impõe um conjunto de circunstâncias que devem ser levadas em conta de maneira ampla. Não existe, portanto, a fala individualizada, pessoal, isolada do mundo – toda palavra estabelece uma relação entre sujeitos.

Para Barros:

O dialogismo decorre da interação verbal que se estabelece entre o enunciador e o enunciatário, no espaço do texto. [...] Para o autor [Bakhtin], só se pode entender o dialogismo interacional pelo deslocamento do conceito de sujeito. O sujeito perde o papel de centro e é substituído por diferentes (ainda que duas) vozes sociais, que fazem dele um sujeito histórico e ideológico (1994, p. 2-3).

O texto constituído, segundo Barros (1994), é a concretização de uma relação entre interlocutores na forma de palavras, determinadas, portanto, pelo contexto histórico, social e cultural. O texto, sob esse ponto de vista, deixa de ser unicamente uma expressão individual para se tornar um espaço de relacionamento entre aquele que o produz e aquele a quem o texto se dirige. Esse contato entre o escritor e o leitor via material textual pode se manifestar de muitas formas diferentes, sendo possível dissuadir, convencer, explicar etc.

No caso específico da referenciação, uma das possibilidades de ação do produtor textual é determinar maneiras de partilhar os objetos do mundo ou de fazer o leitor compreendê-los, uma vez que os referentes, ao adentrarem o texto, transformam-se em objetos de discurso. Salienta-se que o princípio de dialogicidade faz com que esses objetos não sejam únicos e previamente definidos em cada enunciação, pois inevitavelmente o objeto se transforma ao longo do texto, de acordo com as características da situação comunicativa e com o diálogo que se espera em tal situação. Dessa forma, o pressuposto de dialogicidade bakhtiniano estabelece que esse movimento seja feito em função do que e para quem se diz algo:

Quando se produzem e compreendem textos, os sujeitos participam ativamente da interação, de modo que estão sempre negociando os sentidos construídos. O processo é amplamente dinâmico, porque permite modificações com o desenrolar das ações. A construção referencial nada mais é que o resultado dessa negociação (CAVALCANTE; CUSTÓDIO FILHO; BRITO, 2014, p. 35).

Como se pode observar, os autores colocam a produção e a compreensão textual como estando sujeitas às mesmas ações e mostram que essas duas operações exigem uma atuação dos interlocutores, o que acaba por estabelecer um vínculo entre eles, concretizado no texto. A ligação construída é flexível e conduz ambos a elaborações diversas de sentido conforme o encadeamento de enunciados. Esse movimento ocorre com o desenrolar do texto e conduz a uma ordenação de significado, ou seja, à construção referencial, refletindo um deslocamento por parte tanto do produtor quanto do leitor, para se chegar a um entendimento comum. Por isso, tal fenômeno é chamado por Cavalcante, Custódio Filho e Brito (2014) de negociação.

No caso dos textos de divulgação científica, pelo menos duas vozes estão presentes no texto. De um lado, há a voz do leitor, que, como leigo, traz o senso comum e as elaborações realizadas de maneira desordenada e arraigadas em observações de eventos sem o uso de teorias ou reflexões aprofundadas. Do outro lado, tem-se a voz do cientista, amparado pela teoria e por métodos rigorosos, que exigem conceitos definidos de maneira clara e precisa. Assim, o texto de comunicação da ciência, ao fazer jus ao pressuposto de dialogicidade, traz marcas indiciais da presença dessas duas vozes. Esse encontro entre as duas vozes resultará em enunciados que tendem ao senso comum, segundo Bachelard (1996), ou em enunciados que se aproximam mais das definições científicas. Independentemente disso, a presença das marcas indica uma negociação, um entendimento entre as duas partes envolvidas, o leitor e o cientista.

Juntamente com esse procedimento, tem-se outra ação construída ao longo do texto: a estruturação do objeto de discurso. Ela é resultado do percurso textual que parte do senso comum até chegar a uma forma mais aproximada do conhecimento científico.

O conceito de objeto de discurso foi explorado por muitos autores, como Koch, Morato e Bentes (2005), Cavalcante, Rodrigues e Ciulla (2011) e Cavalcante e Lima (2013). Neste estudo, destacam-se, contudo, os pressupostos apresentados

por Koch e Marcuschi (1998), que sintetizam as discussões sobre a referenciação. Para isso, Koch e Marcuschi (1998) propõem:

- a) **o pressuposto da indeterminação linguística** – constata-se que a língua não é um objeto pronto e disponível para ser usado de acordo com as necessidades humanas, mas reconstruído no momento de seu uso pelos interlocutores, estando, por isso, subordinada ao tempo histórico e às características de uma sociedade. É heterogênea e opaca e não reflete o real. Todas essas características em conjunto criam muitas possibilidades de compreensão de uma mesma frase ou de uma palavra, motivo pelo qual se atribui à língua uma indeterminação constitutiva;
- b) **o pressuposto de uma ontologia não atomista** – não existe uma separação precisa entre o que vem a ser o mundo e a linguagem, já que esta não se limita a fornecer designações para uma realidade existente, mas intervém nela em vários níveis e de diferentes formas. A compreensão de um mundo apriorístico, existente antes da língua, é uma construção do senso comum que não se sustenta em uma análise linguística e antropológica mais atenta;
- c) **o pressuposto da referenciação como atividade discursiva** – referir passa a ser uma ação dependente do contexto e que participa de maneira intrínseca na elaboração da realidade. Dessa forma, os referentes tomados como entidades existentes no mundo, quando trazidos para o texto, tornam-se objetos de discurso.

Tais apontamentos fazem uma síntese das questões discutidas por Mondada (2002) e introduzem, no último item, um dos elementos fundamentais da referenciação: o objeto de discurso como uma construção que ocorre no texto e que está subordinada às suas condições de produção. Embora a realidade estabeleça os referentes, isto é, os elementos que compõem dada situação, sua existência textual só é possível como objeto de discurso, conforme os fundamentos estabelecidos.

A categoria objeto de discurso tornou-se central nos estudos da referenciação, uma vez que boa parte deles desenvolve uma ampla rede conceitual e analítica em torno do tema, com aprofundamentos teóricos e aplicações práticas tanto em textos escritos quanto em textos orais. Para Marcuschi (2011),

A expressão '*objeto de discurso*' faz referência ao fato de que os objetos tratados no discurso, ou seja, aqueles elementos aos quais o discurso faz referência (i.e. os **objetos do discurso**) são "objetos constitutivamente discursivos" e, como tal, "*objetos de discurso*" gerados na produção discursiva, na enunciação, no processo linguístico. Portanto, a expressão "objeto de discurso" faz referência clara ao caráter discursivo dos objetos introduzidos no discurso (p. 13, grifo do autor).

Nesse trecho, o autor salienta uma característica fundamental do conceito em questão: o fato de que este se institui somente na presença de determinado evento linguístico delineado em seu momento histórico, cultural, social, portanto, discursivo. Marcuschi (2011) também mostra que o objeto de discurso faz parte de outras categorias analíticas da linguagem, como as marcas enunciativas. A partir dessa constatação, muitos autores estudaram os mecanismos próprios da construção dos objetos de discurso, tais como a introdução e as formas de construção e transformação de um objeto de discurso ao longo do texto.

A esse respeito, destaca-se a pesquisa de Koch (2009) sobre o tema, em que a autora propõe uma estruturação de conceitos que permite investigar o objeto de discurso em situações reais de comunicação. Antes, porém, de discorrer acerca de suas proposições teóricas, é preciso observar as definições iniciais de Koch para o tema em questão: "[...] os processos de referenciação são escolhas do sujeito em função de um querer-dizer. Os objetos de discurso não se confundem com a realidade extralinguística, mas (re)constroem-na no próprio processo de interação" (2009, p. 61). Tem-se, assim, a ideia de que os termos utilizados por um sujeito não são aleatórios, mas determinados a partir do que este pretende comunicar. Além disso, as palavras escolhidas condicionam determinada elaboração do real, ainda que perene por estar subordinada ao contexto de sua produção.

A partir de tais constatações, a autora elabora conceitos que permitem observar a referenciação juntamente com a orientação argumentativa de um texto. Para isso, é preciso estabelecer o que são os seguintes conceitos: referir, remeter e retomar. Para esse fim, Koch (2009, p. 59) propõe que:

- (a) A retomada implica remissão e referenciação.
- (b) a remissão implica referenciação e não necessariamente retomada.
- (c) a referenciação não implica remissão pontualizada nem retomada.

Como se pode observar, há uma organização hierárquica entre cada um dos termos apresentados, o que conduz à constatação de que não podem ser usados de

maneira equivalente. O ato de referir faz com que um referente do mundo passe a existir no texto sob a forma de objeto de discurso, conforme os pressupostos já estabelecidos. Uma vez que o objeto de discurso está instituído no texto, o autor passa a acessá-lo de diversas formas, de maneira a preservar seu sentido ou a transformá-lo, seja por meio do acréscimo ou da modificação de informações. Para isso, pode-se retomar ou remeter a um dado objeto de discurso. Quando ocorre uma remissão, trazem-se os indícios textuais para a construção de seu significado no cotexto, de modo que a retomada implica necessariamente a continuidade de um núcleo referencial.

Dessas formulações, a que se destaca na análise da referenciação e da orientação argumentativa é a ação de remissão sob a forma de expressões nominais. Assim, a autora sugere que:

Fundamentada, pois, no pressuposto anteriormente esboçado de que a remissão textual, em particular quando realizada por meio de descrições ou formas nominais, constitui uma atividade de linguagem por meio da qual se (re)constróem objetos-de-discurso, tenho por objetivo evidenciar que uma de suas funções textual-interativas específicas é a de imprimir aos enunciados em que se inserem, bem como ao texto como um todo, orientações argumentativas conformes à proposta enunciativa do seu produtor (KOCH, 2005, p. 35).

Esse excerto delinea um dos elementos fundamentais da teoria da referenciação: a necessidade de se observar as descrições e formas nominais como um dos principais indicadores de determinado ponto de vista proposto pelo autor do texto. Nesse processo, o objeto de discurso não é somente evidenciado em diversos instantes ao longo do texto, mas é também qualificado, na medida em que as expressões usadas trazem características escolhidas e atribuídas pelo locutor, dentre um grande universo de possibilidades pelas quais o produtor textual poderia optar.

Koch (2005) ressalta, ainda, que

As expressões nominais remissivas funcionam como uma espinha dorsal do texto, que permite ao leitor/ouvinte construir, com base na maneira pela qual se encadeiam e remetem, umas às outras um “roteiro” que irá orientá-lo para determinados sentidos implicados no texto e, conseqüentemente, para as leituras possíveis que, a partir dele, se projetam (KOCH, MORATO e BENTES, 2005, p. 46, grifo das autoras).

Isto é, não basta observar expressões nominais remissivas de maneira isolada. É preciso ter em mente que estas se organizam e organizam o texto em toda a sua extensão e, com isso, são capazes de estabelecer e sustentar uma perspectiva particular do objeto de discurso presente em um texto.

Essas condições de análise são estendidas pelas proposições de Cavalcante, Custódio Filho e Brito (2014):

[...] no texto, a construção referencial se dá por meio de outros substratos, além das expressões utilizadas para que se identifique um dado referente. Vemos, assim, que a representação de um referente não se pauta apenas pelas expressões referenciais utilizadas para designá-lo. Aliás, deve-se salientar que essa construção nem mesmo chega a depender exclusivamente de sintagmas nominais (CAVALCANTE; CUSTÓDIO FILHO; BRITO, 2014, p. 45).

Nesse excerto, os autores indicam que a construção referencial ocorre em outros elementos presentes no texto, além dos sintagmas nominais, já que os referentes são reelaborados por palavras e expressões presentes no cotexto. Portanto, para delinear o significado do referente, devem-se observar, também, as predicções a ele relacionadas. Essa nova premissa levanta uma série de possibilidades de observação da organização textual e da orientação argumentativa, aspecto enfatizado neste trabalho.

Uma vez apresentada a forma como se pretende estudar o objeto de discurso na presente pesquisa, faz-se necessário, ainda, dissertar sobre sua relação com os conceitos anteriores citados: *senso comum*, *conhecimento científico* e *negociação*. Uma das premissas deste trabalho, embasada na teoria da referenciação, é que a construção do objeto de discurso da divulgação científica ocorre como uma negociação de sentido entre o senso comum, trazido pelo leitor, e o conhecimento do cientista, pertencente ao produtor textual. Esse procedimento ocorre de forma distinta na elaboração de sentido na linguagem cotidiana, porque, enquanto nesta raramente se explicita a definição dos termos, sendo seu sentido organizado pelo uso da língua, na linguagem científica, os termos são claramente definidos pela comunidade acadêmica. No entanto, o texto de popularização da ciência tem como objetivo fazer com que os objetos de discurso científicos, de alguma forma, tornem-se compreensíveis à linguagem cotidiana, e, para que isso aconteça, há uma negociação de sentido entre as definições rígidas da ciência e os termos cotidianos acerca de um mesmo objeto, realizada ao longo do texto.

### 3 MATERIAIS

O *corpus* inicial deste estudo é composto de 18 textos publicados durante o ano de 2011 na revista *Ciência Hoje*. Desse conjunto, foram selecionados oito textos para analisar a introdução, a partir da referência e da noção de segmentos textuais, e, então, lidar com os planos de texto. Também se exploraram três editoriais, em diferentes momentos da análise. Além desses dados, foram consideradas as informações disponíveis no site da revista sobre a história da publicação e as *Instruções para Autores* impressas e on-line.

#### 3.1 Breve contextualização da revista *Ciência Hoje*

O objeto de estudo desta pesquisa, a revista *Ciência Hoje*, foi lançada em 07 de julho de 1982 na 34<sup>a</sup> Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), após um longo período de elaboração, iniciado em 1978. Nesse ano, um grupo de pesquisadores reuniu-se e lançou um documento que propôs a criação da revista. A proposta foi encaminhada a José Reis, um dos primeiros cientistas a trabalhar também com divulgação científica. Sua contribuição ocorreu em torno da linha editorial que deveria ser adotada, tendo como referência publicações europeias tais como a *La Recherche*, francesa, e a *New Scientist*, inglesa. No entanto, o projeto acabou sendo arquivado por falta de recursos econômicos. Finalmente, dois dirigentes da SBPC, Ennio Candotti e Clodowaldo Pavan, retomaram a proposta e conseguiram apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) para lançar a revista (CIÊNCIA HOJE, 2015a).

A proposta editorial naquele momento, 1982, foi “Divulgar os diversos campos da ciência sem deixar de promover o debate político em torno de questões como cidadania, educação e participação universitária, possibilitando, assim, a democratização do conhecimento” (CIÊNCIA HOJE, 2015a). O periódico foi o meio que os cientistas encontraram para participar de forma mais ativa do momento histórico enfrentado pelo país na ocasião: a abertura política e a construção de uma democracia. Para eles, uma das formas de aumentar essa ação era tornar o conhecimento científico menos hermético e distante das pessoas comuns, isto é, dos não cientistas. Além disso, era importante mostrar que as questões científicas

levantadas nos artigos também tinham um cunho político e social. Não se tratava somente de fazer ciência pela ciência, mas de produzir conhecimento que, de alguma forma, pudesse influenciar mudanças no país.

Um dos dados mais significativos da revista é a sua organização editorial e administrativa, bem como seus desafios, presentes ainda nos dias de hoje, que traz as marcas das escolhas feitas no momento de sua fundação:

Originado no seio da comunidade científica, o comando de toda a produção estava nas mãos dos próprios cientistas, promovendo o contato direto entre o 'produtor do conhecimento' e o seu 'consumidor' – traço característico da CH que se mantém até hoje. Embora cerca de 70% do material publicado atualmente seja elaborado por jornalistas, o comando segue nas mãos dos cientistas. Isso trouxe, e ainda traz, o desafio adicional de substituir a linguagem hermética dos artigos técnicos, carregada de jargões e fórmulas, por textos mais simples, sem perda do rigor científico. (CIÊNCIA HOJE, 2015a).

A revista percebe a si mesma como uma ponte entre o cientista e o leitor não especialista, mas interessado em ciência. Esse dado se reflete também no fato de que ela continua a ser dirigida por cientistas juntamente com uma equipe de jornalistas. Seu principal objetivo é transformar as informações científicas técnicas em textos acessíveis que preservem boa parte da complexidade das noções sobre ciência, não só em termos de resultado, mas também em termos da produção de conhecimento.

De 1982 a 1986, as edições eram bimestrais. A partir de 1987, a revista passa a circular mensalmente, até 1989, quando as edições são lançadas sem uma periodicidade. Em 1998, a periodicidade mensal é retomada e mantida até o presente: são 11 edições anuais – não há circulação no mês de janeiro.

A entidade responsável pelo periódico, desde 2003, é o Instituto Ciência Hoje, descrito como uma organização da Sociedade Civil de Interesse Público da SPBC (CIÊNCIA HOJE, 2015a). O Instituto Ciência Hoje responde também por outras publicações: Ciência Hoje das Crianças e Ciência Hoje nas Escolas; além do site *CH online*.

Segundo o expediente de dezembro de 2014, a revista conta com o apoio das seguintes entidades: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), CNPq e Finep.

O site da revista traz instruções para pesquisadores enviarem artigos que “devem apresentar uma abordagem ampla e aprofundada sobre temas de grande abrangência e interesse geral” (CIÊNCIA HOJE, 2015b). Outra forma de participar da publicação são as seções com temas específicos – *Opinião*, *Polêmica* e *Ensaio* – e as seções que aceitam contribuições eventualmente – *Memória* e *Resenha*. Também há seções fechadas a autores externos: *Mundo de Ciência* e *Em Dia*. Na seção *Mundo de Ciência*, são apresentados resultados de pesquisas publicadas em revistas científicas de grande prestígio; e, na seção *Em Dia*, são produzidas matérias jornalísticas sobre pesquisas que estão sendo feitas nas universidades brasileiras.

Para realizar a pesquisa de dados nesse universo de 30 anos de revista, foram estabelecidos alguns critérios. Em primeiro lugar, foram selecionados dados que permitissem elaborar e descrever de forma consistente a situação de comunicação da revista. Para isso, observaram-se as informações sobre as datas de publicação expressas na capa e os dados contidos na seção *Como Publicar* veiculados de forma impressa em 2003 e on-line em 2015.

Para lidar com o texto dos editoriais na presente pesquisa, optou-se por extrair informações do primeiro editorial de 1982 sobre as motivações para elaborar a revista *Ciência Hoje* e identificar os dados externos da situação de comunicação: as identidades, o propósito e a finalidade. Outro momento em que essas mesmas informações da situação de comunicação são declaradas explicitamente na revista é em 2003, quando são publicadas as *Instruções para Autores* (CIÊNCIA HOJE, 2003, p. 71). Atualmente, há, no site da *Ciência Hoje*, uma aba com as instruções para os autores (seção *Como Publicar*).

A periodicidade sofreu alterações ao longo dos anos, juntamente com o registro, ou a falta dele, do mês estampado na capa. Esses dados são analisados na seção dos resultados deste estudo e constam organizados em forma de tabela no Apêndice A.

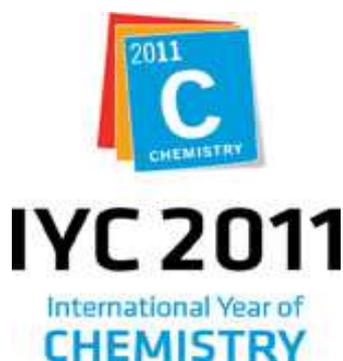
### **3.2 O Ano Internacional da Química na revista *Ciência Hoje***

A *Ciência Hoje* aderiu, em alguns momentos, às proposições apresentadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) quanto aos anos internacionais. A escolha das homenagens de um ano dedicado a um tema particular é idealizada e

realizada pela ONU desde 1959/1960, com o Ano Internacional dos Refugiados. Desde então, vários temas foram abordados, como o Ano Internacional do Arroz (1966 e 2004) e a luta contra o racismo e o *apartheid* (1971, 1978 e 1982). Temas científicos também estão presentes, caso do Espaço (1992), da Física (2005) e da Astronomia (2009), que foram escolhidos como forma de celebrar um evento científico marcante. A revista *Ciência Hoje* tem participado dessas efemérides com a publicação de reportagens relacionadas ao tema selecionado durante todo o ano, como no caso da Física e da Astronomia. Além disso, a revista celebrou em suas páginas o Ano Internacional da Química (2011), objeto deste estudo.

As comemorações do Ano Internacional da Química foram organizadas pela *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) juntamente com a *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC). A participação do Brasil nessas celebrações ficou a cargo da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Na ocasião, foi criado um logotipo internacional (Figura 6), juntamente com o lema: “*Chemistry for a better world*”:

Figura 6 – Logotipo proposto pela IUPAC



Fonte: *Ciência Hoje* (2011).

No logotipo nacional, constava a tradução: “Química para um mundo melhor” (Figura 7):

Figura 7 – Logotipo proposto pela SBQ



Fonte: Ciência Hoje (2011).

A revista Ciência Hoje optou por colocar os dois logotipos juntos em um selo de identificação nos artigos sobre o Ano Internacional da Química, conforme pode ser visualizado na Figura 8, apresentada a seguir:

Figura 8 – Logotipo publicado na Ciência Hoje



Fonte: Ciência Hoje (2011).

Na revista Ciência Hoje, foram publicados 18 artigos sobre o Ano Internacional da Química durante o ano de 2011, totalizando 94 páginas. Nas edições dos meses de janeiro/fevereiro, março, maio e dezembro, foi publicado um artigo por edição. Nos meses de abril, junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro, foram publicados dois artigos por edição.

Quanto ao número de autores em cada um dos textos, sete textos são assinados por um único autor; seis textos, por dois autores; quatro textos, por três autores; e um texto, por quatro autores. Esses dados estão resumidos na tabela a seguir.

<b>CIÊNCIA HOJE - 2011 - ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA</b>						
<b>mês</b>	<b>1 jan./fev.</b>	<b>2 março</b>	<b>3 abril</b>	<b>4 abril</b>	<b>5 maio</b>	<b>6 junho</b>
<b>título</b>	<b>Quando a química entra em cena</b>	<b>..e se Dionísio soubesse química?</b>	<b>Indústria Química: podemos viver sem ela?</b>	<b>Receita da Sustentabilidade</b>	<b>Biocarvão</b>	<b>Química e religião</b>
<b>linha de apoio/subtítulo</b>		A poesia da fermentação e da produção das bebidas alcoólicas.		Nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.	As terras pretas dos índios e o sequestro de carbono	O misterioso uso de plantas e a sabedoria na cura pela fé.
<b>autor(es) e instituição</b>	Nadja Paraense dos Santos  Teresa Cristina de Carvalho Pisa  PPG Hist. Ciên.Téc. Epistem. IQ, UFRJ	Anita D. Panek, Depto de Bioquim., IQ, UFRJ	Pedro Wongtschowski, grupo Ultra	Fernando Galembeck, IQ, UNICAMP	Antonio S. Mangrich Depart. Química, UFRJ  Claudia M. B. F. Maia, Embrapa floresta, Colombo PR  Etelvino H. Novotny, Embrapa Solos, RJ	Márcia R. Almeida, IQ, UFRJ  Sabrina T. Martinez, IQ, UFRJ
<b>n. de páginas</b>	6	6	4	5	5	6

<b>CIÊNCIA HOJE - 2011 - ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA</b>						
<b>mês</b>	<b>7</b> junho	<b>8</b> julho	<b>9</b> julho	<b>10</b> agosto	<b>11</b> agosto	<b>12</b> setembro
<b>nome da matéria</b>	Uso religioso de substâncias psicoativas	Há algo no ar: a química e os perfumes	A Ciência da Beleza	Nanomáquinas	Nanotecnologia molecular	Energia Verde
<b>linha de apoio/subtítulo</b>			A Química dos cosméticos.	Químicos como Arquitetos do mundo molecular.	Campo inovador baseado no extremamente pequeno.	A pesquisa brasileira em bio combustíveis.
<b>autor(es) e instituição</b>	Henrique S. Carneiro, Depto de História, USP	Cláudia M. Rezende, IQ, UFRJ	Denise S. Jornada e Sílvia Guterrez, PPG, Ciências Farmacêuticas, UFRGS  Adriana R. Pohlmann, Depto de Química Org., UFRGS	Célia Machado Ronconi, Lab. de Quim. Supramolecular e Nanotecnologia, IQ, UFF	Henrique Eisi Toma e Koiti Araqui, IQ, USP	Lílian Lefol Nani Guarieiro, SENAI, IQ, UFBA  Ednildo A. Torres, Poli, UFBA  Jailson Bittencourt de Andrade, IQ, UFBA e CIEA
<b>n. de páginas</b>	4	6	4	6	6	6

<b>CIÊNCIA HOJE - 2011 - ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA</b>						
<b>mês</b>	<b>13</b> setembro	<b>14</b> outubro	<b>15</b> outubro	<b>16</b> novembro	<b>17</b> novembro	<b>18</b> dezembro
<b>nome da matéria</b>	<b>Catálise</b>	<b>Quando micro-organismos salvam vidas</b>	<b>A arte de criar o artificial</b>	<b>Dopagem</b>	<b>A ressurreição do metal</b>	<b>Espetáculo de Som e Luz nos Céus</b>
<b>linha de apoio/subtítulo</b>	Estratégica para a vida e para a sociedade.	Seres diminutos a serviço da produção de medicamentos.	A química dos fármacos e medicamentos.	Ética no Esporte e saúde dos atletas.	A contaminação em sedimentos de estuários e deltas.	A química e a arte da pirotecnia.
<b>autor(es) e instituição</b>	Faruk Nome, INCTCatálise em Sist, Molec. e Nano E DQ, UFSC	Adriana A. Lopes, Depto C. Farma, FCFRibeirão Preto, USP	Eliezer J. Barreiro Lídia M. Lima Carlos A. Manssour Fraga Farmácia, UFRJ	Francisco Radler de Aquino Neto, Lab. de Controle de Dopagem, Lab. de Apoio ao Desenv. Tecno., IQ, UFRJ	Luiz Drude de Lacerda, ICMar, UFCeará	Sérgio de Paula Machado, IQ, UFRJ
	Jairton Dupont, , INCTCatálise em Sist, Molec. e Nano E IQ, UFRGS	Denise O. Guimarães, Depto C. Farma, FCFRibeirão Preto, USP	Rodolfo C. Maia, Fármácia, UFRJ		Flávio Costa Miguens, UENorteFlumi, Campos de Goy	Ângelo C. Pinto, IQ, UFRJ
<b>n. de páginas</b>	4	6	4	6	4	6

A estrutura de todos os artigos é composta de: abertura em página dupla, com ilustração ou foto em página inteira; título; texto introdutório; nome e instituição dos autores; e corpo da matéria. O uso de boxes e ilustrações varia de acordo com o assunto e **não** faz parte do *corpus* de análise deste estudo, uma vez que o foco da análise textual consistiu nos textos introdutórios de cada reportagem.

As imagens a seguir mostram a primeira reportagem publicada (Figuras 9, 10 e 11). Todas elas seguem o mesmo padrão editorial, com eventuais alterações nos boxes e nas ilustrações. As imagens e textos que as compõem podem ser conferidos em alta resolução no Anexo G.

Figura 9 – Primeiro artigo sobre o Ano Internacional da Química – páginas 22 e 23



Fonte: Ciência Hoje (2011).

Figura 10 – Primeiro artigo sobre o Ano Internacional da Química – páginas 24 e 25

**Os origens** O desenvolvimento científico da química, desde os tempos antigos até o século XIX, acompanha o ritmo do progresso tecnológico da humanidade. Desde a descoberta da alquimia até a síntese orgânica, a química evoluiu de uma prática artesanal para uma ciência rigorosa e fundamentada.

**Quatro elementos, duas forças** De 1661 a 1800, a química passou por transformações profundas. A descoberta dos gases e a síntese orgânica marcaram o início de uma nova era científica.

**Transmutação e vida eterna** A busca por elementos mais leves que os metais pesados levou à descoberta da transmutação e à síntese orgânica.

**Disseminação do conhecimento** A Revolução Científica trouxe novos métodos de investigação científica, permitindo a descoberta de novos elementos e a compreensão da estrutura da matéria.

**Novos mundos e renovação** A Revolução Industrial trouxe novos desafios e oportunidades para a química. A descoberta de novos elementos e a síntese orgânica abriram novos horizontes para a ciência.

Fonte: Ciência Hoje (2011).

Figura 11 – Primeiro artigo sobre o Ano Internacional da Química – páginas 26 e 27

**MARIE CURIE**  
Legado imensurável

Marie Curie nasceu em 7 de novembro de 1867, em Varsóvia, Polónia. Foi a primeira mulher a receber o Prêmio Nobel em duas ocasiões, em 1911 e 1935. Seu legado científico é imensurável e inspirador.

**Ano Internacional** O Ano Internacional da Química é uma celebração global da ciência e da tecnologia. É uma oportunidade para refletirmos sobre o impacto da química na sociedade e no mundo.

Fonte: Ciência Hoje (2011).

Outro dado considerado nesta pesquisa é o editorial de janeiro/fevereiro de 2011, em que se apresenta o Ano Internacional da Química. As informações contidas nesse editorial são relevantes porque anunciam uma “cláusula” do contrato de comunicação que será válido durante o ano não só em relação ao tema, mas também em relação a **como** esse tema será abordado. Assim, para os editores, não basta o artigo versar sobre Química, pois deve, também, estar de acordo com a proposição que está no logotipo escolhido apresentado no primeiro editorial: “Química: nossa vida, nosso futuro” (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 1), que é diferente do lema anunciado no selo de identificação das matérias que fazem parte dessa celebração. Essa mudança foi considerada neste trabalho, e os resultados são apresentados mais adiante.

## 4 MÉTODOS

A metodologia usada para organizar e analisar as informações selecionadas varia de acordo com o nível observado:

- a) nível situacional – descrever a situação e o contrato de comunicação da revista (CHARAUDEAU, 2014). Para isso, é utilizado o editorial de 1982 e o levantamento realizado sobre a periodicidade da revista, que está sintetizado em uma tabela no Apêndice A deste estudo;
- b) nível discursivo – analisar as informações que estão contidas no logotipo dos artigos. No nível discursivo, as informações relevantes são escolhidas com base em uma observação das categorias enunciativas delocutiva, elocutiva e alocutiva, reveladas ao editorial de janeiro/fevereiro de 2011, juntamente com as informações contidas no logotipo do Ano Internacional da Química;
- c) nível semiolinguístico – escolher um conjunto de textos dentro do *corpus* para analisar a construção do objeto de discurso química a partir dos conceitos de referência e a negociação, já apresentados na fundamentação teórica, e segmentar os textos para identificar os planos de texto. O detalhamento da abordagem dessa seção é apresentado a seguir.

### 4.1. Critério de seleção dos textos

O critério de seleção dos textos para análise foi construído inicialmente com base na abordagem epistemológica. Vale a pena retomar algumas das formulações que sustentam essa abordagem, como a constatação de que cada pessoa possui conhecimentos prévios, vindos da experiência cotidiana, que afetam a maneira com que a ciência é percebida: “É impossível anular, de um só golpe, todos os conhecimentos habituais. Diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber”. (BACHELARD, 1996, p. 18). Essa construção normalmente é denominada senso comum, podendo ser considerada a forma com que todo indivíduo percebe e elabora o real, mas que não serve como uma base para a ciência.

O conhecimento científico, segundo Bachelard (1996), surge do questionamento de uma realidade consolidada, que precisa, entretanto, ser experimentada de outra forma: “A experiência científica é portanto uma experiência que contradiz a experiência comum”. (BACHELARD, 1996, p. 14). A simples ideia de elaborar uma nova maneira de se acessar a realidade por meio de pressupostos e caminhos diferentes já mostra que, para fazer ciência, o que está posto é insuficiente; é preciso ir adiante.

Não se trata, contudo, de rejeitar o senso comum e colocar o conhecimento científico em seu lugar, mas de realizar uma reorganização de pensamentos, proporcionando um espaço para todas as formas de saber, que podem ser acessadas em situações específicas. Assim sendo, o critério epistemológico de seleção é relativamente simples: basta a presença de um trecho do texto que contenha uma situação não científica, isto é, uma narrativa, uma descrição de uma situação do dia a dia, uma analogia ou mesmo uma metáfora, para que ele seja incluído como objeto de análise da presente tese.

No entanto, essa condição não contempla os critérios de seleção levados em conta pela Linguística. Para compreender tais critérios, é preciso lembrar que um dos pontos centrais do conceito de texto, segundo Koch (2011, p. 28), é o fato de que

A informação semântica contida no texto distribui-se, como se sabe, em (pelo menos) dois grandes blocos: o dado e o novo, cuja disposição e dosagem interferem na construção do sentido. A informação dada [...] tem por função estabelecer os pontos de ancoragem para o aporte da informação nova.

Portanto, do ponto de vista textual, os dados presentes em um texto podem ser classificados em conhecidos e desconhecidos, devendo ser coordenados pelo autor para tecer um sentido. Além disso, as informações conhecidas são pontos de apoio que permitem ao leitor estabelecer efetivamente conexões e depreender o que se apresenta como novidade. Já a informação nova se configura como uma outra visão acerca de um mesmo tema, ainda desconhecida pelo leitor.

Nos textos estudados, a informação conhecida consiste nas situações que, de alguma forma, aproximam-se do leitor por trazerem à tona acontecimentos cotidianos e narrativas ou por realizarem analogias com fatos do dia a dia. A

informação nova, por sua vez, no caso dos textos analisados neste estudo, é subsidiada pelos conhecimentos científicos.

## 4.2 A escolha dos trechos a serem analisados

Para fazer uso da teoria apresentada no capítulo anterior, é necessário proceder a um recorte, uma vez que o *corpus* completo é composto de 18 artigos, com três ou quatro páginas cada. Ou seja, o volume de texto totaliza 66 páginas de revista.

Para estabelecer critérios de seleção do trecho de cada um dos textos a serem analisados, considera-se que:

Durante a leitura, o usuário da língua, a partir do início de um texto, tem apenas uma ou algumas sentenças e seus sentidos à disposição. E, com esta informação limitada, mas com a ajuda de vastas estruturas de conhecimento sobre o contexto ou o tipo de texto, o leitor tentará derivar um tópico provisório tão logo possível, sem esperar que todo o texto tenha sido lido (VAN DIJK, 2016, p. 111-112).

O processo de compreensão e busca de sentido de um texto costuma ser bastante intuitivo, já que pouco se percebem conscientemente os processos de estruturação textual descritos com detalhes anteriormente. No entanto, eles são efetivamente realizados no seu entendimento. Assim, um texto não passa a ter sentido somente ao final da leitura; sua significação se constrói palavra a palavra, frase a frase, a partir o primeiro contato visual. Desde o início, uma série de demandas instaura-se no leitor: de que trata o texto? Qual sua importância? Que informações ele traz? Gosto desse tema? Algumas dessas questões vão sendo solucionadas com o decorrer da leitura, outras exigem um exame mais detalhado do todo.

Tal movimento é subsidiado também por outros elementos, como o gênero, o suporte, a presença ou não de imagens etc. No caso da mídia, as partes mais destacadas são, sem dúvida, a manchete e os títulos dados a cada notícia:

As manchetes e o *lead* podem, assim, ser usados como sinais adequados para fazer previsões eficazes sobre a informação mais importante do texto. Note-se, porém, que expressam antes a macroestrutura do escritor do que a do leitor (VAN DIJK, 2016, p. 112, grifo do autor).

Van Dijk (2016) destaca, também, que é possível inferir uma série de dados sobre uma notícia a partir de seu título e do parágrafo inicial, que possui uma série de características especiais, e, por isso, recebe o nome de lide<sup>12</sup>. Essa organização manifesta, ainda, a compreensão ampla que o autor tem de seu tema e que procura comunicar ao seu leitor.

Koch (1993), em sua teoria, estabelece uma aproximação com os conceitos propostos por Van Dijk:

[...] Van Dijk, [...], chama a atenção para o fato de que, em um texto, apesar de se realizarem diversos tipos de atos, há sempre *um objetivo principal* a ser atingido, para o qual concorrem todos os demais. Propõe, então a noção de macroato, isto é, ato global que se pretende realizar (KOCH, 1993, p. 22, grifo da autora).

Ou seja, a autora também assume o pressuposto de que todo texto existe de acordo com uma finalidade mais ampla que pode ser identificada. Essa finalidade é construída a partir de ações linguísticas diferentes que, em conjunto, conduzem o texto a um fim, nomeado de macroato.

Nesse sentido, trata-se, no final das contas, de identificar o macroato de cada um dos artigos de acordo com os seguintes critérios: a referenciação e a negociação de significados entre o autor e o leitor que ocorre com base nas construções argumentativas desenvolvidas a cada trecho.

Antes de passar a outras questões relacionadas à metodologia, é fundamental ainda saber se o trecho a ser escolhido está de acordo com as funções de um lide, uma vez que esse passa a ser o recorte desejado. Afinal, os artigos da Ciência Hoje não estão em um jornal diário e podem sofrer muitas modificações. Buscaram-se, assim, evidências de que havia um segmento com as funções de um lide, embora não fosse nomeado dessa forma.

Para isso, recorreram-se às “Instruções Para Autores” (CIÊNCIA HOJE, 2015), já mencionadas anteriormente, a fim de observar as exigências feitas para a elaboração dos artigos a serem publicados na revista:

---

<sup>12</sup> *Lead* ou lide? O termo em português já consagrado é lide. No entanto, alguns autores preservam ainda a grafia original do inglês. Neste estudo, respeitaram-se os usos dos respectivos autores nas citações e adotou-se lide nos demais casos. O lide, como será explicado mais adiante, é uma das ferramentas básicas do Jornalismo e procura responder às questões essenciais sobre a notícia: o que, quem, como, onde, por que e quando.

**Abertura:** Faça um pequeno resumo do texto (500 caracteres ou 70 palavras), incluindo as conclusões do trabalho. [...]

**Dicas:** Capriche na abertura – As linhas iniciais são fundamentais para prender a atenção do leitor. Conte parte de suas conclusões no início. Imagens fortes, depoimentos de impacto, temas de interesse, analogias ou toques de humor podem ser usados para motivar a leitura do texto (CIÊNCIA HOJE, 2015, grifo do autor).

Nota-se, assim, que a “abertura” deve apresentar de maneira condensada os principais pontos do artigo e tem como um de seus objetivos captar a atenção do leitor; para isso, pode fazer uso de distintas estratégias textuais. Outro dado significativo presente no excerto transcrito é a exigência de se apresentar os resultados da pesquisa desde o início. Esse procedimento evidencia uma proximidade com os textos jornalísticos, em que se colocam, logo no primeiro parágrafo, todas as informações essenciais.

As “Instruções Para Autores” são dirigidas a cientistas que pretendem escrever na revista, ou seja, pode ser entendida como a apresentação de uma organização textual exigida com um viés didático e sem o uso de um jargão técnico – lide – utilizado entre os profissionais da mídia. Para estes, conforme uma especialista do Jornalismo,

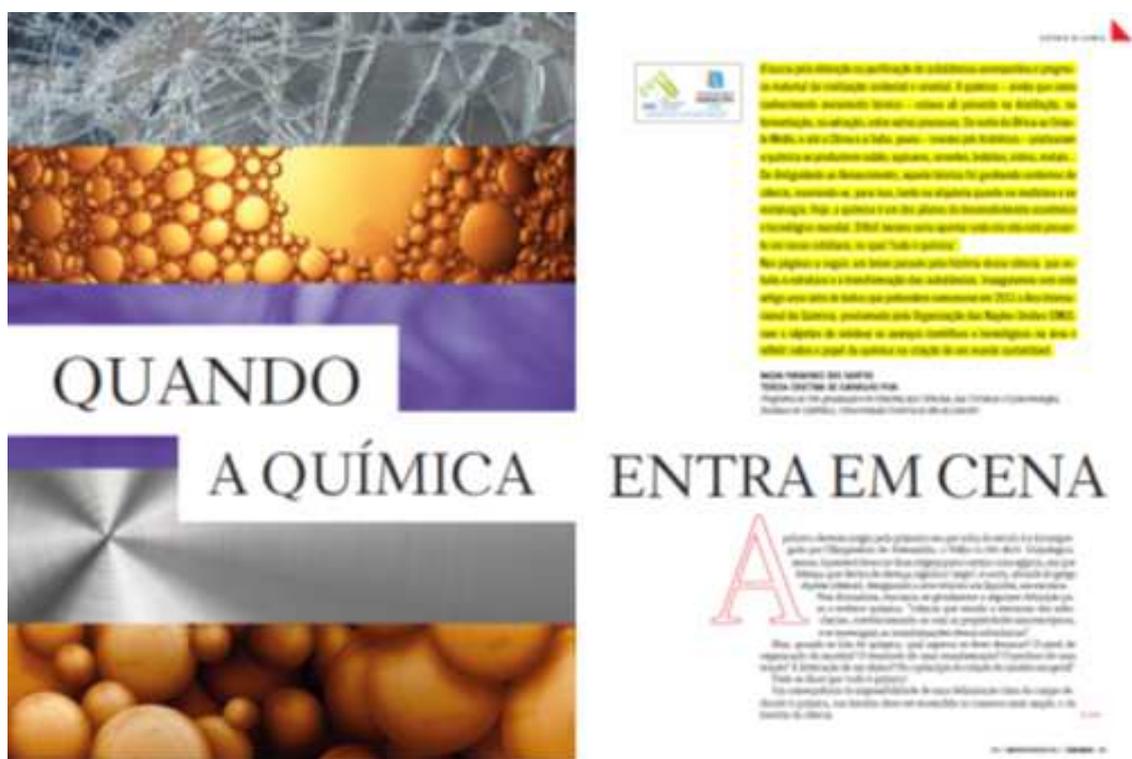
Os dois parágrafos iniciais, a parte mais importante de um texto jornalístico, tomaram o nome de *lide*. Palavra aportuguesada do inglês *to lead* [...], o lide constitui uma unidade de pensamento em si; introduz, resume e fornece explicações ao leitor; procura situá-lo diante dos fatos, cativando-o para que continue a leitura ou buscando satisfazer a curiosidade rapidamente (JORGE, 2008, p. 131-132, grifo do autora).

Como se pode constatar, o lide tem a função de transmitir as informações essenciais ao leitor, de tal forma que este realize a leitura integral do texto. Para isso, o produtor textual precisa identificar o assunto, situá-lo em um dado contexto, inclusive temporal, e ainda utilizar uma linguagem que seja adequada e que forneça, ao mesmo tempo, pontos de aproximação com os quais o leitor possa estabelecer algum tipo de afinidade.

Esses dados são suficientes para afirmar que o que é chamado de “abertura” nos artigos da Ciência Hoje exerce a função de lide. Desse modo, conforme constata Van Dijk (2016), **é possível fazer algumas previsões eficazes sobre o texto a partir desse excerto, seja ele denominado lide ou abertura.**

Para identificar visualmente o que vem a ser a abertura, verificou-se a diagramação de cada uma das matérias. A abertura sempre recebeu algum destaque, com diagramação diferente e caracteres maiores que o restante do texto. Além disso, em seu encerramento, são apresentados os nomes dos autores, bem como as instituições a que pertencem. Esses dados podem ser visualizados na Figura 1, exposta a seguir.

Figura 12 – Texto de abertura do artigo grifado em amarelo (grifo meu)



Fonte: Ciência Hoje (2011).

### 4.3 O editorial

Além dos artigos publicados ao longo de 2011, também se selecionou para a análise o primeiro editorial do ano, publicado na edição de janeiro/fevereiro de 2011. Para compreender o significado desses dados, faz-se necessário esclarecer o que é um editorial.

Inicia-se esse percurso pelo jornal, que traz todos os dias em suas páginas os editoriais, juntamente com sua a matéria-prima: as notícias. Conforme propõe Beltrão,

A notícia é essencialmente objetiva: relata aquilo que sucedeu, está sucedendo ou vai suceder. O editorial, porém, apresenta uma outra dimensão, além das do tempo e do espaço que limitam a notícia: a dimensão da profundidade. Assim, tanto pode nascer da notícia como dela transcender, adiantar-se sobre ela, valendo-se de dados subjetivos e retirando um fato, mediante a análise de suas causas e consequências, inferências e conclusões que apresenta como um roteiro à comunidade (1980, p. 52).

A rotina diária de produção de informação para os leitores de um periódico quase não deixa espaço para reflexões e interpretações dos acontecimentos: estes são descritos em termos de localização, participantes, horário, motivos e alguns desdobramentos pontuais. Para um exame detalhado de determinados fatos mais significativos, recorre-se ao editorial, espaço em que é possível a expressão de opiniões e dos argumentos que as acompanham.

O que ocorre, contudo, com os editoriais no caso das revistas? “Separados e diferenciados por conteúdo e periodicidade em seus primórdios, jornais e revistas trilharam caminhos quase sempre paralelos, porém com notáveis pontos de encontro” [...] (BOFF, 2013, p. 189). Talvez o atributo mais relevante dos jornais e das revistas seja seu vínculo com a realidade; isto é, ambos trazem representações e recortes subordinados a eventos contemporâneos. A diferença entre eles, enquanto impressos, está na sua frequência, o que condiciona necessariamente seu conteúdo, e na estruturação dos suportes físicos utilizados, o que determina aspectos como tamanho, número de páginas e diagramação. Além disso, o jornalismo diário é calcado nos fatos decorrentes do dia, enquanto a revista trata dos acontecimentos ocorridos em uma semana ou até mesmo em um mês, o que auxilia a definir como uma matéria é construída, isto é, somente com a descrição dos acontecimentos, caso dos jornais, ou também com uma análise mais apurada dos fatos, caso das revistas.

Scalzo (2008) pormenoriza as distinções entre esses veículos:

Enquanto os jornais nascem com a marca explícita da política, do engajamento claramente definido, as revistas vieram para ajudar na complementação da educação, no aprofundamento de assuntos, na segmentação, no serviço utilitário que podem oferecer a seus leitores. Revista une e funde entretenimento, educação, serviço e interpretação dos acontecimentos (p. 14).

Portanto, segundo a autora, os jornais podem ser definidos como um espaço de embate de posições e ideias que circulam na sociedade civil e em um regime

democrático. Como sua publicação é diária, existe sempre a expectativa do ineditismo das notícias, do “furo”, da atualização frente aos últimos acontecimentos. As revistas, por sua vez, cumprem diversas funções ao mesmo tempo, devido ao formato e à periodicidade que apresentam. Sua promessa, enquanto objeto de comunicação, é uma contextualização mais ampla dos fatos, com a inserção de fontes diversas para a elaboração de vários pontos de vista. Existe, ainda, certo compromisso com outras variáveis menos presentes no jornal, como, por exemplo, o fato de estarem associadas à diversão e ao passatempo.

Esses aspectos também delimitam a relação com seu público:

Enquanto o jornal ocupa o espaço público, do cidadão, e o jornalista que escreve em jornal fala sempre com uma plateia heterogênea, muitas vezes sem rosto, a revista entra no espaço privado, na intimidade, na casa dos leitores. [...] É isto: revista tem foco no leitor – conhece seu rosto, fala com ele diretamente. Trata-o por “você” (SCALZO, 2008, p. 14-15, grifo da autora).

Como já mencionado, uma das atribuições do jornalismo é participar da construção do debate em uma sociedade civil e democrática, onde todos são cidadãos têm direitos e deveres iguais. Por isso, sua linguagem procura dirigir-se ao indivíduo participante dessa coletividade, mais do que a determinado leitor em particular. As revistas também participam dessa discussão, de outra forma, contudo, uma vez que seu público é menor e com um perfil mais definido. Por conta dessas singularidades, as revistas estabelecem com o leitor uma relação mais próxima e amistosa, diferentemente dos jornais.

Essas condições de contorno são válidas também no campo da pesquisa acadêmica:

Se o jornal *inventou* o jornalismo, pode-se dizer que a revista *elevou* o jornalismo; primeiro com sua riqueza gráfica e, logo, fotográfica, [...] depois com seu texto denso [...]. São avanços notáveis que, no entanto, não se sobrepõem ao papel do jornal, como meio fundador e estruturador de saberes e fazeres jornalísticos, motivo pelo qual este continua sendo marco de orientação para os estudos da revista. Nenhum problema, desde que se desvie da generalização que inadvertidamente põe jornal e revista em uma mesma gaveta como exemplares iguais de jornalismo impresso (BOFF, 2013, p.189-190, grifo do autor).

Tal excerto descreve as relações entre os dois veículos impressos em questão. Enquanto o jornal inicia a ideia de fábrica de notícias, isto é, de um método industrial de comunicação, a revista o depura e o transforma em uma prática mais

sofisticada e menos apressada. A primazia das atividades midiáticas está no jornal e por isso as reflexões acadêmicas organizadas inicialmente para analisá-lo. Muitos dos marcos teóricos foram estabelecidos a partir de considerações sobre seu papel na sociedade, seus significados e suas interpretações. Mais recentemente, houve uma adaptação desse escopo teórico para explorar questões sobre a revista. Para que isso ocorresse, entretanto, necessitou-se esclarecer quais pontos poderiam ser considerados como comuns a ambos os veículos e quais deveriam ser vistos como distintos para a realização das pesquisas.

No caso dos editoriais:

Nas revistas, é mais comum encontrar editoriais assinados, em geral pelo diretor de redação, buscando justamente o oposto do atributo que distingue o espaço em um jornal: o que se pretende é personalizar a opinião, aproximar-se do leitor. [...] Outro modo de personalizar o editorial é não chamá-lo de editorial, mas de carta ao leitor ou carta do editor (BOFF, 2013, p. 192).

As revistas buscam, assim, maneiras de distinguirem-se dos jornais. Para isso, fogem da impessoalidade por meio de algumas estratégias textuais, tais como a presença de um nome ao final do texto e da renomeação do editorial como uma carta endereçada ao leitor. Essas transformações têm como objetivo realizar uma nítida distinção de forma e função em relação ao jornal diário.

Ressalta-se, também, que as revistas podem abranger os mais diversos assuntos, em uma ação chamada de segmentação. Basta uma rápida olhada na banca de revistas para perceber os diferentes títulos existentes: carro, esporte, moda, culinária, decoração etc. Tal processo de segmentação, conforme Buitoni,

[...] acompanha a complexidade da vida contemporânea, complexidade que abrange muitos elementos e pode ser observada sob aspectos. [...] A segmentação implica uma diferenciação, que, ao mesmo tempo, precisa de consonâncias grupais. Busca-se equilíbrio entre diferenças e semelhanças. Segmentar é separar para melhor agrupar. Separar também é focar: uma aliança racional com o desejo (2013, p. 118).

A separação das revistas acontece por diferentes critérios: faixa etária, gênero ou tema, por exemplo. Essa segmentação é organizada em função do cenário na vida urbana, que exige das pessoas uma individualização, isto é, um reconhecimento de suas características fundamentais em meio a tantas outras pessoas; ao mesmo tempo que as motiva a se conectar a outros que partilham de interesses comuns, marcados pela revista que se lê.

Esses condicionamentos também incidem sobre os editoriais, que têm sua função modificada: “Também há uma tendência que flexibiliza a própria natureza do editorial. Modificando suas características essenciais, revistas transformam-no em uma espécie de cardápio que recomenda as principais reportagens de cada edição” (BOFF, 2013, p. 192).

Já nos jornais, o editorial é um texto opinativo, construído sobre a linha adotada pelo editor juntamente com a reflexão acerca dos acontecimentos em evidência no momento. Nas revistas, essas condições de contorno são flexibilizadas pelas mudanças já apontadas, de modo que há uma maior temporalidade. Além disso, as matérias são mais aprofundadas e segmentadas por assunto, o que permite trazerem reflexões. Um editorial de uma revista mensal temática sobre decoração ou divulgação científica, por exemplo, deve versar sobre seu objeto, ainda que de maneira subordinada à novidade que toda revista deve apresentar. Uma das alternativas nessas condições consiste, então, em produzir editoriais que descrevam o conteúdo da revista como uma forma de captação do leitor.

Nesse sentido,

O editorial da revista, trabalhando em cima de fatos e a propósito deles, [...] cumpre também um outro papel interpretativo. Aquele que não foge a uma interpretação do que acontece na sociedade, mesmo que de maneira mais temática, mas investe-se de uma função autorreferente, explicando a revista, falando dela mesma (de si), da maneira como lida com suas temáticas, conversando com o leitor, algo que dá pistas de sua identidade, bem como expõe traços de suas características marcantes, como a periodicidade distinta (TAVARES, 2013, p. 86).

Portanto, uma das formas de desvendar uma revista é observar seu editorial. Uma série de itens é colocada no texto para justificar os temas contemplados em cada edição, sendo apresentada de modo interligado com episódios recentes da comunidade a que a revista se dirige. Para isso, estabelece-se um diálogo com o leitor, que é mais do que somente uma tomada de posição. Assim, são explicitados alguns assuntos como uma forma de construir também certa personalização do que vem a ser a revista em questão.

Neste estudo, o editorial é considerado por fornecer uma série de pistas sobre o compromisso editorial com um tema que perpassa todas as edições: o Ano Internacional da Química. Ou seja, apresentam-se os argumentos que justificam a

escolha realizada, assim como as escolhas temáticas a serem abordadas durante o período considerado.

Tais condições de contorno, retratadas até o momento, são fundamentais para que seja possível iniciar a análise do editorial, isto é, para identificar as proposições da revista para aquele momento.

#### **4.4 Categorias para analisar os textos escolhidos**

Até o momento, expuseram-se as ações para selecionar os trechos a serem analisados. Apresentam-se, em seguida, as categorias utilizadas para análise, juntamente com o procedimento usado para o estabelecimento de relações entre essas categorias, isto é, a negociação. Esta é considerada, neste estudo, como uma ação linguística que permite construir o objeto de discurso Química, relacionando-o com os conhecimentos de senso comum trazidos pelo leitor e os conhecimentos científicos dados pelos produtores textuais, no caso, os cientistas.

##### **4.4.1 Funções dos títulos e do texto de abertura das matérias**

Antes de iniciar a análise dos textos, é importante entender a função dos trechos escolhidos, isto é, a abertura, bem como o título de cada artigo. Esses dois itens têm a função não somente de comunicar ao leitor de que trata o artigo, mas também de atrair sua atenção. Ou seja, é preciso especificar qual é o assunto do artigo, ao mesmo tempo que se estabelece uma conexão com o leitor, muitas vezes por meio de recursos que envolvem mais a emoção do que a apresentação de argumentos racionais.

Essa dinâmica foi descrita por Charaudeau (2012) como uma tensão entre visadas de dois tipos

[...] uma visada de *fazer saber*, ou visada de informação propriamente dita, que tende a produzir um objeto de saber segundo uma lógica cívica: informar o cidadão; uma visada de *fazer sentir*, ou visada de captação, que tende a produzir um objeto de consumo segundo uma lógica comercial, captar as massas para sobreviver à concorrência (p. 86, grifo do autor).

Como é possível depreender desse trecho, a notícia justifica sua existência pelo contexto que a cerca; ela torna possível que as pessoas exerçam seus papéis de cidadão ao terem amplo acesso ao que acontece em sua sociedade por meio de

todo tipo de dados: acontecimentos, estatísticas, uso das leis etc., que são organizadas em notícias diárias pela mídia. No entanto, duas condições impõem-se nesse processo: a existência de muitos pontos de vista sobre o mesmo tema, e o fato de que se trata de empresas que sobrevivem do comércio de informação. Desse modo, a mídia representa, necessariamente, um viés entre muitos existentes, traduzindo-o também em emoções e sentimentos para criar uma empatia com o público e conquistar audiência.

Esse assunto foi abordado por Giering (2014) ao refletir sobre textos de divulgação científica voltados para crianças. Seu trabalho abordou 62 textos de três publicações distintas, mostrando que, nos textos analisados, a visada de captação impõe-se em maior grau do que a visada de informação. Na divulgação científica para adultos, entretanto, a lógica inverte-se:

Na verdade, nos artigos endereçados ao público adulto, o discurso acadêmico exerce influência mais forte do que nos artigos para crianças, embora também se observe a pressão da condição de captação, como não poderia deixar de ser já que se trata de discurso midiático (GIERING, 2014, p. 95).

É importante reconhecer, assim, a presença da dupla função de informar e captar presente nos artigos de divulgação científica, ainda que a primeira prevaleça sobre a segunda. O local privilegiado onde essas condições devem ser cumpridas são os títulos das matérias, já que estes devem ser formulados com vistas a nomear o assunto e criar possibilidades para o leitor estabelecer algum tipo de ligação com o conteúdo, assegurando, dessa forma, que ele leia o artigo na íntegra. No caso específico da divulgação científica, há ainda a exigência de que os títulos se diferenciem daqueles usados no meio aca'

Uma vez que o conceito de objeto de discurso foi definido na fundamentação teórica deste estudo, descrevem-se a seguir os métodos propostos para realizar as análises textuais. Em Koch e Elias (2012), sugere-se que:

Na construção dos referentes textuais, estão envolvidas as seguintes estratégias de referenciação:

**Introdução (construção):** um "objeto" até então não mencionado é introduzido no texto, de modo que a expressão linguística que o representa é posta em foco [...]

**Retomada (manutenção):** um "objeto" já presente no texto é reativado por meio de uma forma referencial, de modo que o objeto de discurso permaneça em foco [...]

**Desfocalização:** quando um novo objeto de discurso é introduzido, passando a ocupar posição focal (p. 125-126, grifo das autoras).

Esses procedimentos mostram um conjunto de ações que descrevem como o objeto de discurso é organizado em diferentes instâncias: ao ser apresentado ao leitor e no estabelecimento e na transformação de seu significado. Assim, é preciso, inicialmente, saber do que se fala, isto é, identificar qual é o tema. Ao longo do texto, esse assunto é trazido constantemente de acordo com duas ações: retomar seu significado ou modificá-lo por meio de acréscimo de dados. Finalmente, o texto pode tratar de mais de um conteúdo, motivo pelo qual pode acontecer a introdução de um novo objeto de discurso, que se sobrepõe ao anterior ao longo da tessitura textual.

As proposições metodológicas seguidas neste estudo também esclarecem que se deve observar a “expressão linguística” sem identificá-la, entretanto. Essa condição dialoga com a conjuntura estabelecida na fundamentação teórica, que prevê que a construção do objeto de discurso pode acontecer também de acordo com as expressões nominais, mas não somente.

Nos processos de análise dos textos, há, ainda, mais uma exigência a ser observada: o entendimento da negociação que ocorre entre os conceitos do senso comum e do conhecimento científico. Essa operação de negociação acontece, por sua vez, nas ações textuais em torno do objeto de discurso. Por essa razão, não se trata somente de estabelecer um percurso da progressão referencial, mas, sim, de entender como os enunciados instauram efetivamente a negociação de sentidos entre o leitor e o produtor textual.

Para isso, é preciso identificar as asserções que trazem à tona o senso comum e diferenciá-las das proposições relacionadas ao âmbito científico. Ademais, faz-se necessário perceber como essa estratégia, assim como a construção do objeto de discurso, é subsidiada no texto pela orientação argumentativa tecida.

Portanto, o primeiro passo da análise consiste justamente em selecionar os textos que trazem asserções do senso comum sobre ciência ou, ainda, a descrição de situações que são próximas do leitor. Em seguida, analisa-se a progressão textual, objetivando identificar a introdução, a retomada e a desfocalização, juntamente com a orientação argumentativa, o que permite entender como ocorre a intermediação entre as duas formas de conhecimento mencionadas.

#### 4.4.2 Procedimentos para realizar a análise: dividindo o texto

Para definir mais precisamente alguns dos princípios metodológicos que norteiam a divisão dos textos analisados, é preciso, ainda, realizar uma aproximação entre dois conceitos distintos, a segmentação tópica, já discutido neste estudo, e a segmentação textual tal qual proposto por Adam:

O grau de demarcação das subunidades (vamos chamá-las de **segmentos textuais**, sem prejudicar seu conteúdo e sua extensão) de um plano de texto ocasional varia muito. A (re)construção de partes ou segmentos que correspondem ou ultrapassam os níveis do período e da sequência é uma atividade cognitiva fundamental que permite a compreensão de um texto e, para isso, mobiliza todas as informações linguísticas de superfície disponíveis. (2011, p. 263, grifo do autor).

O autor postula inicialmente que todo texto pode ser dividido em partes que dialogam entre si. Esses segmentos estão presentes e bastante marcados em gêneros com plano de texto fixo, tais como textos jurídicos, receitas de bolo e notícias de jornal, assim como em gêneros em que os planos de texto são mutáveis, como é o caso dos romances e das longas reportagens. Portanto, não existe uma regra universal para identificar o segmento textual, já que ele se configura de acordo com as escolhas do autor e com o gênero utilizado. Nesse sentido, para Adam (2011), a percepção dessas divisões é intrínseca à ação de leitura, uma vez que faz parte de todo o complexo processo de apreensão do texto.

## 5 ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

A seguir, são apresentadas as análises do corpus selecionado partindo da metodologia abordada anteriormente e, ainda, os resultados encontrados nas respectivas análises.

### 5.1 Situação de comunicação

A situação de comunicação é definida como um conjunto de dados que descrevem as condições nas quais ocorre a ação comunicativa, tais como a identidade dos participantes envolvidos, a que se destina a ação comunicativa e qual é o seu propósito. Essas informações, denominadas dados externos, serão explorados nesta seção. Para iniciar essa trajetória, tem-se o editorial da revista *Ciência Hoje* de 1982 (1982, p. 6):

*Ciência Hoje* tem compromisso com a democratização da cultura e, em particular, da ciência. Só com a divulgação do conhecimento, na forma de dados e informações confiáveis, colocados à disposição do público através de todos os meios de comunicação, será possível aumentar seu poder de análise crítica independente e tomar efetivo seu potencial de influência no processo que determina os caminhos para a sociedade como um todo.

A fundação da *Ciência Hoje* ocorreu em um momento na história do Brasil em que, depois de quase 20 anos de um regime ditatorial, acontecia a abertura política. Nessa época, diversas instituições civis voltaram a se organizar de forma clara e a se manifestar publicamente, como foi o caso da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a principal entidade de representação dos cientistas brasileiros. Conforme se pode perceber no excerto supracitado, a atribuição da revista *Ciência Hoje* não era somente a de divulgar ciência, mas também a de torná-la acessível ao público geral para que funcionasse como mais um instrumento da construção da democracia. Desse modo, a ciência passa a fazer parte do processo midiático e a participar mais amplamente das esferas que constituem a sociedade civil democrática. (CHARAUDEAU, 2012)

O editorial de 1982 também traz elementos que permitem definir alguns dados externos da situação de comunicação daquele momento. Assim, é possível identificar os produtores do texto da *Ciência Hoje*: os cientistas juntamente com os jornalistas. A finalidade da revista era, naquele momento,

[...] manter aberto um canal de comunicação direta entre a comunidade científica e o público leitor, intenção que reflete e acompanha a crescente preocupação das associações científicas – em particular a SBPC – e da própria ciência brasileira com seu papel em nossa sociedade. [...] Ciência Hoje tem um papel desmistificador. Em Ciência Hoje, o cientista é uma pessoa comum, educada para o fim específico de encontrar na natureza e na sociedade as respostas para suas indagações. (CIÊNCIA HOJE, 1982, p. 6).

A revista teve como principal proposta criar um espaço na mídia que proporcionasse a manifestação direta dos cientistas sobre os assuntos relacionados à realidade brasileira e que trouxesse tanto a ciência quanto o pesquisador para o patamar de cidadãos comuns, sem cultivar estereótipos, como o de gênio isolado do mundo, por exemplo.

Os dados sobre a situação de comunicação voltam a ser mencionados explicitamente em 2003, quando se publica uma página com *Instruções para Autores*, uma espécie de convite para que os pesquisadores enviassem artigos para a revista. Dessa forma, é possível novamente identificar os produtores do texto da revista, ainda que declarados de maneira implícita, bem como uma definição do seu público e do processo de editoração do texto:

#### Instruções para Autores

A CIÊNCIA HOJE é uma revista de divulgação científica, que pretende apresentar resultados de pesquisas feitas no Brasil e no exterior – de qualquer área do conhecimento científico – para um público amplo e heterogêneo. Os leitores são, em geral, estudantes e professores de ensino médio, universitários e leigos que se interessam por ciência, mas não dominam necessariamente conceitos científicos de todas as áreas. Os leitores da revista exigem, portanto, clareza e o máximo de simplicidade. (CIÊNCIA HOJE, 2003, p. 71).

Como se pode observar, dentre as alterações sofridas quanto à situação de comunicação, há uma maior definição dos itens que a compõem. A identidade do produtor do texto é mantida: os cientistas. Já a identidade do público é muito mais claramente definida – estudantes e professores do ensino médio, universitários e leigos que se interessam por ciência – em vez de apenas “público leitor”.

Em termos de finalidade, o que se iniciou como uma proposta ampla e indefinida, isto é, sem saber exatamente quais eram seus objetivos, conforme indica a expressão “um canal de comunicação direta”, transformou-se em uma proposta mais pragmática, uma vez que se estabeleceram como foco os resultados de pesquisas científicas realizadas no Brasil.

Essa breve análise procura evidenciar que a *Ciência Hoje* manteve um compromisso com o público leitor a respeito de seus temas e de sua abordagem, que permaneceram inalterados desde o início, obtendo, com o passar dos anos, uma percepção mais apurada de quem lê a revista. O objetivo da revista, igualmente, não se modificou: divulgar a ciência brasileira. Assim, pode-se dizer que a situação de comunicação permaneceu constante, o que permitiu aprofundar a compreensão dos dados externos que a compõem. Os resultados descritos são sintetizados no quadro 2, exposto a seguir.

Quadro 2 – Situação de comunicação da revista *Ciência Hoje*

<b>Situação de comunicação da revista <i>Ciência Hoje</i></b>		
<b>Dados externos</b>	Identidade "Quem troca com quem" <sup>13</sup>	Produtor do texto: cientistas Público: estudantes de ensino médio, universitários e interessados em ciência
	Finalidade "Estamos aqui para dizer o quê"	Apresentar os resultados de pesquisas científicas realizadas no Brasil
	Propósito "Do que se trata"	Divulgação da ciência produzida no Brasil

Fonte: A autora.

De 1991 a 1997, a revista passou por um longo período de instabilidades. O primeiro indício desse quadro é o editorial de janeiro e fevereiro de 1991, reproduzido parcialmente a seguir:

*Ciência Hoje* Ameaçada de Extinção

[...]

O equilíbrio financeiro deste projeto editorial se encontra comprometido.

É preciso lançar um grito de alerta:

*Ciência Hoje* está ameaçada de extinção!

Este apelo não pode ficar sem resposta. Acreditamos na solidariedade e na criatividade dos leitores. Suas cartas e seu incentivo alimentaram, ao longo de todos esses anos, nosso entusiasmo. Com ele, movemos montanhas.

A continuidade da publicação de *Ciência Hoje* depende de nossa capacidade de resistir, e de juntos - autores, editores e leitores - encontrarmos recursos para superar a crise.

<sup>13</sup> As perguntas entre aspas na coluna foram feitas por Charaudeau (2012) para expressar o que cada um dos itens deve responder.

Os recursos de que precisamos não são apenas financeiros. Vamos também repensar criticamente nosso projeto editorial. Queremos rediscutir a revista que estamos fazendo, seus padrões editoriais, seu estilo de texto, sua forma gráfica, seus meios de difusão, sua linguagem e seu universo de informações. Nessa discussão, pretendemos revigorar a fantasia. Em preto e branco, este número é um marco da crise e o início do debate. (CIÊNCIA HOJE, 1991, p. 1).

Esse editorial destaca questões financeiras que atingem a produção da revista e apela para os leitores para que a publicação continue a existir. Nesse sentido, o editorial é mais do que um alerta a seus leitores, ele é também um compartilhamento de responsabilidades. Essa intenção é mostrada ao adotar a primeira pessoa do plural (“**nossa** capacidade de resistir”) e o advérbio “juntos”, seguido da enumeração de seus participantes: “autores, editores e leitores”.

A revista Ciência Hoje pôde fazer essa abordagem de expor seus problemas, porque estava inserida na mídia representando uma entidade civil sem fins lucrativos, a SBPC. Seus “proprietários” são os próprios cientistas e, de certa maneira, também os seus leitores. A sequência do texto evidencia, ainda, a necessidade de repensar a estrutura da revista, bem como seu conteúdo e a linguagem usada.

A lógica comercial (a necessidade de vender mais para se sustentar) atinge a revista em um momento de crise. Outro dado que revela a extensão dessa crise é a variação na periodicidade da revista, a qual é observável na tabela que consta no apêndice A deste estudo: de 1982 a 1986, a revista foi publicada bimestralmente; de 1987 a 1989, a edição passou a ser mensal; e, de 1990 até 1997, a edição passou a ser irregular – ora era publicada a cada dois meses, ora a cada mês – de modo que, nesse último período, anualmente, a revista contava com nove edições anuais, e não mais com 11.

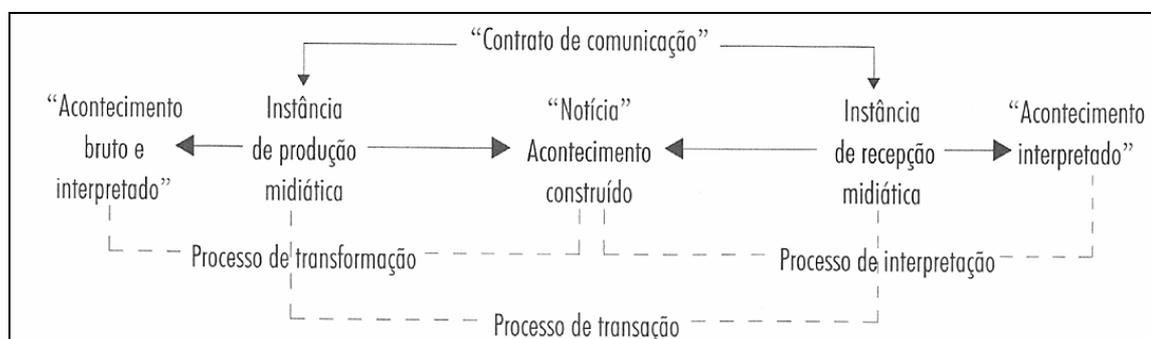
Outro indício dessa oscilação de datas de publicação está na capa da revista. Até o número 85, publicado em outubro de 1992, o mês é nomeado no cabeçalho da capa; a partir daí, essa referência consta somente na página interna. Apenas em agosto de 1997, o mês de publicação volta a ocupar seu lugar inicial.

Esses dados são significativos, porque evidenciam dois aspectos relevantes: o primeiro diz respeito às possibilidades da revista; e o segundo consiste no fato de que, por ser uma publicação de natureza não comercial – a publicação não está ligada a uma empresa cujo principal objetivo é dar lucro –, ela se permite variações de periodicidade para continuar existindo. Tão importante quanto esses aspectos é a

constatação de que seus leitores compactuaram com essa solução, isto é, continuaram a consumir a revista independentemente da data de sua publicação e da quantidade de edições.

Esse contexto fornece subsídios para aprofundar a análise da situação de comunicação. Com base na identificação dos dados externos e da relação estabelecida com o público, é possível observar a revista a partir do esquema proposto por Charaudeau (2012), já apresentado na fundamentação teórica, na Figura 4, e retomado a seguir:

Figura 13 – Esquema da situação de comunicação



Fonte: Charaudeau (2012, p. 114).

Os dados obtidos juntamente com o esquema em questão, permitem compreender de forma mais aprofundada a situação de comunicação da revista. Mas, antes, é importante entender como o esquema pensado por Charaudeau (2012) pode ser aplicado no caso de noticiários.

Para isso, é preciso evidenciar a lógica de construção das notícias nos veículos midiáticos. Existe uma extensa discussão teórica sobre o assunto em pesquisas realizadas na área da Comunicação Social. Entretanto, foge ao escopo deste trabalho discutir longamente o tema; o que se necessita é perceber de que modo o diagrama proposto por Charaudeau (2012) se traduz em termos práticos. Assim sendo, uma breve descrição de como funciona a redação de um veículo midiático fornece um ponto de partida:

Na rotina produtiva diária das redações de todo o mundo, há um excesso de fatos que chegam ao conhecimento dos jornalistas. Mas apenas uma pequena parte deles é publicada ou veiculada. Ou seja, apenas uma pequena parte vira notícia. [...] O fato é que os jornalistas se valem de uma cultura própria para decidir o que é ou não é notícia. (PENA, 2005, p. 71).

Duas informações presentes nessa citação merecem destaque. Em primeiro lugar, não são todos os fatos que se transformam em notícia, pois existe uma seleção realizada de acordo com critérios específicos dos editores. Em segundo lugar, o jornalista, na maior parte das vezes, não está presente quando o evento ocorre, de forma que o reconstrói a partir do uso de vários instrumentos: entrevistas com testemunhas, boletins de ocorrência, comunicados à imprensa, imagens de câmeras de vigilância ou celulares etc. Como se pode perceber, há uma construção do acontecimento feita pelo jornalista para informar seus leitores.

Esses dados permitem descrever duas categorias presentes no esquema da situação de comunicação de Charaudeau (2012): o “acontecimento bruto e interpretado” e a “instância de produção midiática”. A primeira refere-se a todos os acontecimentos que chegam à redação, os quais constituem ocorrências do mundo antes de se tornarem notícias, isto é, relatos. A segunda categoria concerne à seleção dos acontecimentos e à sua elaboração como notícia a ser publicada. Obviamente, nessa construção há uma série de recortes impostos pelo veículo midiático que variam conforme as muitas variáveis envolvidas no processo. Dentre estas, estão o conhecimento e uma projeção de quem é o público que irá consumir determinada informação. É nessa esfera que ocorre o processo de transformação, em que se concretiza uma série de escolhas, definidas pelas relações sociais entre o leitor e os editores.

Na revista *Ciência Hoje*, percebe-se uma configuração distinta na etapa em que o acontecimento se torna notícia: não existe um evento ocorrido que precise ser construído pelo jornalista; o evento, a testemunha ocular e o repórter fundem-se na figura do cientista. Este participou do evento como pesquisador, escolheu divulgar seus resultados para um público amplo e redigiu o texto do artigo. Tais procedimentos são evidenciados nas *Instruções para Autores*:

É desejável que os artigos submetidos a publicação destaquem a inserção do autor na área do conhecimento em questão. [...] Sempre que oportuno, os resultados de pesquisa do autor devem ser expostos no texto. Todos os artigos, espontâneos ou encomendados, são avaliados pelos editores de *Ciência Hoje* e por especialistas da área abordada quanto à qualidade científica, à linguagem adotada e à conveniência de sua publicação. (CIÊNCIA HOJE, 2015).

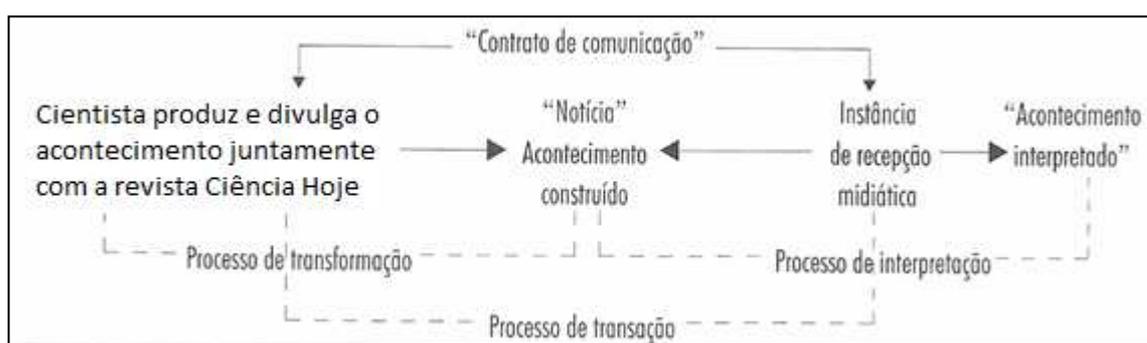
Na asserção anterior, evidencia-se o requisito de que o autor deve participar como um pesquisador no artigo submetido à revista. Em outras palavras, o autor não

atua como um repórter que parte em busca de informações sobre um evento ocorrido, mas como um participante do acontecimento. Outro dado que merece atenção é a afirmativa de que pode acontecer a encomenda de artigos para publicação. Essa circunstância só é aceitável por se tratar de uma revista construída em condições ímpares, como mostra sua história, e amparada por uma instituição que faz parte da sociedade civil, a SBPC. Ao contrário, o que se espera de uma empresa comercial é que ocorra a produção de conteúdo pelos funcionários da empresa, sejam eles colunistas, editores ou repórteres.<sup>14</sup>

A própria existência de um item acessível ao público em que se colocam as normas para publicação difere significativamente do restante das revistas, inclusive das de divulgação científica, como a Superinteressante e Galileu. Essas condições funcionam como um convite aos autores ao mesmo tempo que expõem os diversos tipos de colaboração possíveis.

Tais resultados permitem concluir que o contrato de comunicação da revista Ciência Hoje difere daquele dos veículos midiáticos em geral, já que são os cientistas, e não os jornalistas, os responsáveis pela produção de conteúdo para os artigos mais extensos. Para explicitar essa mudança, propõe-se uma reorganização no esquema de Charaudeau (2012), mostrada na Figura 3.

Figura 14 – Esquema do contrato de comunicação proposto para a revista Ciência Hoje



Fonte: A autora, a partir de Charaudeau (2012).

Esse novo modelo do contrato de comunicação considera que ocorre um emaranhado de atuações entre a revista e o cientista pelo simples fato de que, sem

<sup>14</sup>Existe um gênero textual específico que permite a expressão de pontos de vista mais explícitos, são os artigos opinativos. Esses artigos são pontos estratégicos do jornal, em que ocorre algum tipo de destaque.

as condições fornecidas pelo veículo, não existiria o cientista como autor e divulgador da ciência. Dessa forma, substituem-se os dois itens presentes no lado esquerdo do diagrama inicial – o “acontecimento bruto e interpretado” e a “instância de produção midiática” – pela ideia de que “o cientista produz e divulga o acontecimento juntamente com a revista Ciência Hoje”.

Os dados externos da situação de comunicação identificados logo no início desta análise, assim como as *Instruções para Autores* (CIÊNCIA HOJE, 2015b), mostram que o autor, que é externo à revista, nem sempre sabe para quem escreve, uma condição a ser levada em conta na produção do texto. Quem domina essa informação e molda o artigo de acordo com ela são os editores, juntamente com os conhecimentos sobre o tema a ser apresentado, trazidos pelo autor, como evidencia a afirmativa a seguir:

Todos os artigos aceitos para publicação passam por uma revisão de linguagem (edição de texto) para adaptá-los formalmente ao estilo da revista. O texto final é submetido novamente aos autores para a aprovação das possíveis modificações. Títulos, subtítulos e possíveis chamadas de capa ficam a critério dos editores, mas a redação aceita sugestões. (CIÊNCIA HOJE, Como Publicar, 2015).

Nesse trecho, há uma breve descrição das funções que os editores exercem quanto ao texto recebido do cientista. Constata-se a existência de uma padronização da linguagem que reflete o projeto editorial da revista perante os leitores, determinando a escolha dos diversos itens que compõem o conjunto do artigo, como o título e as chamadas de capa.

Para aprofundar um pouco mais esse tema, é interessante trazer um estudo que examina as relações entre repórter e editor. Furtado (2000) analisou 44 textos produzidos por repórteres da Veja, comparando-os com os textos finais publicados depois da intervenção dos editores. O resultado de sua análise mostrou que somente um dos textos teve sua formulação publicada na íntegra; o restante passou por modificações em diversos níveis, sofrendo alterações significativas, como afirma a autora:

O repórter, quando constrói seu texto, dá o fecho que julga o mais adequado dando um ponto final arbitrariamente e se caracterizando como autor naquela etapa da produção do texto. [...] Entretanto, no momento em que o editor reescreve o texto, com incisões, elipses e outros deslizamentos de sentido em relação ao texto do repórter, ele está desconstruindo o efeito-autor produzido pelo repórter. O fecho passa a ser outro e escolhido pelo

editor, a arbitrariedade passa a ser do editor e a história do sujeito e a materialidade do texto passam a ser principalmente da posição-sujeito editor. É ele que dá o efeito de unidade, de fechamento, de desambiguação, de homogeneidade, de organização, de historicização para o texto que é publicado. (FURTADO, 2000, p. 108).

A autora descreve uma intervenção radical realizada pelo editor no texto do repórter, em que a posição do repórter passa a ser menos importante que a posição que o editor quer mostrar ao público: uma posição alinhada com o projeto editorial do jornal.

Obviamente, a *Ciência Hoje* afasta-se bastante desse modelo editorial intervencionista. Uma evidência da posição diferenciada da revista é o compromisso de reenviar o texto finalizado para o autor aprovar as modificações antes de sua publicação. Apesar disso, é inquestionável o fato de que toda mudança no texto não é somente uma troca de palavras ou uma adequação a um padrão editorial – as mudanças sempre estão comprometidas com determinado ponto de vista, condensado na figura do editor.

Por isso, propõe-se a fusão das duas entidades – cientista e editor – no novo modelo de situação de comunicação. Essa mudança certamente repercute no processo de transformação; no entanto, para mostrar como isso ocorre, é essencial realizar ainda a análise textual dos artigos escritos pelos cientistas e publicados na revista.

## **5.2 Nível discursivo**

Para discutir o nível discursivo dos textos analisados, é necessário considerar dois dados relevantes: o logotipo adotado e o seu lema – “Química para um mundo melhor”. O uso dessa marca identifica cada um dos artigos relacionados ao Ano Internacional da Química, ainda que o tema não esteja explicitado no título de cada uma das matérias. Esse uso acaba por abarcar várias funções. Aos leitores assíduos, indica que o compromisso estabelecido no início do ano, publicar matérias que estejam relacionadas a um tema mais geral, está presente na edição. Aos leitores eventuais, a marca indica a existência de um planejamento editorial influenciado por um evento externo à publicação e endossado pelos editores de uma forma particular.

Para dialogar com esse dado discursivo, é necessário recorrer ao primeiro editorial de 2011, que apresenta o Ano Internacional da Química de acordo com o ponto de vista da revista. A análise completa desse editorial é realizada no nível seguinte de avaliação, o textual. No momento, destaca-se no texto o lema explicitado pelos editores:

Com o tema central '**Química – nossa vida, nosso futuro**', a ONU promoverá ao longo do ano uma série de atividades educacionais para públicos de todas as idades que visam chamar a atenção da população mundial para os desafios que o planeta deve enfrentar: ar limpo, água despoluída, comida saudável, medicamentos confiáveis, materiais avançados, produtos amigos do ambiente e energia sustentável. (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2, grifo nosso).

Como se depreende da citação, o lema adotado no editorial difere do lema presente no logotipo. Essa diferença, sob a perspectiva da linguística, é bastante significativa. Mas, antes de explorá-la devidamente, foi preciso efetuar um breve levantamento para verificar se essa mudança partiu somente do âmbito interno da revista ou se foi motivada por questões externas.

O resultado da pesquisa mostrou que a revista acadêmica Química Nova, publicada pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ), traz a explicação para essa modificação, conforme evidencia o editorial a seguir:

O Ano Internacional da Química foi uma iniciativa da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) e da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada). Com o slogan "Chemistry: our life, our future", a comemoração foi aprovada na 63ª Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de celebrar as grandes conquistas da Química e sua enorme contribuição para o bem-estar da humanidade. A ideia é uma comemoração global, que aproxime crianças, jovens e adultos através de atividades educativas e de divulgação da Química. (REZENDE, 2011a, p. 3-4).

O texto atribui à Organização das Nações Unidas (ONU) e à *International Union of Pure and Applied Chemistry* (IUPAC) a escolha do lema apresentado em inglês, que passou a ser usado pela revista Ciência Hoje na versão em português. Embora fosse elucidativo realizar uma pesquisa para identificar como exatamente ocorreu essa mudança, essa abordagem foge ao escopo do presente trabalho. No entanto, persiste a constatação de que existem diferenças linguísticas que permitem algumas elaborações, discutidas a seguir.

A primeira delas diz respeito ao modo enunciativo de cada um dos lemas. A versão “Química para um mundo melhor” está formulada no modo delocutivo (CHARAUDEAU, 2014, p. 83), havendo o apagamento do falante e uma colocação que transmite uma objetividade. Assim, no período proposto, a química, por si só, parece contribuir para aprimorar a vida do ser humano. Não existe a presença explícita das pessoas; somente de um conhecimento sistematizado, que contribui para mudanças positivas na sociedade.

O lema “Química – nossa vida, nosso futuro”, por sua vez, está no modo elocutivo, em que há um ponto de vista do sujeito. Nesse lema, a presença dos pronomes possessivos “nossa” e “nosso” são índices da primeira pessoa do plural. Assim, o objeto “química” deixa de ser o principal agente, para constituir-se como um elemento que contribui para a vida e o futuro das pessoas. Além disso, o uso do pronome possessivo cria uma ambiguidade interpretativa; isto é, ao mesmo tempo que pode se referir ao grupo de cientistas que trabalham com química, traduzindo uma visão desse grupo, também pode ser entendido como uma ação linguística que visa a incluir o leitor como um participante dessa visão e desse saber.

Em relação ao lema presente no editorial que inicia o Ano Internacional da química, percebe-se que a repetição do pronome possessivo está organizada de tal forma que conduz a um paralelismo sintático, evidenciado por meio da repetição de uma mesma estrutura sintática, preenchida, a cada vez, “por itens lexicais diferentes. Trata-se de uma estratégia que tem importante função persuasiva.” (KOCH; ELIAS, 2016, p. 101). Isto é, a sequência “nossa vida, nosso futuro” é formada pela mesma estrutura sintática, que se repete a partir da associação com léxicos diferentes; essa construção é uma escolha do produtor em função do que ele pretende dizer por meio desse lema, que é sintetizar a relação da química com o mundo que a cerca. O efeito persuasivo ocorre pela escolha das palavras que são empregadas, “vida” e “futuro”, enquanto que os pronomes “nosso” e “nossa” evidenciam uma sugestão de engajamento por parte do leitor.

Para finalizar, é preciso registrar que os editores escolheram como mote do editorial justamente o segundo enunciado, isto é, “Química – nossa vida, nosso futuro”, o que indica uma adesão à ideia de determinado ponto de vista comum a um grupo de pessoas, sejam elas cientistas ou leitores.

### 5.3 Nível textual

Neste item, abordam-se a análise do editorial, a construção dos objetos de discurso e a segmentação de cada um dos textos selecionados. O editorial é analisado primeiramente devido à sua função perante os artigos: apresentar o que é o Ano Internacional da Química.

Para proceder à análise segundo as categorias identificadas na metodologia, estipulou-se o seguinte roteiro de apresentação dos resultados e análise dos dados: o texto é transcrito de forma integral, juntamente com uma numeração que indica a divisão em segmentos textuais. A análise de cada um dos textos é então dividida em três etapas: etapa A – exploração dos segmentos textuais, em que cada um dos segmentos das introduções selecionadas é devidamente avaliado, indicando-se o levantamento de dados e as considerações sobre as correlações estabelecidas; etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso, em que são apresentados os resultados da etapa A de maneira condensada; etapa C – organização dos segmentos textuais, em que são identificados e descritos cada um dos segmentos textuais.

Os resultados e os exames dos oito textos individuais são retomados em duas análises finais: a primeira versa sobre o objeto de discurso e procura fazer uma análise de todos os resultados sobre o tema; e a segunda trata dos segmentos textuais dos textos, com o objetivo de buscar regularidades.

#### 5.3.1 O editorial de janeiro/fevereiro

A seguir, apresenta-se na íntegra o editorial da Ciência Hoje a ser analisado.

Carta ao Leitor

O ANO DA QUÍMICA

(1) Em 1911, a jovem física polonesa Marie Curie era agraciada pela segunda vez com o prêmio Nobel - neste caso, o de química - em reconhecimento à descoberta dos elementos rádio e polônio, ao isolamento do rádio e ao estudo da natureza e dos compostos desse último elemento. Oito anos antes, ela se tomara a primeira mulher a receber tal láurea, quando obteve o Nobel de física junto com seu marido Pierre Curie e o físico francês Antoine Henri Becquerel. Em homenagem a uma das maiores cientistas de todos os tempos, lembrando o centenário de sua premiação, a Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou 2011 o Ano Internacional da Química para celebrar as contribuições dessa área para o bem-estar da humanidade.

(2) Com o tema central 'Química – nossa vida, nosso futuro', a ONU promoverá ao longo do ano uma série de atividades educacionais para

públicos de todas as idades que visam chamar a atenção da população mundial para os desafios que o planeta deve enfrentar: ar limpo, água despoluída, comida saudável, medicamentos confiáveis, materiais avançados, produtos amigos do ambiente e energia sustentável.

(3) Afinada com esses propósitos, a Ciência Hoje inaugura nesta edição o primeiro de uma série de artigos escritos por cientistas brasileiros para comemorar os avanços na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável.

(4) Neste número, apresentamos também um novo projeto gráfico, elaborado a partir de um amplo debate, que busca traduzir em sua concepção visual nosso compromisso com a popularização da ciência no país. O esforço editorial, que vem sendo feito ao longo dos últimos anos, para tornar a linguagem da ciência mais adequada à compreensão do público geral vem agora acompanhado de uma expressão gráfica mais clara, equilibrada e harmônica. Esperamos que os leitores apreciem a nova cara das páginas que ilustram nossa longa caminhada.

A redação (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2).

### Etapa A – *exploração* dos segmentos textuais

Em relação ao nome dado ao editorial “Carta ao Leitor” (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2), cabe ressaltar uma apresentação que figura como uma carta dirigida diretamente ao seu público. Essa caracterização é própria das revistas e permite ao editor distanciar-se do que vem a ser um editorial do jornal impresso, isto é, de cunho mais opinativo.

Já no título, “O ANO DA QUÍMICA” (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2), é introduzido o objeto de discurso – determinado período de tempo dedicado às pesquisas realizadas por uma ciência chamada Química.

Observe-se o segmento 1:

(1) Em 1911, **a jovem física polonesa Marie Curie** era agraciada pela segunda vez com o prêmio Nobel - neste caso, o de química - em reconhecimento à descoberta dos elementos rádio e polônio, ao isolamento do rádio e ao estudo da natureza e dos compostos desse último elemento. Oito anos antes, ela se tomara **a primeira mulher** a receber tal láurea, quando obteve o Nobel de física junto com seu marido Pierre Curie e o físico francês Antoine Henri Becquerel. Em homenagem **a uma das maiores cientistas de todos os tempos**, lembrando o centenário de sua premiação, a Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou 2011 o Ano Internacional da Química para celebrar as contribuições dessa área para o bem-estar da humanidade. (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2, grifo nosso).

O segmento 1 é composto de uma narrativa que traz fatos históricos ocorridos 100 anos antes da data do editorial, como assinalam as expressões adverbiais “Em 1911” e “Oito anos antes”. Logo no início, introduz-se um novo objeto de discurso, “Marie Curie”, o qual é relacionado com o objeto principal, a Química. Há, também,

um acréscimo de dados sobre esse novo objeto: a informação de que existe um prêmio Nobel para cientistas dessa área<sup>15</sup>.

No segmento 1, destacaram-se em negrito as anáforas nominais que contribuem para estruturar o objeto de discurso “Marie Curie”. Assim, tem-se: “jovem física polonesa”, “primeira mulher” e “uma das maiores cientistas de todos os tempos”; essas formas nominais, como mostrado na fundamentação teórica, conduzem a dada visão sobre o objeto de discurso. “Vê-se, portanto, que a escolha de determinada descrição definida pode trazer ao leitor/ouvinte informações importantes sobre as opiniões, crenças e atitudes do produtor do texto, auxiliando-o na construção de sentido” (KOCH; ELIAS, 2012, p. 132-133). Ou seja, os atributos associados ao objeto de discurso exprimem um ponto de vista do locutor sobre tal objeto. Nesse caso, há uma avaliação bastante positiva da cientista e o reconhecimento da importância dos prêmios obtidos há 100 anos. Esses dados subsidiam a escolha do ano de 2011 como o Ano Internacional da Química.

Na continuação do segmento 1, ocorre uma ruptura com a narrativa histórica. Percebe-se que os eventos a serem considerados estão no tempo presente, incluindo a homenagem a Marie Curie:

Em homenagem a **uma das maiores cientistas de todos os tempos**, lembrando o centenário de sua premiação, a Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou 2011 o Ano Internacional da Química para celebrar as contribuições dessa área para o bem-estar da humanidade (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2, grifo nosso).

Nesse mesmo trecho, há a identificação de quem fez a escolha pela nomeação do Ano Internacional da Química, isto é, a ONU. O editor, ao relacionar o conteúdo proposto a uma ação de um órgão externo à revista, evidencia um compromisso mais amplo com ações sobre a divulgação da ciência em outras instâncias, o que confere credibilidade aos seus artigos e mostra que a revista cumpre com a exigência editorial de trazer fatos novos ao público.

Veja-se, a seguir, o segmento 2:

(2) Com o tema central 'Química – nossa vida, nosso futuro', a ONU promoverá ao longo do ano uma série de atividades educacionais para públicos de todas as idades que visam chamar a atenção da população mundial para os desafios que o planeta deve enfrentar: ar limpo, água

---

<sup>15</sup> Todo ano, há uma grande expectativa por parte da mídia para saber quem são os indicados e os vencedores do prêmio.

despoluída, comida saudável, medicamentos confiáveis, materiais avançados, produtos amigos do ambiente e energia sustentável. (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2).

O segmento 2 traz o lema adotado pelo Ano Internacional da Química: “Química – nossa vida, nosso futuro”, analisado do ponto de vista discursivo. Em seguida, o texto apresenta a ONU como a entidade responsável pelas ações relacionadas ao Ano Internacional da Química, detalhando-as, ou seja, explicitando quem a organização pretende atingir, de que forma e com que objetivo: todas as pessoas de todas as idades, a fim de convocá-las a lidar com as situações que representam risco às populações do planeta. Finalmente, há uma especificação do que se pretende obter: “ar limpo, água despoluída, comida saudável, medicamentos confiáveis, materiais avançados, produtos amigos do ambiente e energia sustentável” (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2). Tal lista é formulada mais a partir de um conjunto de produtos positivos do que de ações para se alcançar esses produtos.

Já o segmento 3 traz a posição da revista perante às proposições da ONU e às comemorações que se organizam sobre o tema e apresenta seu plano para o ano que virá:

(3) Afinada com esses propósitos, a Ciência Hoje inaugura nesta edição o primeiro de uma série de artigos escritos por cientistas brasileiros para comemorar os avanços na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2).

Isto é, não há o endosso completo das pretensões apresentadas pela ONU, uma vez que se pretende, também, dar visibilidade a resultados já obtidos (“avanços na área”) e criar um momento de ponderação (“refletir”), que pode ser tanto positivo quanto negativo, sobre a Química. No final, ocorre a explicitação de uma função bastante específica desempenhada pela Química aos olhos da revista Ciência Hoje: a “criação de um mundo sustentável”, que se alinha com os objetivos elencados pela ONU.

A seguir, focaliza-se o segmento 4, que finaliza o editorial:

(4) Neste número, apresentamos também um novo projeto gráfico, elaborado a partir de um amplo debate, que busca traduzir em sua concepção visual nosso compromisso com a popularização da ciência no país. O esforço editorial, que vem sendo feito ao longo dos últimos anos, para tornar a linguagem da ciência mais adequada à compreensão do público geral vem agora acompanhado de uma expressão gráfica mais clara, equilibrada e harmônica. Esperamos que os leitores apreciem a nova cara das páginas que ilustram nossa longa caminhada.

A redação.

(CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2).

Esse último parágrafo do editorial trata de questões sobre a organização visual da revista e explicita o seu comprometimento com a divulgação científica. As ideias desse excerto mostram que houve uma modificação no projeto gráfico da revista. Conforme ressalta Scalzo, “Redesenhar uma revista, ou seja, modificar sua linguagem visual, é tarefa obrigatória de tempos em tempos” (2011, p. 68). O fato de a Ciência Hoje estar modificando sua forma mostra que ela está condicionada a uma lógica editorial midiática, o que significa, de alguma forma, transformar-se à medida que o tempo passa.

O último parágrafo também remete às condições delineadas pela situação de comunicação, especificamente no que concerne ao processo de transformação, que consiste em realizar escolhas de acordo com o que se pensa e, em alguma medida, se sabe do interlocutor. Como averiguado, trata-se dos dados externos da situação de comunicação, que dizem respeito à relação da revista com o leitor e ao fato de sua finalidade e seus objetivos permanecerem constantes com o passar do tempo. Essa estabilidade de longo prazo permite aos editores e ao público interagirem mais frequentemente, o que acaba por aumentar a quantidade de informações sobre os diversos aspectos que compõem a revista, como indica o fragmento analisado. Assim, os editores podem realizar adequações que atualizam o conjunto da obra e cumprem pelo menos uma parte das expectativas manifestadas pelos leitores em algum momento.

O texto é, então, assinado de maneira genérica pela redação, isto é, por um grupo de pessoas, e não por um nome específico.

Com alguns dados evidenciados, é pertinente, no momento, retomar as considerações sobre o editorial já apontadas. Em primeiro lugar, constata-se que se trata de uma carta dirigida ao leitor, ou seja, de um editorial característico das revistas, como argumentado na metodologia. Trata-se de uma forma de falar mais diretamente a seu público e justificar as escolhas realizadas no que concerne ao conteúdo temático da revista. De acordo com essas condições, é preciso mostrar que há elementos suficientes para sustentar um conjunto de reportagens que se estenderá ao longo de todo o ano, e não somente na edição em que esse conjunto foi anunciado.

O título não deixa dúvidas quanto ao espaço temporal a que se refere, um ano, e à ciência de que se está falando. No início do texto, ocorre a apresentação da cientista que levou à escolha do Ano Internacional da Química. Embora não seja um objeto de discussão neste estudo, é importante lembrar que Marie Curie está na capa da revista; ou seja, o editorial é precedido de uma fotografia que introduz a principal personagem das homenagens, como mostra a Figura 2, exposta a seguir.

Figura 15 – Capa da revista Ciência Hoje de janeiro/fevereiro de 2011, que inaugura o Ano Internacional da Química



Fonte: Ciência Hoje (2011).

Finalmente, ocorre a nomeação da entidade que propõe e organiza o Ano Internacional da Química, a ONU, e a explicitação de quais objetivos tal entidade definiu para a celebração. Conforme mencionado, o editorial de uma revista tem como uma de suas funções explicar seu objetivo ao leitor, bem como apresentar itens que permitam a sua singularização em meio a um universo possível, tanto de revistas quanto de abordagens. Nesse caso, o traço distintivo estabelece-se com o

reconhecimento das proposições da ONU, sem que aconteça uma adesão plena a tais proposições. Os objetivos definidos no editorial da Ciência Hoje são mais pragmáticos e modestos, uma vez que a revista se propõe a “celebrar os avanços da área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável” (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2). Nesse trecho, declara-se, ainda, a condição de que os artigos devem obedecer ao conceito de sustentabilidade – dentre todos os resultados que a ONU percebe como relacionados ao Ano Internacional da Química, o único a que a Ciência Hoje adere de forma explícita é a sustentabilidade.

Em seu último parágrafo, a carta ao leitor trata de questões relacionadas ao aspecto visual da revista, isto é, ao projeto gráfico que foi motivo de muitas discussões. Não se explicita, contudo, quem participou desse debate; somente se afirma que ele foi amplo e resultou de um “esforço editorial” que procura fazer com que a linguagem usada seja cada vez mais adequada para a divulgação científica. Assim, conclui-se que os editores são responsáveis pela seleção dos assuntos e pela forma com que são apresentados, incluindo aspectos como a linguagem e a organização visual dos artigos. Esse parágrafo também remete às condições delineadas pela situação de comunicação quando ao processo de transformação, que consiste em realizar escolhas de acordo com o que se pensa e, em alguma proporção, se sabe do interlocutor. São trazidos à tona, assim, os dados externos da situação de comunicação, ou seja, a sua identidade e o fato de que sua finalidade e seus objetivos permaneceram constantes ao longo do tempo. Tal estabilidade possibilitou aos editores e ao público interagirem de modo mais frequente, permitindo que os editores, conseqüentemente, realizassem adequações que atualizam o conjunto da obra e cumprem, pelo menos em parte, as expectativas manifestadas pelos leitores.

Por fim, os editores manifestam o reconhecimento de que a trajetória da revista é longa, o que corrobora as afirmativas anteriores sobre a situação de comunicação, e de que os aprendizados oriundos desse percurso são materializados no resultado que os leitores têm em mãos.

#### *Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

O título do editorial anuncia o tema que estará presente durante todo o ano na revista. Para justificar essa escolha, os editores fazem um breve relato acerca da

figura central que a motivou: Marie Curie. Assim, há um novo objeto de discurso que é introduzido logo após o título e avaliado de maneira bastante favorável, como pode ser observado na sucessão de trechos que retomam o nome Marie Curie: “a primeira mulher a receber tal láurea” e “uma das maiores cientistas de todos os tempos”.

Em seguida, o texto retoma o objeto de discurso anunciado no título, explicando-o do ponto de vista institucional, de acordo com a concepção da ONU, e apresentando o lema escolhido e os objetivos estabelecidos. Após esses argumentos baseados em proposições externas à revista, os editores estipulam uma abordagem própria e diferenciada, propondo a Química como um dado fundamental para ponderar sobre o que foi feito até o momento do ponto de vista da ciência e para pensar sobre o que se quer para o futuro segundo um conceito específico: o de sustentabilidade.

#### *Etapa C – organização dos segmentos textuais*

O segmento 1 introduz o que vem a ser o Ano Internacional da Química; para isso, faz uma breve narrativa do trabalho de Curie e de como essa trajetória condicionou a escolha do órgão proponente, a ONU. O segmento 2, por sua vez, explicita os objetivos da ONU relacionados ao Ano Internacional da Química. Já o segmento 3 define as metas da revista, ao levar em conta a proposta existente, enquanto que o segmento 4 trata de questões sobre a organização visual da revista.

Quadro 3 – Descrição dos segmentos textuais do editorial

<b>Segmento 1</b>
Narração da história de Madame Curie Quem propôs o Ano Internacional da Química
<b>Segmento 2</b>
Identificação do lema e dos desafios segundo a ONU
<b>Segmento 3</b>
Apresentação da proposta da revista Reflexão sobre o papel da Química em um mundo sustentável
<b>Segmento 4</b>
Transformação do planejamento gráfico segundo pesquisa junto ao público

Fonte: A autora.

## 5.4 Análise dos textos selecionados

Dentre os 18 textos que compõem o *corpus*, foram selecionados oito, que são analisados a seguir, um a um.

### 5.4.1 Texto 1 (janeiro/fevereiro)

#### QUANDO A QUÍMICA ENTRA EM CENA

(1) A busca pela obtenção ou purificação de **substâncias** acompanhou o progresso material da civilização ocidental e oriental. A **química** – ainda que como **conhecimento meramente técnico** – estava **ali** presente na destilação, na fermentação, na extração, entre outros processos. Do norte da África ao Oriente Médio, e até a China e a Índia, povos – mesmo pré-históricos – **praticaram a química** ao produzirem sabão, açúcares, corantes, bebidas, vidros, metais... Da Antiguidade ao Renascimento, **aquela técnica** foi ganhando contornos de ciência, escorando-se, para isso, tanto na alquimia quanto na medicina e na metalurgia. (2) Hoje, **a química** é um dos pilares do desenvolvimento econômico e tecnológico mundial. Difícil mesmo seria apontar onde **ela** não está presente em nosso cotidiano, no qual **‘tudo é química’**.

(3) Nas páginas a seguir, um breve passeio pela história **dessa ciência, que estuda a estrutura e a transformação das substâncias**. (4) Inauguramos com este artigo uma série de textos que pretendem comemorar em 2011 o Ano Internacional da Química, proclamado pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de celebrar os avanços científicos e tecnológicos na **área** e refletir sobre **o papel da química** na criação de um mundo sustentável.

#### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

A afirmação de que “A Química Entra em Cena”, presente no título, cria um efeito dramático, teatral, uma vez que a expressão é usada normalmente no meio artístico para descrever a entrada do ator no palco. No entanto, são pessoas que “entram em cena”, e não objetos. Nesse caso, a maneira com que o objeto de discurso, a “química”, é introduzido no texto coloca-o na posição de um protagonista, isto é, do realizador de uma ação.

Contudo, essa expectativa é diluída no primeiro parágrafo, ao se narrar um longo processo histórico, e não um único evento. Já no segundo parágrafo, é recuperada parte da expectativa inicial, trazendo-se à tona a proposta de celebração.

Nesse sentido, o segmento 1 é uma narrativa que traça as origens da química desde o início da civilização:

(1) A busca pela obtenção ou purificação de substâncias acompanhou o progresso material da civilização ocidental e oriental. **A química – ainda que como conhecimento meramente técnico** – estava ali presente na destilação, na fermentação, na extração, entre outros processos. Do norte da África ao Oriente Médio, e até a China e a Índia, **povos – mesmo pré-históricos – praticaram a química** ao produzirem sabão, açúcares, corantes, bebidas, vidros, metais... Da Antiguidade ao Renascimento, **aquela técnica foi ganhando contornos de ciência**, escorando-se, para isso, tanto na alquimia quanto na medicina e na metalurgia.

Nesse segmento, o objeto de discurso introduzido pelo título é retomado pelo enunciado “A química – ainda que como conhecimento meramente técnico [...]”. Nesse caso, há a retomada do objeto de discurso por uma contrajunção, “relação pela qual se contrapõem enunciados de orientações argumentativas diferentes” (KOCH, 2016, p. 134). Assim, o objeto de discurso “química” é reduzido a um procedimento técnico, fazendo com que esta não possa ser considerada ciência. Tal ação de restrição também é marcada pela presença do atenuador “meramente”, que não deixa dúvidas acerca do fato de que a técnica não deve ser confundida com a ciência. Para corroborar essa aceção, lista-se uma série de processos químicos conhecidos e praticados desde a Antiguidade: destilação, fermentação e extração.

A ideia da química como uma técnica é sustentada, ainda, no trecho “povos – mesmo pré-históricos – praticaram a química” pela forma como o verbo “praticar” é usado, uma vez que há uma ideia de ação e de procedimento, e não de construção de conhecimentos elaborados, como ocorre na ciência. Esse sentido é mantido também no segmento “Da Antiguidade ao Renascimento, aquela técnica foi ganhando contornos de ciência, escorando-se, para isso, tanto na alquimia quanto na medicina e na metalurgia”, tendo em vista que ocorre uma remissão às práticas estabelecidas por meio da expressão “aquela técnica”.

O sentido da química como técnica é, então, modificado no momento em que são introduzidos, na continuidade do período, os conhecimentos necessários para que ela se organizasse como ciência. O verbo utilizado – “escorando-se” – sugere que a química precisou do suporte de diferentes saberes para se constituir como ciência.

O segmento 2 descreve a situação da química nos dias atuais:

(2) Hoje, **a química** é um dos pilares do desenvolvimento econômico e tecnológico mundial. Difícil mesmo seria apontar onde ela não está presente em nosso cotidiano, no qual **‘tudo é química’**.

Assim, o objeto de discurso “química” é categorizado como um “ pilar do desenvolvimento econômico e tecnológico”, por meio de uma avaliação positiva e mesmo grandiosa de seu papel na sociedade. Já o segundo período que compõe o segmento 2, “Difícil mesmo seria apontar onde ela não está presente em nosso cotidiano, no qual ‘tudo é química’”, reforça a proposição do trecho anterior, chamando a atenção para a onipresença da química na vida das pessoas e salientando esse dado por meio do uso da primeira pessoa do plural, “nosso”, o que instaura no leitor uma sensação de inclusão e de proximidade com o autor. Essa perspectiva é reforçada ainda mais pela afirmativa que traz à tona o senso comum sobre tema – “tudo é química” – como uma constatação acerca da ampla participação dessa ciência nos dias de hoje.

Observe-se, a seguir, o segmento 3:

(3) Nas páginas a seguir, um breve passeio pela história dessa ciência, que estuda a estrutura e a transformação das substâncias.

Esse segmento descreve metaforicamente o artigo a ser lido e retoma o objeto de discurso “química”, desta vez delimitado com termos mais precisos que apresentam seu significado formal: “estuda a estrutura e a transformação de substâncias”. É de se notar que essa definição só foi realizada após a explicitação do senso comum e de toda uma construção histórica sobre o objeto de discurso.

O segmento 4, por sua vez, explica a proposta da revista para o ano todo:

(4) Inauguramos com este artigo uma série de textos que pretendem comemorar em 2011 o Ano Internacional da Química, proclamado pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de celebrar os avanços científicos e tecnológicos na **área** e refletir sobre **o papel da química** na criação de um mundo sustentável.

Para isso, tal segmento tem início com o verbo “Inauguramos”. Nesse caso, a primeira pessoa do plural refere-se ao grupo de sujeitos que compõem a revista Ciência Hoje e que apresentam uma proposta, válida para todo o ano, para comemorar o Ano Internacional da Química. A continuidade do enunciado estabelece as metas da ação proposta e repete as proposições apresentadas no editorial da revista, “celebrar os avanços científicos e tecnológicos na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável”, as quais diferem das proposições da ONU, como já demonstrado na análise do editorial. Essa

reiteração reforça os compromissos da revista com o Ano Internacional da Química, assim como os objetivos que se esperam atingir com as matérias sobre o tema.

Ainda sobre esse trecho, é importante salientar que o objeto de discurso “química” é retomado quando se explicita, sob o ponto de vista da revista, o que se espera realizar com os artigos: uma reflexão que conduza a um mundo sustentável. Insinua-se, portanto, nesse excerto, um olhar em direção a um futuro construído a partir da química.

#### *Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

No título, o objeto de discurso é introduzido como o personagem principal. Logo após, esse objeto é delimitado como uma técnica segundo o ponto de vista da história, sendo assim apresentado até se nomear o momento histórico – Renascimento – e os saberes – alquimia, medicina, metalurgia – que o transformaram efetivamente em ciência. Antes de chegar a uma definição formal do que vem a ser a química, o texto traz a concepção do senso comum de que “tudo é química”. Por fim, apresenta-se a química como ciência, e o percurso é encerrado com um vislumbre do que se espera da química no futuro.

Quadro 4 – Construção do objeto de discurso do Texto 1

PROTAGONISTA entra em cena
técnica, antes de ser ciência
Transformação em ciência Renascimento, alquimia, medicina, metalurgia
Senso comum "tudo é química"
Definição formal estuda a estrutura e a transformação de substâncias
Perspectivas futuras papel da química na criação de um mundo sustentável

Fonte: A autora.

### Etapa C – organização dos segmentos textuais

O texto inicia com um tópico discursivo sobre como os processos técnicos associados à química estiveram presentes em diferentes épocas e locais. O segmento 2, por sua vez, traz como tópico discursivo a química na atualidade, fazendo uma avaliação positiva a esse respeito, ao mesmo tempo que realiza uma asserção de senso comum sobre o tema. Já o segmento 3 tem como tópico discursivo os objetivos do artigo e, para isso, apresenta a definição científica da química. Finalmente, o segmento 4 introduz os objetivos da revista em relação às comemorações do Ano Internacional da Química.

Quadro 5 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 1

<p><b>Segmento 1</b> História da química Surgimento como técnica em diferentes locais e épocas</p>
<p><b>Segmento 2</b> Como a química é vista atualmente Avaliação positiva, senso comum</p>
<p><b>Segmento 3</b> Objetivos do artigo Definição científica da química</p>
<p><b>Segmento 4</b> Proposta da revista para o AIQ Celebrar os avanços obtidos, refletir e buscar a sustentabilidade</p>

Fonte: A autora.

#### 5.4.2 Texto 2 (junho)

##### QUÍMICA E RELIGIÃO

O misterioso uso de plantas e a sabedoria na cura pela fé

(1) Humanos e plantas mantêm **intensa relação** desde os primórdios da civilização. Muitas religiões, por exemplo, fazem (um ainda misterioso) uso de cascas, folhas, sementes e raízes em seus cultos ou as prescrevem para o combate a males do corpo ou da alma. (2) Esse **vasto conhecimento**

popular tem, por sua vez, alimentado as pesquisas científicas no mundo inteiro – inclusive, no Brasil. E, **com base nele**, já foram descobertas várias moléculas que hoje são a base de medicamentos para tratar doenças que vão de um resfriado a quadros bem mais graves, como o câncer.

(3) Nas páginas a seguir, discutiremos alguns aspectos dessa **longa – e frutífera – relação**, com foco no uso religioso das plantas.

### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

O título do artigo, “Química e Religião”, apresenta dois tópicos que costumam ser colocados distantes um do outro, a ciência, representada pela química, e a religião. Nesse caso, entretanto, como se usa o conector de conjunção “e”, ocorre uma aproximação entre eles. Assim, desde o início, há a sugestão de que os tópicos partilham algo em comum, de modo que o objeto de discurso passa a ser a relação entre a química e a religião, e não somente a química. Essa inusitada contiguidade entre dois temas distantes cria uma expectativa no leitor, funcionando como uma forma de captação para que este dê continuidade à leitura do texto.

Observe-se, a seguir, a linha de apoio<sup>16</sup>:

O misterioso uso de plantas e a sabedoria na cura pela fé

Esse trecho inicia o detalhamento das relações apresentadas no título. Novamente, faz-se uso do conector “e”, o que indica uma associação entre os dois enunciados que compõem o segmento, levando a inferir que as plantas são utilizadas em tratamentos de doenças com um viés religioso; no entanto, pouco se sabe acerca do modo como as plantas agem sobre o organismo nesse tipo de procedimento. Finalmente, há uma valoração positiva dessas atividades ao qualificar a cura como uma “sabedoria”.

O segmento 1 traz mais dados sobre a proposição inicial, que envolve plantas, cura e fé:

(1) Humanos e plantas mantêm intensa relação desde os primórdios da civilização. Muitas religiões, por exemplo, fazem (um ainda misterioso) uso de cascas, folhas, sementes e raízes em seus cultos ou as prescrevem para o combate a males do corpo ou da alma.

---

<sup>16</sup> Linha de apoio ou linha fina é uma frase colocada logo após o título com caracteres menores que traz mais informações sobre o tema tratado.

Nesse segmento, qualifica-se, de início, a ligação entre humanos e plantas como “intensa” – uma atribuição de caráter emocional –, apresentando-se, juntamente, uma referência temporal – desde o princípio da civilização. Em seguida, retoma-se o objeto de discurso “religião” para mencionar a utilização de algumas partes da planta que, sem que se conheça seu funcionamento, curam doenças físicas e psíquicas.

O reconhecimento de que a religião está envolvida em atividades de cura por meio dos vegetais traz para o texto uma prática que é bastante antiga e também muito difundida em todas as sociedades. Antes do estabelecimento da indústria farmacêutica ao longo do século XX, os medicamentos eram obtidos a partir das plantas. Assim, esse segmento introduz no texto uma visão pertencente a uma prática popular e não científica.

Observe-se o segmento 2:

(2) Esse vasto conhecimento popular tem, por sua vez, alimentado as pesquisas científicas no mundo inteiro – inclusive, no Brasil. E, com base nele, já foram descobertas várias moléculas que hoje são a base de medicamentos para tratar doenças que vão de um resfriado a quadros bem mais graves, como o câncer.

Esse segmento se inicia com a remissão às práticas descritas no segmento 1 por meio do procedimento de rotulação (KOCH, 2016) expresso pelo excerto “esse vasto conhecimento popular”. Segundo Koch (2016, p. 95), as expressões nominais rotuladoras “[...] orientam argumentativamente para uma determinada conclusão”. É possível afirmar, assim, que o autor do texto analisado considera que os dados trazidos até então são efetivamente saberes pertinentes. Logo após, surge o articulador “por sua vez”, que introduz uma especificação de como esse conhecimento popular já descrito fornece dados para pesquisas acadêmicas em muitos lugares diferentes. A continuidade do texto, transposta a seguir, inicia com a conjunção “e”, que atua como um operador argumentativo “que soma argumentos a favor de uma mesma conclusão” (KOCH, 2016, p. 64).

E, com base nele, já foram descobertas várias moléculas que hoje são a base de medicamentos para tratar doenças que vão de um resfriado a quadros bem mais graves, como o câncer.

Assim, retoma-se “esse vasto conhecimento” pelo termo “nele”, que requalifica o conhecimento a partir de uma descrição em termos da ciência, uma vez

que se identificam moléculas a fim de produzir medicamentos para tratar doenças reconhecidas, e não apenas males indefinidos de corpo e alma.

Já o segmento 3 expõe os objetivos do texto:

(3) Nas páginas a seguir, discutiremos alguns aspectos dessa longa – e frutífera – relação, com foco no uso religioso das plantas.

Isto é, debate a relação apresentada entre a química e a religião na descoberta de novos medicamentos. Tal informação é retomada pelo pronome demonstrativo “dessa”. No encadeamento do período, ocorre um reforço de um aspecto da relação descrita no texto, que é sua antiguidade, seguido de uma recategorização pelo termo “frutífera”, o qual avalia tal relação de maneira bastante positiva, ao reconhecer a existência de resultados importantes.

No texto analisado, o operador “e” tem um papel fundamental, pois realiza uma conexão entre ciência e religião, sem colocar os dois temas em oposição. Essa sequência é anunciada no título, como foi citado. Em seguida, na linha de apoio, repete-se o uso do “e”: “O misterioso uso de plantas e a sabedoria na cura pela fé”. Na sequência, o trecho “E, com base nele, já foram descobertas...” retoma o conhecimento religioso sobre plantas para descrever como a ciência faz uso desse saber em sua prática. No período final, o operador argumentativo “e” indica duas avaliações sobre a relação entre a ciência e a religião: “longa e frutífera”.

Segundo Koch (2016), os operadores argumentativos apoiam-se em duas noções: a classe argumentativa e a escala argumentativa. A “[...] classe argumentativa designa o conjunto de elementos que apontam ou orientam para uma mesma conclusão” (KOCH, 2016, p. 61). Trata-se, assim, dos termos que conduzem o leitor a um desfecho, quando não igual, ao menos semelhante. Já a escala argumentativa diz respeito à intensidade dos argumentos listados, que se distribui em uma escala, de acordo com a palavra ou a expressão empregada (KOCH, 2016). Portanto, no texto observado, o uso do mesmo conector faz com que todos os argumentos apresentados se somem para conduzir a determinado resultado. Ademais, o peso dado a cada argumento é sempre igual, uma vez que o conector é o mesmo.

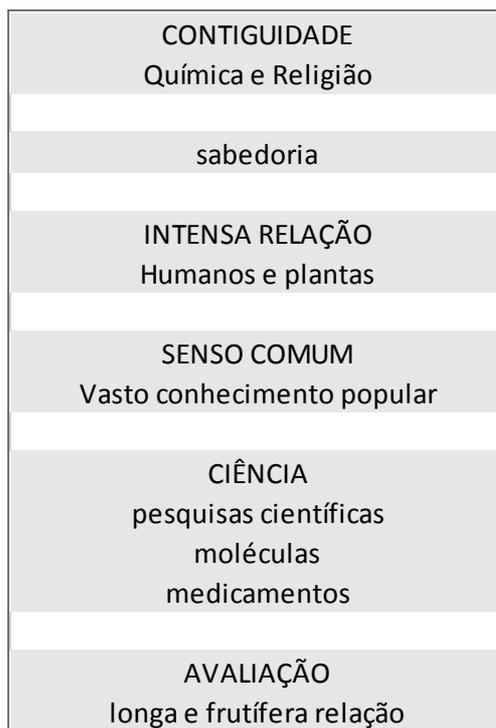
Nesse sentido, o texto é pouco contrastivo, ao contrário do que se esperaria de um texto sobre ciência e religião. Essa organização textual acaba tendo um duplo gancho, já que, ao atuar como uma forma de captação do leitor, surpreende o mais

cético e flerta com aqueles que aceitam, mesmo que inconscientemente, essa aproximação. Cabe ressaltar, ainda, que o termo “química” é mencionado somente no título. Apesar disso, a relação entre esse termo e a religião atravessa todo o artigo como um pano de fundo, fazendo com que ele seja, na verdade, substituído pela ideia de relação entre química e religião.

*Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

A construção do objeto de discurso inicia-se situando a química próxima da religião, em uma ação que instaura o objeto de discurso como uma relação entre esses dois elementos, e não somente como a química. A linha de apoio sugere que essa relação é positiva ao usar o termo “sabedoria” para descrever o processo de cura pela fé. Em seguida, no início do primeiro parágrafo, ocorre uma valoração qualitativa e emocional da relação entre homens e plantas por meio do uso da palavra “intensa”. Na sequência, o texto traz a visão do senso comum, considerando-o favorável, já que se trata de um “vasto conhecimento”, ainda que “popular”. Após, ocorre a definição de como as pesquisas se apropriaram desse repertório de saberes, reconhecendo-se, finalmente, que a relação descrita entre a química e a religião já promoveu resultados. Essa avaliação é, novamente, qualitativa e emocional, sendo realizada pelo uso do vocábulo “frutífera”.

Quadro 6 – Construção do objeto de discurso do Texto 2



Fonte: A autora.

### *Etapa C – organização dos segmentos textuais*

O segmento 1 qualifica a relação entre os elementos envolvidos, para, em seguida, nomear algumas partes dos vegetais usados e descrever como são utilizadas. O segundo segmento explica de que forma ocorre a relação entre o senso comum (o conhecimento compartilhado por todos sobre o assunto) e o conhecimento científico no que concerne à descoberta de novos medicamentos. E o segmento 3 descreve os objetivos do artigo em questão e qualifica positivamente a relação entre ciência e religião.

Quadro 7 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 2

<b>Segmento 1</b> Identifica partes das plantas usadas para a cura.
<b>Segmento 2</b> Descoberta de moléculas
<b>Segmento 3</b> Qualifica a relação entre ciência e religião

Fonte: A autora.

### 5.4.3 Texto 3 (julho)

A QUÍMICA E OS PERFUMES: Há algo no ar

(1) Alguns **cheiros** nos provocam fascínio e atração. **Outros** nos trazem recordações agradáveis, até mesmo de momentos de nossa infância. **Aromas** podem causar sensação de bem-estar ou nos dar a impressão de estarmos mais atraentes... (2) É isso que buscamos ao escolher uma fragrância para uso pessoal? Será esse o significado conceitual dos perfumes ao longo da história da humanidade? (3) Nas próximas páginas, o leitor conhecerá um pouco do papel da química na busca e no desenvolvimento de substâncias aromáticas.

#### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

O título do texto, “A química e os perfumes: há algo no ar”, apresenta o objeto de discurso “química” e acrescenta mais um elemento a ser considerado, os perfumes. Essa ação é complementada por uma asserção presente após os dois pontos, ao usar um termo que evidencia uma indefinição: “algo”. Isto é, cria-se uma expectativa ao assinalar uma presença, sem, no entanto, nomeá-la explicitamente; o enunciado em questão lembra o leitor da forma de atuação dos perfumes, que são notados, em primeiro lugar, pelos sentidos. Assim, há um procedimento textual que procura captar a atenção do leitor, ao recorrer à sensação olfativa.

Observe-se o segmento 1:

(1) Alguns **cheiros** nos provocam fascínio e atração. **Outros** nos trazem recordações agradáveis, até mesmo de momentos de nossa infância. **Aromas** podem causar sensação de bem-estar ou nos dar a impressão de estarmos mais atraentes...

O segmento 1 continua a tratar de aspectos sensoriais dos odores. Para isso, apela para a memória do leitor, ao descrever diversas situações em que os aromas tiveram importância, deixando implícito, assim, que esse tipo de experiência foi vivenciado, em algum momento, pelo leitor e também pelo autor. Um dado que reforça essa aproximação é o uso da primeira pessoa do plural em dois momentos distintos – “nossa infância” e “estarmos mais atraentes” –, justapondo leitor e autor.

No segmento 1, o objeto de discurso “perfume” é retomado pelos vocábulos “cheiros” e “aromas”. No entanto, ocorre sempre uma complementação dos termos; assim, “cheiro” está relacionado às palavras “fascínio” e “atração”; “outros” retoma

“cheiros” do enunciado anterior e modifica-o por meio das expressões “recordações agradáveis” e “momentos da nossa infância”; e “aromas” é modificado pelas expressões “sensação de bem-estar” e “impressão de estarmos atraentes”. Como se pode depreender do conjunto de dados apresentados, a avaliação relacionada ao objeto de discurso inicial “perfumes” está no plano emocional e sensorial. Embora não se retome o objeto “química” por enquanto, existe, devido ao título, uma relação anunciada entre os dois objetos de discurso colocados logo de início: a química e os perfumes.

Já o segmento 2 explicita perguntas que a reflexão sobre os aromas pode suscitar:

(2) É isso que buscamos ao escolher uma fragrância para uso pessoal? Será esse o significado conceitual dos perfumes ao longo da história da humanidade?

O uso de questões conduz, segundo Adam, a “uma dialogização do procedimento descritivo” (2011, p. 254), havendo, assim, a explicitação de uma interação entre o leitor e o autor ao se considerar possíveis questionamentos. No caso de tal segmento, essa ação é ainda acompanhada do uso do tempo verbal na primeira pessoa do plural (“buscamos”), que evidencia, novamente, a proximidade entre os dois envolvidos: leitor e autor. Ou seja, as perguntas são consideradas como pertencentes a ambos.

O objeto de discurso explicitado nesse trecho, “perfumes”, é retomado pelo termo “fragrância” e, adiante, modificado ao se atribuir algumas qualidades específicas pelo uso da expressão “significado conceitual dos perfumes”. Nessa situação, há a proposta de uma avaliação qualitativa que procura esclarecer apreciações sobre o assunto, e não mensurar um processo.

A seguir, observe-se o segmento 3:

(3) Nas próximas páginas, o leitor conhecerá um pouco do papel da química na busca e no desenvolvimento de substâncias aromáticas.

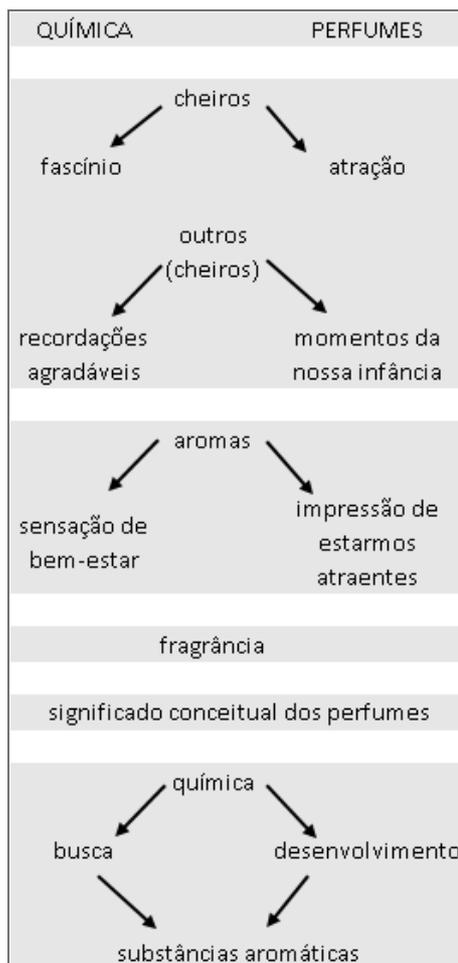
O segmento 3 anuncia o principal objetivo do artigo, que é desenvolver novas fragrâncias. Para isso, há uma retomada do objeto de discurso “química”, bem como a especificação dos processos envolvidos para identificar e elaborar não mais perfumes, mas “substâncias aromáticas”. Assim, o sentido implícito de química é o

de ciência, de modo que os resultados obtidos por ela também recebem uma denominação subordinada ao conhecimento nomeado.

*Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

São introduzidos, no título, dois objetos de discurso: a “química” e os “perfumes”. Ao longo do texto, o objeto de discurso “perfume” é retomado em todos os parágrafos por meio de anáforas, ao mesmo tempo que é associado a emoções e sensações. Já o objeto de discurso “química” é retomado como um conhecimento necessário para obter os produtos que são responsáveis pelas emoções e sensações anunciadas anteriormente.

Quadro 8 – Construção do objeto de discurso do Texto 3



Fonte: A autora.

### *Etapa C – organização dos segmentos textuais*

O segmento inicial apresenta os perfumes como algo que pertence ao cotidiano e que é, ao mesmo tempo, fonte de lembranças. Já o segmento 2 apresenta questionamentos sobre os elementos introduzidos anteriormente. E o segmento 3 define as metas do artigo e a forma como os conhecimentos da química são utilizados.

<b>Segmento 1</b>
Descreve situações cotidianas sobre o uso do perfume e apela para a memória dos leitores.
<b>Segmento 2</b>
Perguntas suscitadas pela colocações anteriores sobre os perfumes
<b>Segmento 3</b>
Objetivos do artigo com a introdução dos conhecimentos da química

Fonte: A autora.

#### 5.4.4 Texto 4 (agosto)

NANOMÁQUINAS: Químicos como arquitetos do mundo molecular

(1) **Elas** são como as máquinas que inundam nosso cotidiano. Têm eixos, rolamentos, engrenagens, rodas, chassis... Giram, dobram, esticam, encolhem, abrem e fecham partes de sua complexa estrutura. Respondem a comandos e são alimentadas por energia. (2) A diferença é que **suas dimensões** são da ordem do bilionésimo de metro. Ou seja, **dispositivos cujos tamanhos** equivalem a dezenas ou centenas de átomos enfileirados. (3) As nanomáquinas já invadiram os laboratórios do mundo. E esse arsenal vem sendo recrutado para executar tarefas – na área médica, ambiental e farmacêutica – impossíveis para seus congêneres macroscópicos.

#### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

O título do artigo, “Nanomáquinas: químicos como arquitetos do mundo molecular”, inicia com uma junção entre o prefixo “nano” e a palavra “máquina”. Há, nesse caso, uma referência ao conceito de nanotecnologia<sup>17</sup>, ocasionada pelo uso do mesmo prefixo. A continuação do título propõe uma analogia entre o trabalho dos químicos e dos arquitetos, que projetam e constroem casas e edifícios. A aproximação sugerida parte da ideia de que os químicos fazem o mesmo, só que com moléculas – a partir do uso da palavra “molécula”, subentende-se que se está

<sup>17</sup> “A nanotecnologia estende a ciência de materiais para o domínio de partículas e interfaces com dimensões extremamente pequenas, da ordem de um a cem nanômetros. Partículas deste tamanho, ou ‘nanopartículas’, apresentam uma grande área superficial e, freqüentemente, exibem propriedades mecânicas, ópticas, magnéticas ou químicas distintas de partículas e superfícies macroscópicas. O aproveitamento dessas propriedades em aplicações tecnológicas forma a base da nanotecnologia de materiais.” (QUINA, 2004, p. 1028).

tratando de uma escala de grandeza característica, isto é, diminuta e invisível aos olhos.

De início, portanto, introduz-se o objeto de discurso “nanomáquinas” como assunto de uma área da química que lida com moléculas. Já o segmento 1 continua a analogia com as máquinas introduzida no título e nomeiam suas diferentes partes:

(1) Elas são como as máquinas que inundam nosso cotidiano. Têm eixos, rolamentos, engrenagens, rodas, chassis... Giram, dobram, esticam, encolhem, abrem e fecham partes de sua complexa estrutura. Respondem a comandos e são alimentadas por energia.

Esse período detalha os componentes que fazem parte de aparelhos mecânicos e especifica um conjunto de movimentos que podem ser executados por esses equipamentos. Para encerrar a apresentação, explicitam-se a exigência de um controle externo e a demanda energética. Essa introdução faz com que o estranhamento inicial causado pelo termo “nanomáquina” seja minimizado, uma vez que se identificam pedaços que compõem um mecanismo. Além disso, o termo “máquina” é usado de uma forma bastante específica, cabendo, nesse caso, citar o que afirma Bachelard (1996): “Quero [...] ser ainda mais preciso e considerar um caso em que uma única imagem, ou até uma única palavra, constitui toda a explicação” (p. 91). Ou seja, emprega-se um termo que carrega em si todo um conjunto de significados e atribuições suficientes para estabelecer um apoio conceitual. Assim, ao escolher esse uso calcado em uma imagem habitual dos mecanismos, ocorre uma aproximação com as concepções de senso comum.

O objeto de discurso “nanomáquinas” é retomado logo no início pelo pronome “elas” quando, então, são comparadas às máquinas, estabelecendo-se, também, um comparativo entre a organização e o funcionamento de ambas. Dessa forma, as propriedades descritas são válidas para os dois objetos citados.

Observe-se o segmento 2:

(2) A diferença é que suas dimensões são da ordem do bilionésimo de metro. Ou seja, dispositivos cujos tamanhos equivalem a dezenas ou centenas de átomos enfileirados.

O segmento 2 distingue as máquinas de acordo com o seu tamanho, por meio de uma definição precisa da ordem de grandeza: “bilionésimo de metro”. O uso dessa expressão recategoriza “máquinas” como objetos diminutos. O período

seguinte inicia com o articulador “ou seja”, que, segundo Koch e Elias (2016), designa uma “correção, redefinição” (p. 151). Nesse caso, tal expressão indica a inclusão de mais informações para compreender a dimensão dos objetos em questão. Para isso, faz-se uso de uma paráfrase, fenômeno que “chama a atenção do leitor não apenas para o conteúdo que está sendo alterado, mas, principalmente, para a alteração ocorrida” (KOCH, 2016, p. 102). Na sequência considerada, o recurso da paráfrase é quase obrigatório, uma vez que a expressão “bilionésimo de metro” pode ter um significado obtuso para o leitor por se tratar de uma forma pouco usual de expressar uma medida. No entanto, a paráfrase elaborada aponta outra maneira de compreender a valoração numérica, ao mostrar que as nanomáquinas “equivalem a dezenas ou centenas de átomos enfileirados”, o que é muito mais palpável.

Resumindo, pode-se afirmar que o objeto de discurso “máquinas” é recategorizado na sequência 2 em dois momentos: ao se definirem suas dimensões e ao parafraseá-las para garantir a efetiva compreensão por parte do leitor. Essa dupla ação tem como função destacar a principal diferença entre as máquinas e as nanomáquinas.

O segmento 3, por sua vez, afirma:

(3) As nanomáquinas já invadiram os laboratórios do mundo. E esse arsenal vem sendo recrutado para executar tarefas – na área médica, ambiental e farmacêutica – impossíveis para seus congêneres macroscópicos.

O segmento 3 expõe em que locais e em que áreas as nanomáquinas têm sido usadas e evidencia uma vantagem em comparação às máquinas usuais. Outro dado a ser observado nessa sequência consiste nas palavras associadas às nanomáquinas: “invadiram”, “arsenal” e “recrutado”. Há, assim, uma atribuição de características de combate ao objeto de discurso pelo uso dos termos escolhidos.

Termos relacionados à química, entretanto, são praticamente suprimidos, com exceção do título. Há, portanto, uma espécie de promessa que se constrói no início do texto e de que a introdução não consegue dar conta, já que, antes de explicitar como as nanomáquinas são feitas ou funcionam, foi preciso, inicialmente, fazer uma clara demarcação das dimensões que estão em jogo.

*Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

O objeto de discurso é introduzido no título, em que o conceito de máquina figura como principal sustentáculo, constituindo um segundo objeto de discurso, já que serve como uma referência para o leitor. Ao longo do texto, quando são mencionados os seus componentes, apresentam-se diferentes formas de se referir aos mecanismos das nanomáquinas. Há, também, a explicitação da principal diferença entre as máquinas e as nanomáquinas, que é o tamanho. Para isso, são usadas várias indicações sobre o tamanho.

Quadro 10 – Construção do objeto de discurso do Texto 4

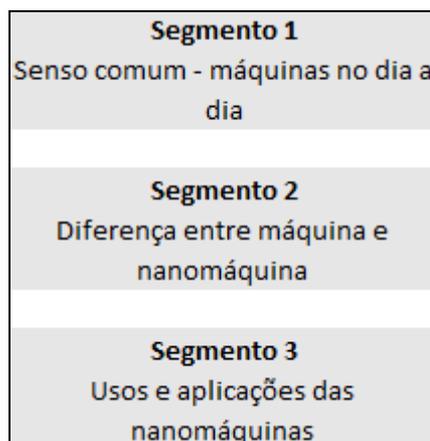
NANOMÁQUINAS
"são como máquinas" eixos, rolamentos, engrenagens giram, esticam, encolhem
"suas dimensões" bilionésimo de metro
dispositivos dezenas ou centenas de átomos
nanomáquinas invadiram, arsenal, recrutado
congêneres macroscópicos

Fonte: A autora.

#### *Etapa C – organização dos segmentos textuais*

O segmento 1 traça uma analogia com as máquinas, para explicar o que são as nanomáquinas. Após esse entendimento, o segmento 2 evidencia a diferença entre os dois objetos de discurso apresentados; e o segmento 3 traz as aplicações das nanomáquinas.

Quadro 11 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 4



Fonte: A autora.

#### 5.4.5 Texto 5 (outubro)

##### QUANDO OS **MICRO-ORGANISMOS** SALVAM VIDAS

##### **Seres diminutos** a serviço da produção de medicamentos

(1) É comum que a simples menção à palavra **micro-organismo** cause apreensão. Afinal, **esses seres microscópicos** são, muitas vezes, **vilões** quando o assunto é doença. (2) Mas muitos **deles** têm sua **faceta do bem**. Uma delas – tema deste artigo – é a produção de medicamentos que salvam vidas. (3) Mas vale, já neste início, lembrar que, há séculos, **os micro-organismos** estão a serviço do bem-estar dos seres humanos, ajudando-nos a produzir vinho, cerveja, vinagre, queijo, iogurte... A lista de benfeitorias é longa, como o leitor poderá conferir nas próximas páginas.

##### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

No título “Quando os micro-organismos salvam vidas” ocorre a introdução do objeto de discurso do texto: “os micro-organismos”. O enunciado em questão inicia com o articulador textual “quando”, um indicador de temporalidade que evidencia, mais precisamente, um tempo exato ou pontual (KOCH; ELIAS, 2016). A presença desse termo indica, assim, uma situação específica dentre muitas possibilidades em relação aos micro-organismos, que, no caso, é a sua atuação para preservar a existência do homem.

Já na linha de apoio, há a seguinte asserção:

##### **Seres diminutos** a serviço da produção de medicamentos

A linha de apoio traz mais detalhes sobre a proposição do título, uma vez que afirma que os micro-organismos atuam na elaboração de remédios. O objeto de discurso introduzido no título é, então, retomado pela expressão “seres diminutos”.

O segmento 1, por sua vez, evidencia as concepções do senso comum sobre micro-organismos:

(1) É comum que a simples menção à palavra micro-organismo cause apreensão. Afinal, **esses seres microscópicos** são, muitas vezes, **vilões** quando o assunto é doença.

Nesse sentido, ocorre uma explicitação do sentimento associado a esses seres, seguida de um argumento introduzido pelo uso do operador argumentativo “afinal”, que atua como um indicador de validação “quando, através de um novo ato de fala, acrescenta-se uma possível comprovação da asserção apresentada no primeiro” (KOCH; ELIAS, 2016, p. 136). Ou seja, o enunciado “Afinal, esses seres microscópicos são, muitas vezes, vilões quando o assunto é doença” justifica o sentimento de apreensão descrito anteriormente ao lembrar que os micro-organismos causam várias moléstias. Essa afirmativa também é modalizada pela presença da expressão “muitas vezes”, que confere uma ideia de certa frequência, mas também abre outras possibilidades para a ação dos micro-organismos, como se evidencia no segmento seguinte. O objeto de discurso é retomado nesse trecho pela anáfora nominal “seres microscópicos”.

Já o segmento 2 afirma:

(2) Mas muitos **deles** têm sua **faceta do bem**. Uma delas – tema deste artigo – é a produção de medicamentos que salvam vidas.

Esse segmento é marcado pelo conector argumentativo “mas”, usado no início da frase para exprimir uma contrajunção, que é a “relação pela qual se contrapõem enunciados de orientações argumentativas diferentes devendo prevalecer a do enunciado introduzido por mas”. (KOCH, 2016, p. 134). Portanto, além de o conteúdo do segmento 2 refutar as afirmativas do segmento 1, ele é preponderante. Dessa forma, o período “Mas muitos deles têm sua faceta do bem” preenche o espaço conceitual deixado no segmento 1, por meio da modalização realizada pela expressão “muitas vezes”, e associa aos micro-organismos um lado positivo. Já o enunciado “Uma delas – tema deste artigo – é a produção de

medicamentos que salvam vidas” especifica como os micro-organismos ajudam o homem.

O objeto de discurso “micro-organismos” é retomado pela expressão “muitos deles” e predicado pelo segmento “faceta do bem”. Na frase seguinte, retoma-se “faceta do bem” pela expressão “uma delas”, especificada como a “produção de medicamentos que salvam vidas”.

A seguir, o segmento 3:

(3) Mas vale, já neste início, lembrar que, há séculos, **os micro-organismos** estão a serviço do bem-estar dos seres humanos, ajudando-nos a produzir vinho, cerveja, vinagre, queijo, iogurte... A lista de benfeitorias é longa, como o leitor poderá conferir nas próximas páginas.

O segmento 3 também inicia com uma contrajunção que indica uma oposição à proposta apresentada no segmento 2. Nesse momento, o produtor do texto dialoga com o leitor, lembrando-o de algo que se poderia esquecer ao considerar o dito no segmento anterior: o fato de que o lado bom não é algo novo. O produtor lembra, assim, que os micro-organismos são utilizados de maneira produtiva pela humanidade há bastante tempo e apresenta uma lista de produtos que envolvem sua participação.

O último período retoma a lista de produtos obtidos pela ação dos micro-organismos, rotulando-a (KOCH, 2016) de “lista de benfeitorias”, isto é, assumindo que existem inúmeros benefícios advindos do uso dos micro-organismos.

#### *Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

O objeto de discurso “micro-organismos”, um termo técnico, é introduzido no título e retomado por duas anáforas nominais: “seres diminutos” e “seres microscópicos”. Nas duas retomadas, usa-se o vocábulo “seres”, que concretiza a existência de tais criaturas e que é modificado por termos que fornecem uma clara noção da dimensão a que se referem – muito pequenos para serem vistos a olho nu.

Na sequência, o objeto de discurso é retomado pela palavra “vilões”, que o associa ao senso comum. No entanto, esse ponto de vista é, logo a seguir, reconstruído pela expressão “faceta do bem” e pela descrição dos produtos profícuos a eles associados. Finalmente, recupera-se o objeto de discurso inicial, “micro-organismo”, relacionando-o diretamente a benefícios para o homem.

Embora não se mencione diretamente a química, verificam-se duas formas de associação ao Ano Internacional da Química. A primeira diz respeito ao conteúdo, que apresenta informações relacionadas aos textos anteriores, como os produtos obtidos por meio dos micro-organismos que são citados no texto “Quando a química entra em cena” (CIÊNCIA HOJE, jan./fev. 2011, p. 22), analisado a seguir nesta tese, e no texto “E se Dionísio soubesse química” (CIÊNCIA HOJE, mar. 2011, p. 42). A segunda maneira de perceber que o texto faz parte do Ano Internacional da Química consiste no selo de identificação, já descrito anteriormente e colocado em todos os artigos.

Quadro 12 – Construção do objeto de discurso do Texto 5

Micro-organismos
Seres diminutos
Seres microscópicos
vilões
faceta do bem produção de medicamentos
há séculos, os micro-organismos estão a serviço do bem-estar
benfeitorias

Fonte: A autora.

### *Etapa C – organização dos segmentos textuais*

O segmento 1 mostra as associações do senso comum sobre o objeto de discurso, os “micro-organismos”. Já o segmento 2 estabelece uma contraposição ao senso comum apresentado no trecho anterior, realizada ao citar os benefícios que os micro-organismos podem trazer ao homem. O segmento 3, por sua vez, apresenta alguns exemplos dos produtos usados pelo homem há bastante tempo, o que mostra uma perspectiva histórica.

Quadro 13 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 5

<p><b>Segmento 1</b></p> <p>Concepções de senso comum sobre os micro-organismos vilões, doenças</p>
<p><b>Segmento 2</b></p> <p>Benefícios dos micro-organismos produção de medicamentos</p>
<p><b>Segmento 3</b></p> <p>Benefícios trazidos pelo micro-organismos ao longo da história da humanidade Produtos: vinho, cerveja, vinagre, queijo, iogurte</p>

Fonte: A autora.

#### 5.4.6 Texto 6 (outubro)

A ARTE DE CRIAR O ARTIFICIAL

A química dos fármacos e dos medicamentos<sup>18</sup>

(1) Até certo ponto de sua história, o ser humano imitou a natureza e a reproduziu em laboratórios. Mas, em determinado momento, percebeu que poderia criar um **mundo novo**. (2) **Esse trabalho** foi feito principalmente por químicos. E **dele** resultaram fármacos e medicamentos que hoje trazem saúde e bem-estar para a população mundial e, em alguns casos, mudanças comportamentais profundas na sociedade.

(3) Nas próximas páginas, você conhecerá um pouco sobre essa **arte – ciência** e, por vezes, **boa dose de sorte** – de criar o artificial nas dimensões moleculares.

#### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

O uso do termo “arte” no título do artigo, “A arte de criar o artificial: a química dos fármacos e dos medicamentos”, estabelece um conjunto de ambiguidades, uma vez que a acepção da palavra permite várias interpretações. Pode-se, por exemplo, fazer uma associação mais literal, entendendo o vocábulo como um apelo criativo para a produção de artefatos sintéticos. Outra interpretação possível é compreender “arte” como um sinônimo de uma técnica apurada, que demanda tempo e energia para ser desenvolvida.

<sup>18</sup> A disposição do título é apresentada de acordo com o que consta na diagramação da página da revista, em que os dois títulos são colocados lado a lado, mas em páginas opostas.

Como previsto na metodologia deste estudo, o título tem a dupla função de captar o leitor e anunciar o tema do artigo. A primeira parte desse segmento textual serve, portanto, por meio das indeterminações, para atrair a atenção do leitor. Já a segunda parte – “A química dos fármacos e dos medicamentos” – anuncia o tema da matéria de forma mais específica, isto é, como fabricar produtos químicos voltados para a cura de doenças.

Observe-se o segmento 1:

(1) Até certo ponto de sua história, o ser humano imitou a natureza e a reproduziu em laboratórios. Mas, em determinado momento, percebeu que poderia criar um **mundo novo**.

Esse segmento é uma breve narrativa sobre os aspectos históricos envolvidos no tema em questão. Para analisar esse período inicial, é preciso considerar que,

Do ponto de vista funcional, a organização e a hierarquização das unidades semânticas do texto concretizam-se através de dois blocos comunicativos: **tema** (aquilo que se toma como base da comunicação, aquilo que se fala) e **rema** (aquilo que se diz a respeito do tema) (KOCH; ELIAS, 2016, p. 104, grifo do autor).

Dessa forma, segundo as autoras, divide-se o período em dois blocos interligados: o tema, que é definido pelo objeto de que trata o ato comunicativo, já que sempre se fala de algo; e o rema, que indica o que se diz sobre o objeto. Essa abordagem é elucidativa porque permite identificar uma organização textual usual, em que há o tema, isto é, o assunto que vai ser tratado, e, na sequência, o rema, ou seja, o que é dito sobre o tema. Caso essa sequência seja modificada por meio da anteposição do rema, ocorrerão “importantes efeitos persuasivos” (KOCH; ELIAS, 2016, p. 110). Portanto, a precedência do rema – “Até certo ponto de sua história” – destaca um período de tempo que já passou e está encerrado. O tema a que se relaciona vem em seguida: “o ser humano imitou a natureza e a reproduziu em laboratórios”. Ressalta-se, ainda, que o verbo utilizado está no pretérito perfeito, o que também indica uma ação passada, observada a partir de uma perspectiva do presente (KOCH, 2013).

Já o enunciado seguinte, “Mas, em determinado momento, percebeu que poderia criar um mundo novo”, inicia com uma disjunção representada pelo uso do articulador discursivo-argumentativo “mas”, que, segundo Koch (2016), marca a “estratégia do suspense pois, primeiro faz o interlocutor pensar em dada conclusão

para depois apresentar o argumento que levará a uma conclusão contrária” (p. 71). Essa estratégia é reforçada pela estrutura da sentença anterior, que narra eventos passados e cria expectativas sobre o que substituiu a ação humana de copiar a natureza. Assim, o período em questão retoma o conceito de criação anunciado no título.

Dessa maneira, o segmento 1 como um todo traz uma narrativa sobre o fazer científico do passado, aproximando-se de uma projeção idealizada sobre que foram a ciência e o fazer científico naquela época. Somente na primeira frase do segmento 2 (exposto a seguir) – “Esse trabalho foi feito principalmente por químicos” –, retoma-se a química anunciada no título como o desenvolvimento de uma atividade particular:

(2) **Esse trabalho** foi feito principalmente por químicos. E **dele** resultaram fármacos e medicamentos que hoje trazem saúde e bem-estar para a população mundial e, em alguns casos, mudanças comportamentais profundas na sociedade.

Esse segmento inicia, assim, com a retomada de “criar um mundo novo” pela expressão anafórica “esse trabalho”, e o restante do período, “foi feito principalmente por químicos”, identifica quais cientistas são responsáveis pelas invenções em questão. O período seguinte é introduzido pela conjunção “e”, que indica uma soma de argumentos (KOCH, 2016) e aparece repetidas vezes ao longo do período, para explicitar um conjunto de indícios dos resultados concretos do que foi anunciado. Entretanto, não se descrevem somente os produtos obtidos, mas também se criam expectativas acentuadas sobre a extensão dos benefícios, uma vez que se usa a expressão “população mundial” e se sugere que ocorreram “mudanças comportamentais profundas na sociedade”.

Já o segmento 3 informa:

(3) Nas próximas páginas, você conhecerá um pouco sobre essa **arte – ciência** e, por vezes, **boa dose de sorte** – de criar o artificial nas dimensões moleculares.

O segmento 3 anuncia o conteúdo do artigo e convoca o leitor de modo direto com o uso do “você”, instigando-o com as proposições “arte – ciência” e “boa dose de sorte”, que são utilizadas como elementos participantes na preparação de algo novo. O uso da expressão “arte – ciência” requalifica o trabalho dos químicos de

uma forma pouco usual; além disso, traz à tona a ideia de aleatoriedade que está por trás das descobertas e das invenções. Por fim, há uma retomada do objeto de discurso introduzido no título por meio de um novo atributo relacionado à ciência: o fato de se tratar de manipulações com moléculas.

*Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

O objeto de discurso “química” é introduzido no título juntamente com o termo “artificial”. Ademais, há uma conexão entre eles sinalizada pelo uso dos dois pontos, o que indica uma relação direta, a qual leva à síntese de produtos inexistentes no mundo natural.

Essa relação indicada no título é explicada pela história e avaliada de acordo com as expressões “mundo novo” e “mudanças comportamentais profundas”. Além disso, retoma-se a expressão “fármacos e medicamentos”, presente no título, que impõe uma restrição ao objeto de discurso, isto é, uma caracterização de qual química se pretende tratar.

Ao final, retomam-se as ligações entre a arte e a ciência anunciadas no título e acrescenta-se um novo dado, que é o imponderável como parte da pesquisa sistemática.

Quadro 14 – Construção do objeto de discurso do Texto 6

ARTIFICIAL	química dos fármacos e medicamentos
	imitar a natureza, reproduzir em laboratórios
	mundo novo
	trabalho
	fármacos e medicamentos saúde e bem-estar mudanças comportamentais
	arte - ciência dose de sorte
	artificial nas dimensões moleculares

Fonte: A autora.

### Etapa C – organização dos segmentos textuais

O segmento 1 explica a relação anunciada no título, apresentando o que foi feito no passado e o que se faz no presente. No segmento 2, discutem-se brevemente os resultados obtidos e identifica-se quem os conseguiu. Já o segmento 3 retoma a relação anunciada no título e acrescenta mais um dado, sem explicar como se organizam as descobertas sobre os fármacos artificiais de acordo com as condições anunciadas no título.

Quadro 15 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 6

<p><b>Segmento 1</b>            História            Primeiro imitou, depois resolveu criar um mundo novo</p>
<p><b>Segmento 2</b>            Resultados            quem fez o trabalho e os resultados obtidos</p>
<p><b>Segmento 3</b>            Recursos usados para as descobertas            arte, ciência e boa dose de sorte</p>

Fonte: A autora.

#### 5.4.7 Texto 7 (novembro)

##### DOPAGEM

##### ÉTICA NO ESPORTE E SAÚDE DOS ATLETAS

(1) Atletas e frequentadores de academias são constantemente bombardeados com sugestões – e até imposições – de colegas, dirigentes, treinadores e familiares, para melhorar o rendimento ou alterar a aparência (emagrecer ou aumentar os músculos) por meio de drogas. **Nesses casos**, são minimizados os danos à saúde, da própria droga ou de seus efeitos colaterais. (2) **Diante desse quadro**, a dopagem no esporte tende a ser considerada 'normal' e admissível.

**Essa prática**, porém, além de perigosa para a saúde, subverte a ética e as regras esportivas, ao dar vantagens artificiais a alguns competidores. (3) Daí surgiu a necessidade de um eficiente controle da dopagem, feito de modo científico. **As substâncias** usadas por atletas, seus efeitos, seus malefícios à saúde e as formas de controlar **o problema** nos esportes são os temas deste artigo.

### *Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

Ao contrário dos outros títulos, este é constituído sem um enunciado de efeito, não apresentando metáforas, analogias ou ações linguísticas que poderiam ser creditadas ao fenômeno de captação. Simplesmente se introduz o objeto de discurso, nomeando-o “dopagem”. Na sequência, tem-se a linha de apoio, “Ética no esporte e saúde dos atletas”, que, por sua vez, manifesta a perspectiva enfatizada no artigo, isto é, uma abordagem que considera tanto a saúde quanto o respeito às regras do esporte no que concerne a não utilizar nenhum tipo de substância ilícita.

Essa contenção de palavras se justifica justamente pelo tema, que exige sobriedade e não permite ambiguidades, já que trata de práticas proibidas socialmente. Observe-se, em seguida, o segmento 1:

(1) Atletas e frequentadores de academias são constantemente bombardeados com sugestões – e até imposições – de colegas, dirigentes, treinadores e familiares, para melhorar o rendimento ou alterar a aparência (emagrecer ou aumentar os músculos) por meio de drogas. **Nesses casos**, são minimizados os danos à saúde, da própria droga ou de seus efeitos colaterais.

O segmento 1 apresenta uma situação em que as pessoas que praticam esportes se veem envolvidas no consumo de drogas para aumentar seu rendimento. O início desse segmento identifica dois grupos, “atletas e frequentadores de academia”, suscetíveis às influências da dopagem, que não se configura somente como uma opção, mas também como uma sugestão das pessoas próximas que esperam alterar artificialmente os resultados obtidos por meio dos exercícios e das práticas esportivas. No final da sentença, o objeto de discurso do título é retomado por um termo que não deixa dúvidas em relação aos malefícios: “droga”.

O período seguinte, “Nesses casos, são minimizados os danos à saúde, da própria droga ou de seus efeitos colaterais”, inicia com a retomada da conjuntura já apresentada no texto pela expressão “nesses casos” e traz mais alguns dados para complementá-la, a fim de avaliar as consequências do uso de substâncias ilícitas.

O segmento 2, por sua vez, afirma:

(2) **Diante desse quadro**, a dopagem no esporte tende a ser considerada ‘normal’ e admissível.  
**Essa prática**, porém, além de perigosa para a saúde, subverte a ética e as regras esportivas, ao dar vantagens artificiais a alguns competidores.

Esse segmento mantém a descrição anterior ativa na memória do leitor pelo uso da expressão “diante desse quadro”. A asserção que segue retoma o termo “dopagem”, presente no título, e associa-o a uma prática propensa a ser aceita, ainda que ilegal.

Na sentença seguinte, “Essa prática, porém, além de perigosa para a saúde, subverte a ética e as regras esportivas, ao dar vantagens artificiais a alguns competidores”, há uma reformulação do vocábulo “dopagem” pela expressão “essa prática”, que realiza um encapsulamento de toda a situação descrita até o momento. O uso do articulador argumentativo “porém”, segundo Koch (2016, p. 134), marca um contraste de argumentos, anunciando, assim, um contraponto a toda a descrição anterior, e, em seguida, expõe as justificativas para uma tomada de posição diferente sobre o tema. Vale lembrar ainda que, na escala argumentativa, o articulador “porém” é um equivalente ao “mas” e que “o uso do mas é marcado pela estratégia do suspense, pois primeiro faz o interlocutor pensar em dada conclusão para depois apresentar o argumento que levará a uma conclusão contrária” (KOCH, 2016, p. 71). Assim sendo, as informações apresentadas no final do período trazem a posição do produtor do texto em relação à situação apresentada anteriormente: ele não concorda com o uso da dopagem e apresenta os vários motivos pelos quais isso é prejudicial aos atletas.

Ainda nesse mesmo período, destaca-se o enunciado “além de perigosa para saúde”, que inicia com o articulador discursivo-argumentativo “além de”, empregado para indicar a soma (KOCH; ELIAS, 2016) de mais um dado à toda a justificativa já apresentada no texto. Outro dado que merece atenção nesse período é a mudança na ordem dos enunciados, que, como visto anteriormente, atua como um elemento persuasivo.

A seguir, o segmento 3:

(3) Daí surgiu a necessidade de um eficiente controle da dopagem, feito de modo científico. **As substâncias** usadas por atletas, seus efeitos, seus malefícios à saúde e as formas de controlar **o problema** nos esportes são os temas deste artigo.

Nesse segmento, o objeto de discurso é reformulado pela expressão “um eficiente controle da dopagem” e modificado pelo predicado “feito de modo científico”, que atua como um operador de domínio, delimitando “o domínio dentro do qual o enunciado deve ser entendido [...] ou o modo como ele é formulado pelo

locutor” (KOCH, 2013, p. 53). Assim, as proposições sobre o controle da dopagem são realizadas com a aplicação do conhecimento científico, sendo disso somente que o artigo se propõe a tratar, isto é, da dopagem de um ponto de vista científico.

Essa reformulação explicita o uso da ciência para realizar o monitoramento da dopagem, apresentando uma proposta que se contrapõe ao quadro apresentado anteriormente, em que o consumo de substâncias ilícitas foi descrita como algo realizado no dia a dia, com pouco rigor e sem critérios. Tal conclusão é amparada pelo léxico utilizado na descrição inicial do texto, em que são empregados os termos “sugestão” e “imposição”, que denotam ações humanas sujeitas muito mais à vontade e à emoção do que aos rigores da ciência. No entanto, trata-se de uma dedução efetivada a partir do uso de alguns vocábulos, que não chegam a se configurarem como um marcador de pressuposição, mas conduzem a subentendidos ou inferências (KOCH, 2013).

#### *Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

O primeiro dado que chama a atenção acerca do objeto de discurso desse artigo é o fato de que o termo “química” não aparece em nenhum momento. Portanto, só é possível saber que se trata de uma matéria do Ano Internacional da Química pelos dados discursivos, como a presença do selo de identificação.

O objeto de discurso propriamente dito, “dopagem”, é introduzido no título e, em seguida, retomado como uma “droga”. Ocorre um acréscimo de informações sobre a forma de uso de substâncias ilícitas, o que constrói toda uma situação em que estão envolvidos muitos participantes, além dos atletas. Assim, a dopagem caracteriza-se, mais do que uma ação isolada do indivíduo, como um comportamento de um grupo. Esses dados se tornam objetos de discurso por meio das expressões “nesses casos”, “diante desse quadro” e “essa prática”.

O uso da ciência é mencionado somente quando se trata de controlar essas ações ilícitas, por meio da expressão “um eficiente controle da dopagem”. Do ponto de vista científico, trata-se de identificar resíduos no corpo dos atletas do que foi utilizado.

Quadro 16 – Construção do objeto de discurso do Texto 7

DOPAGEM
drogas
Nesses casos
diante desse quadro
dopagem
Essa prática
controle da dopagem (científico)
substâncias usadas por atletas
controlar o problema nos esportes

Fonte: A autora.

### *Etapa C – organização dos segmentos textuais*

O segmento 1 descreve uma situação em que a dopagem acontece no dia a dia entre os atletas. Já o segmento 2 indica que esse contexto é pouco valorizado entre os participantes, o que não deveria ocorrer por suas implicações. O segmento 3, por sua vez, propõe que a ciência seja utilizada para realizar um controle sistemático e seguro da dopagem.

Quadro 17 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 7

<b>Segmento 1</b>
Uso de drogas para aumento do rendimento - senso comum
<b>Segmento 2</b>
A dopagem é considerada normal, mas prejudica a saúde, é perigosa e subverte a ética
<b>Segmento 3</b>
Controle da dopagem - científico.

Fonte: A autora.

## 5.4.8 Texto 8 (dezembro)

**ESPETÁCULOS DE SOM E LUZ NOS CÉUS****A química e a arte da pirotecnia**

(1) Há séculos, os **espetáculos** produzidos por fogos de artifício atraem e seduzem espectadores de todas as idades e crenças, em várias partes do mundo. (2) Por trás de cada um dos **sons** que enchem o ar e das **cores que pintam o céu**, há uma explicação científica – e muita pesquisa. Há também **um toque de arte** – afinal, é preciso a união dessas duas visões de mundo para produzir **essas aquarelas sonoras**, efêmeras, mas deslumbrantes.

(3) A seguir, uma breve jornada pela **história** e – principalmente – **pela química** desse engenho **humano**.

*Etapa A – exploração dos segmentos textuais*

O título “Espetáculos de luz e sons nos céus” introduz o objeto de discurso “fogos de artifício” sem identificar o tema do artigo. No entanto, destaca-se o uso do substantivo “espetáculos”, já que a produção de conhecimento científico costuma ser feita e apresentada como um processo sistemático, e não como um acontecimento. Nesse caso, trata-se de uma estratégia que procura chamar a atenção do leitor, denominada de captação. Há, ainda, uma descrição do tipo de evento que ocorre, isto é, com efeitos visuais e sonoros.

A linha de apoio, “A química e a arte da pirotecnia”, por sua vez, traz o objeto de discurso “química” e relaciona-o com dois elementos distintos: a arte e os efeitos especiais<sup>19</sup>. Observe-se, a seguir, o segmento 1:

Há séculos, os **espetáculos** produzidos por fogos de artifício atraem e seduzem espectadores de todas as idades e crenças, em várias partes do mundo.

O segmento 1, que faz parte da introdução da matéria, relata brevemente a existência dos fogos de artifício em um longo período de tempo e em diversos locais e constata o fascínio por eles despertado. Embora a narrativa trate de um fenômeno que existe há muito tempo, fato denunciado pela expressão “há séculos”, os efeitos observados perduram na atualidade, isto é, os fogos de artifício ainda causam

---

<sup>19</sup> Particularmente nessa matéria, as imagens ilustrativas são indissociáveis do texto. Ou seja, o título e a linha de apoio ganham sentido juntamente com a foto que compõe a página dupla de abertura da matéria.

assombro – essa constatação decorre do tempo verbal de “atraem” e “seduzem”, que indica uma ação que continua a ocorrer no presente.

Enquanto o tema é “espetáculos produzidos por fogos de artifício”, os remas são “há séculos”, “atraem e seduzem espectadores de todas as idades” e “em várias partes do mundo”. Ocorre, assim, um deslocamento do rema “há séculos” para o início da frase, o que “produz importantes efeitos persuasivos” (KOCH; ELIAS, 2016, p. 110). Portanto, há uma ênfase no tempo em que os fogos de artifício são conhecidos e utilizados.

O objeto de discurso é nomeado nesse segmento como “fogos de artifício”. Já no segmento 2, retomam-se os “sons” e as “luzes” anunciados no título:

Por trás de cada um dos **sons** que enchem o ar e das **cores que pintam o céu**, há uma explicação científica – e muita pesquisa. Há também **um toque de arte** – afinal, é preciso a união dessas duas visões de mundo para produzir **essas aquarelas sonoras**, efêmeras, mas deslumbrantes.

No entanto, cada um desses substantivos é modificado por uma qualificação: “sons” é complementado por “que enchem o ar”, uma expressão que traz à memória do leitor o intenso barulho causado pelos fogos, e “cores” é alterado pela qualificação “que pintam o céu”, o que chama a atenção para as nuances de tons causadas de maneira proposital. Na continuação do período, insere-se a função da ciência no conjunto descrito – “há uma explicação científica – e muita pesquisa” –, indicando que o conhecimento científico contribui para o espetáculo dos fogos, ao explicar o que ocorre e fornecer ideias para a descoberta de novos efeitos.

A continuação do segmento acrescenta um novo tipo de saber, além do científico, para realizar a contento o espetáculo sugerido: a arte. Na sequência, faz-se uso do operador argumentativo “afinal”, que indica a comprovação do que foi afirmado, isto é, de que é necessário o uso da arte. O objeto de discurso é retomado ao longo desse segmento, tendo como referência a expressão “essas aquarelas sonoras”, que é complementada pelo advérbio “efêmeras” e reformulada pelo articulador argumentativo “mas” (KOCH; ELIAS, 2016), seguido da palavra “deslumbrante”. Nesse caso, a presença do “mas” faz com que o “deslumbrante” prevaleça sobre o “efêmero”, já que se trata de uma contrajunção – “relação pela qual se contrapõem enunciados de orientações argumentativas diferentes devendo prevalecer a do enunciado introduzido por **mas**”. (KOCH, 2016, p. 134, grifo do

autor). Esse último enunciado mostra uma avaliação estética do fenômeno estudado, sem apelar para categorias elaboradas pela ciência.

Observe-se, por fim, o segmento 3:

A seguir, uma breve jornada pela **história** e – principalmente – **pela química** desse engenho **humano**.

Esse segmento anuncia os objetivos do artigo, que são narrar a história dos fogos de artifício e descrever o conhecimento científico que subsidia esse fenômeno. O segundo objetivo prevalece sobre o primeiro, fato assinalado pela presença do modalizador “principalmente” (KOCH; ELIAS, 2016).

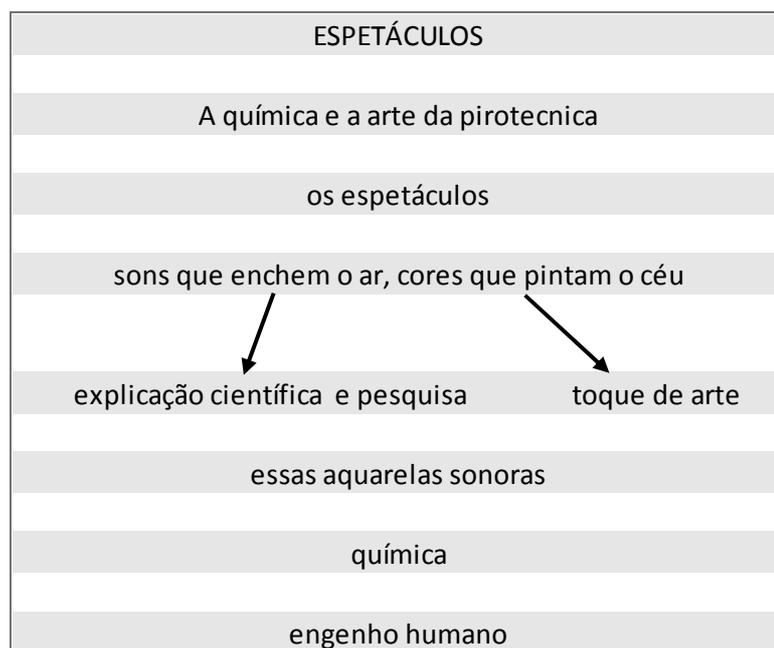
O objeto de discurso “fogos de artifício” é, então, retomado nesse trecho pela expressão “engenho humano”, que indica a posição sobre o tema sustentada no texto. Nesse caso, ocorre um encapsulamento, isto é, “o uso de uma forma nominal para resumir porções textuais e transformar essa porção em um referente” (KOCH; ELIAS, 2016, p. 92). Assim, a expressão nominal empregada condensa a descrição dos fogos realizada no trecho analisado.

#### *Etapa B – síntese dos dados obtidos sobre o objeto de discurso*

O objeto de discurso é introduzido já a partir de uma avaliação constituída pelo uso do léxico “espetáculo”, isto é, um acontecimento de grandes proporções e muitos efeitos, que é descrito pelas expressões “sons que enchem o ar” e “cores que pintam o céu”. No entanto, esses resultados são subsidiados pelos conhecimentos da química, introduzida na linha de apoio e retomada pela expressão “explicação científica e pesquisa” e pelo termo “química”.

O produto final dos fogos de artifício é qualificado de acordo com critérios relacionados à arte, como atestam a expressão “essas aquarelas sonoras” e os modificadores “efêmeras” e “deslumbrantes”. Por fim, há uma síntese do objeto de discurso realizada por meio da expressão nominal “engenho humano”, trazendo uma avaliação positiva, uma vez que o termo “engenho” equivale a algo engenhoso, ou seja, a algo que guarda relação com sagacidade, com uma ideia brilhante.

Quadro 18 – Construção do objeto de discurso do Texto 8

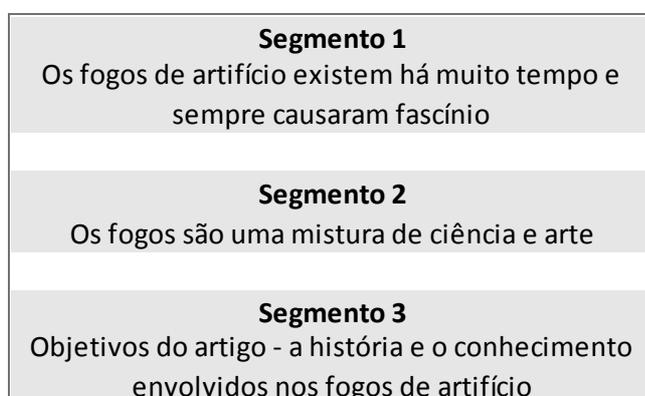


Fonte: A autora.

#### Etapa C – organização dos segmentos textuais

O segmento 1 introduz a história dos fogos de artifício, justificando o seu estudo pelo encanto que esse fenômeno causa. Já o segmento 2 descreve os conhecimentos necessários para produzir os efeitos em questão, enquanto que o segmento 3 apresenta os objetivos do artigo e afirma que a ênfase incidirá sobre os conhecimentos químicos acerca dos fogos.

Quadro 19 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 8



Fonte: A autora.

## 5.5 A construção do objeto de discurso e o fenômeno da negociação

O objetivo desta etapa da análise é retomar os resultados obtidos no item anterior e averiguar como esses dados são evidências da negociação, que é definida como uma ação linguística em que os sujeitos envolvidos, tanto o produtor do texto quanto o leitor, estabelecem um vínculo, que é materializado no texto e que conduz a determinada ordenação de sentido e à construção do referente como um objeto de discurso. Para isso, primeiramente se explora a relação desse conceito com a construção dos objetos de discurso.

É preciso considerar, assim, que, no caso dos textos de divulgação científica, duas vozes estão presentes na negociação: a do leigo, representada pelas afirmativas de senso comum e pelas analogias estabelecidas com as situações cotidianas; e a voz do cientista, que detém as definições da ciência. O trabalho analítico a ser desenvolvido nesse momento consiste em retomar alguns trechos dos textos e identificar a presença dessas vozes com o objetivo de explicitar a ação linguística de negociação entre elas.

Esse processo de análise parte do pressuposto de que a visão trazida pelo senso comum deve ser levada em conta de alguma forma para a construção do conhecimento científico, hipótese que é subsidiada pelas proposições de Bachelard (1996) sobre os obstáculos epistemológicos, como já discutido neste estudo. Por fim, apresenta-se uma tabela com a síntese desses resultados, os quais são discutidos em seguida.

No texto 1, “Quando a química entra em cena”, a afirmação de senso comum presente é de que “tudo é química”, o que sintetiza uma visão de que os processos químicos fazem parte de muitas instâncias diferentes que cercam a vida do ser humano. A forma com que o período é elaborado corrobora essa visão: “Difícil mesmo seria apontar onde ela não está presente em nosso cotidiano, no qual ‘tudo é química’.” No entanto, essa constatação ainda precisa ser devidamente mediada pela definição formal da química, que representa a voz do cientista, o que é feito no enunciado adiante: “Nas páginas a seguir, um breve passeio pela história dessa ciência, que estuda a estrutura e a transformação das substâncias.”. Nesse trecho, há uma elucidação sobre o que a química faz e qual é sua matéria-prima. Assim, ocorre uma negociação de significados entre a compreensão de que a química

permeia tudo que cerca o homem, de maneira onipresente, e a sua definição formal, que limita e particulariza a proposição inicial de que “tudo é química”.

No texto 2, “Química e religião”, descreve-se uma situação em que as plantas utilizadas em rituais religiosos possibilitaram descobertas pela ciência. Essa abordagem está sintetizada pela expressão “vasto conhecimento popular”, que reconhece a abrangência e a importância dos saberes não científicos e os conecta à ciência por meio da expressão “E, com base nele, já foram descobertas várias moléculas que hoje são a base de medicamentos para tratar doenças [...]”. Isto é, ocorre uma recategorização do que foi chamado de conhecimento popular por meio de termos usados pela ciência: molécula, medicamentos e doença, o que denota o arcabouço científico. A negociação de sentidos que ocorre é subsidiada pela aceitação de uma fonte de saber diferente das fontes usuais científicas, a qual se configura como um ponto de partida para as pesquisas sobre medicamentos.

Já o texto 3, “A química e os perfumes”, inicia com a descrição de sentimentos, emoções e memórias relacionados à percepção olfativa. Para isso, o termo “perfume” é retomado sucessivamente por meio das seguintes expressões: “cheiros”, “aromas”, “fragrâncias” e “significado conceitual dos perfumes”. A cada retomada, são elencados itens que fazem parte do dia a dia das pessoas, mas que não são grandezas mensuráveis cientificamente: “fascínio”, “atração”, “recordações agradáveis”, “momentos da nossa infância”, “sensação de bem-estar” e “estar mais atraente”. Ainda assim, existe a possibilidade de se fazer ciência tendo em mente dados aparentemente tão subjetivos, como atesta o enunciado final dessa introdução: “o leitor conhecerá um pouco do papel da química na busca e no desenvolvimento de substâncias aromáticas.”. Ou seja, ocorre uma recategorização dos cheiros pelo termo científico “substâncias aromáticas”, que representa o ponto de vista do cientista. É em meio a esses dois sentidos que ocorre a negociação entre o leitor e o cientista.

O texto 4, “Nanomáquinas: químicos como arquitetos do mundo molecular”, parte do conhecimento comum sobre máquinas para explicar como são as nanomáquinas. Há, dessa forma, uma aposta do produtor do texto de que o leitor consiga contextualizar o conceito de máquina e saiba que esta é composta de peças menores conectadas, que é de realizar determinados movimentos e que precisa de energia para ocorram esses movimentos. A diferença entre as máquinas e as nanomáquinas consiste no tamanho, pois se trata de aparatos que estão na escala

de grandeza dos átomos, isto é, que são microscópicos. A introdução dessa informação traz o ponto de vista do cientista e diferencia as nanomáquinas dos engenhos mecânicos usuais. Portanto, ocorre uma negociação de sentidos entre o leitor e o cientista a partir de uma analogia partilhada pelos dois, mas que precisa ter sua real dimensão compreendida pelo leitor, já que se trata de um patamar molecular, inacessível à visão comum.

O texto 5, “Quando micro-organismos salvam vidas”, inicia com o reconhecimento de que os micro-organismos são lembrados pelas pessoas como causadores de doenças, como atesta o seguinte enunciado: “É comum que a simples menção à palavra micro-organismo cause apreensão. Afinal, esses seres microscópicos são, muitas vezes, vilões quando o assunto é doença.”. No entanto, em seguida, sabe-se que eles têm contribuído para o desenvolvimento da humanidade de muitas formas diferentes, sendo uma delas em particular tratada no artigo: a “produção de medicamentos que salvam vidas.”. O texto encerra lembrando que os micro-organismos também estão envolvidos na produção de alimentos há bastante tempo. Nesse texto, a negociação ocorre quando o ponto de vista do cientista é contraposto às afirmativas de senso comum ao enumerar os benefícios dos micro-organismos.

O texto 6, “A arte de criar o artificial”, coloca em perspectiva a produção de medicamentos, que ocorreu inicialmente na tentativa de reproduzir o que existia na natureza nos laboratórios e, em seguida, como a criação de novos produtos. Essa breve narrativa mostra um passado idealizado, reconstruído a partir de um olhar do presente. O ponto de vista do cientista é constituído no momento em que se associam esses feitos a um trabalho realizado por químicos e em que os produtos obtidos são nomeados de “fármacos e medicamentos”, uma designação científica. Além disso, ocorre uma atribuição de características pouco comuns à ciência, outorgadas somente por quem tem um contato mais íntimo com esse tipo de saber – a relação com a arte e a influência do acaso. A negociação de sentidos ocorre quando o plano imaginado é considerado e contraposto à realidade do fazer científico.

O texto 7, “Dopagem”, começa com a contextualização do consumo de substâncias para aumentar o rendimento e do modo como os riscos são minimizados pelos envolvidos. O trecho destacado a seguir representa o ponto de vista dos usuários: “Diante desse quadro, a dopagem no esporte tende a ser

considerada 'normal' e admissível.". No entanto, para o produtor do texto, a prática descrita não pode ser aceita de modo algum: "Essa prática, porém, além de perigosa para a saúde, subverte a ética e as regras esportivas, ao dar vantagens artificiais a alguns competidores.". Nesse sentido, é preciso realizar algum tipo de monitoramento a fim de identificar o que é consumido pelos atletas e descrever seus efeitos prejudiciais – tudo isso é efetuado com o auxílio dos conhecimentos da ciência. A negociação ocorre nesse texto a partir de um contexto ético, já que não é possível aceitar que o desempenho dos atletas seja obtido de maneira ilícita e que seja naturalizado; para o cientista, é preciso criar formas de conter a dopagem por meio de uma avaliação baseada em evidências científicas.

O texto 8, "Espetáculos de som e luz nos céus", parte da constatação de que os fogos de artifício sempre chamaram a atenção das pessoas, como mostra a sentença "Há séculos, os espetáculos produzidos por fogos de artifício atraem e seduzem espectadores de todas as idades e crenças, em várias partes do mundo.". Esse é um ponto de vista construído a partir de uma observação direta dos eventos. No entanto, para ciência e o cientista, não se trata somente de sons e luzes, mas sim da descoberta e aplicação dos conhecimentos da química, juntamente com a colaboração de uma visão artística do fenômeno: "Por trás de cada um dos sons que enchem o ar e das cores que pintam o céu, há uma explicação científica – e muita pesquisa. Há também um toque de arte – afinal, é preciso a união dessas duas visões de mundo para produzir essas aquarelas sonoras [...]". Esse último trecho traz a visão do cientista sobre o tema, que vê reações químicas no céu, e não somente brilhos e barulhos. Ou seja, nesse texto, a negociação ocorre com base no reconhecimento do espetáculo dos fogos de artifício e de sua subordinação à química e à arte.

O quadro a seguir resume os pontos de vista presentes em cada um dos textos analisados.

Quadro 20 – Síntese das posições de senso comum e do conhecimento científico

	VOZ DO LEITOR; SENSO COMUM	DEFINIÇÃO DADA PELO CIENTISTA
Texto 1 Química entra em cena	Tudo é química	Ciência que estuda a estrutura e a transformação das substâncias.
Texto 2 Química e religião	Vasto conhecimento popular	E, com base nele, já foram descobertas várias moléculas que hoje são a base de medicamentos para tratar doenças...
Texto 3 Perfumes	Cheiros, aromas, fragrâncias, significado conceitual dos perfumes; fascínio, atração, recordações agradáveis, momentos da nossa infância, sensação de bem-estar, estar mais atraente.	Papel da química na busca e no desenvolvimento de substâncias aromáticas.
Texto 4 Máquinas	Máquinas: eixos, rolamentos, engrenagens, rodas, chassis. Giram, dobram, esticam, encolhem, abrem e fecham partes de sua complexa estrutura. Respondem a comandos e são alimentadas por energia.	A diferença é que suas dimensões são da ordem do bilionésimo de metro. Ou seja, dispositivos cujos tamanhos equivalem a dezenas ou centenas de átomos enfileirados.
Texto 5 Micro-organismos	Micro-organismo: apreensão. Vilões quando o assunto é doença.	Produção de medicamentos que salvam vidas. Produção de vinho, cerveja, vinagre, queijo, iogurte...
Texto 6 Criar o artificial	O ser humano imitou a natureza e a reproduziu em laboratórios.	Criar um mundo novo. Novos medicamentos e fármacos. Arte e ciência. Boa dose de sorte.
Texto 7 Dopagem	Uso de substâncias para aumento de rendimento é considerado normal.	Perigoso para a saúde; subverte a ética e as regras esportivas. Controle científico da dopagem.
Texto 8 Espetáculos de som e luz nos céus	Sons que enchem o ar, aquarelas que pintam o céu.	Explicação científica e muita pesquisa; química desse engenho humano.

Fonte: A autora.

Como é possível perceber pelos resultados apresentados, as concepções espontâneas, elaboradas a partir das experiências diretas, estão presentes em todos os textos selecionados. Além disso, com exceção do texto “Dopagem”, que trata do uso de substâncias ilícitas, todos os outros textos acatam as afirmativas de senso comum como um ponto de vista existente e válido, sem que seja necessário desqualificar essas informações como errôneas ou ingênuas. A negociação permite, assim, reconhecer a legitimidade do senso comum, concedendo um espaço a esse

tipo de saber, sem a necessidade de descartá-lo ou de sugerir um abandono dessas concepções.

Outro resultado observado diz respeito às estratégias textuais empregadas para introduzir o senso comum, tais como a narração (“A química entra em cena”), a narração juntamente com uma descrição (“Química e religião”) e a analogia (“Dopagem”). O texto 1, “A química entra em cena”, faz uso de duas estratégias distintas: a primeira consiste em colocar a química como uma protagonista ao longo do texto; e a segunda é trazer uma narrativa histórica para mostrar o papel da química no presente. Já o texto 2, “Química e religião”, tem como estratégia textual uma descrição que evidencia o uso das plantas na religião e a sua conexão com a ciência moderna na pesquisa de novos medicamentos.

O texto 3, “Perfumes”, traz para o texto situações e emoções em que o olfato é eixo condutor, citando, por fim, a maneira com que a química lida com esses dados. O texto 4, “Micro-organismos”, inicia com a conexão usual entre os micróbios e as doenças, para, em seguida, apresentar os benefícios desses seres. O texto 5, intitulado “Nanomáquinas”, desenvolve-se fundamentado em uma analogia com as máquinas de verdade, para, então, introduzir a novidade, as nanomáquinas.

O texto 6, “Criar o artificial”, parte de uma narrativa que idealiza a ciência, contrapondo-a aos procedimentos reais de pesquisa utilizados pelo cientista. O texto 7, “Dopagem”, descreve uma situação cotidiana de uso e aceitação da dopagem, para, em seguida, mostrar que não há possibilidades desse uso ser tolerado e, finalmente, indicar formas de controle do problema. Por fim, o texto 8, “Espetáculos de som e luz nos céus”, começa com uma breve narrativa histórica, mencionando o deslumbramento das pessoas com os fogos de artifício, para chamar a atenção ao fato de como a química participa desse espetáculo.

Como é possível concluir a partir dos resultados obtidos, as estratégias textuais usadas em cada um dos textos são distintas e subordinadas à forma como se constrói a negociação entre os participantes. Não há, assim, nenhum tipo de padrão imposto no qual o texto deve se encaixar. Ao contrário, a diversidade de ações linguísticas na elaboração das introduções analisadas denota uma liberdade criativa em que as escolhas são baseadas nos princípios de alteridade e dialogismo, concretizadas como os processos de transação e transformação propostos por Charaudeau (2012) para a situação de comunicação:

Precisemos para não deixar dúvidas, que é o processo de transação que comanda o processo de transformação e não o inverso. A finalidade do homem, ao falar, não é a de recortar, descrever, estruturar o mundo; ele fala, em princípio, para se colocar em relação com o outro, porque disso depende a própria existência. [...] É falando com o outro – isto é, falando o outro e falando e se falando a si mesmo – que comenta o mundo, ou seja, descreve e estrutura o mundo. (CHARAUDEAU, 2012, p. 42).

O processo de transação ocupa um nível hierárquico mais elevado que o processo de transformação. O processo de transação descreve as condições que pairam sobre o sujeito no momento da sua fala, tais como a língua utilizada, o meio usado (rádio, escrita, diálogo presencial etc.), a relação entre os sujeitos (amigos, cônjuges, colegas de trabalho etc.). Essas condições moldam a fala de uma pessoa de maneira natural e sempre estão presentes.

Um dado importante a esse respeito é a suposição de que o que impele o indivíduo à fala é a necessidade de compartilhar com outra pessoa a sua existência, manifestada como uma visão de mundo. A identificação de ações como narrar, descrever, argumentar e explicar consiste, assim, em uma tentativa de didatização que ocorre posteriormente, a partir de uma teorização de como se organiza a interação. Outro dado significativo é o princípio de que toda ação se constrói de maneira dialógica, levando sempre em conta o interlocutor, mesmo que o locutor não saiba quem é seu parceiro.

Dentro desse quadro, inscreve-se o processo de transformação, que se materializa na ação linguística com as escolhas do locutor em função do reconhecimento de quem é o interlocutor. Isto é, dentre as muitas possibilidades existentes, uma pessoa realiza um recorte que lhe parece mais adequado para as trocas sociais desejadas com a interação. Há um ato de partilhamento entre os interlocutores, mesmo que não estejam frente a frente.

Esse preâmbulo teórico permite retomar o conceito de negociação sob um novo ponto de vista: a negociação pode ser encarada como a expressão no texto dos processos de transformação e de transação. No caso estudado, esse fenômeno linguístico adquiriu uma forma bastante particular, que é a consideração da perspectiva de senso comum como um ponto de partida para a elaboração do conhecimento científico. Com essa escolha, o produtor do texto considera a existência de um saber não científico, mas compartilhado por todos, inclusive por ele, já que o traz para o texto. Há, assim, um reconhecimento da existência do interlocutor e o compartilhamento de informações iniciais. Essa é a escolha do autor

que o conecta com seu leitor e constitui o cerne do processo de transformação – escolhas efetivadas em função do que se quer dizer ao levar em conta quem é o outro.

Essas condições iniciais criam um ambiente favorável no texto para realizar o salto qualitativo desejado, que é promover a percepção dos limites do senso comum e o ingresso de uma forma de pensar mais sofisticada, chamada de ciência. Nesse sentido, a negociação ocorre tanto no conteúdo propriamente dito quanto na relação com a novidade que o conhecimento científico traz, que impõe uma restrição ao senso comum.

Outro dado que merece destaque ao se observarem os resultados obtidos acerca da construção do objeto de discurso é a abordagem peculiar dos temas escolhidos. Alguns deles são vinculados a assuntos pouco associados à ciência. O texto “Química e religião”, por exemplo, aponta as descobertas de novos medicamentos a partir dos conhecimentos religiosos sobre as plantas; há, portanto, uma associação entre os dois campos. O texto: “A química e os perfumes” se refere a emoções e sensações para entender como se elabora um sentido para os cheiros, particularmente os perfumes. Já o texto “Micro-organismos salvam vidas” parte do medo das pessoas, para, então, mostrar o lado benéfico dos micróbios. O texto “A arte de criar o artificial” mostra que a necessidade de ousadia e imaginação para criar um mundo novo e ir além da cópia da natureza, enquanto que o texto “Espetáculo de sons e luz nos céus” lida com os conceitos de espetáculo e beleza, que são colocados, usualmente, distantes da ciência.

Como mostrado, essas abordagens fazem parte da elaboração da negociação entre os interlocutores, o que as coloca no centro da ação linguística. Esse dado é significativo porque, de acordo com as hipóteses iniciais apresentadas neste trabalho, a toda fala atribui-se também uma força ilocucionária, que constrói o mundo ao qual se refere e age sobre ele. Assim, para os cientistas, obter resultados de pesquisa é somente a parte mais visível de seu trabalho; outra parte manifestada nos textos diz respeito a motivações, percepções, compreensões e reconhecimentos que não são elaborados pela racionalidade, mas por outras formas de apreensão do mundo, tais como a arte, a emoção e o acaso. Vale salientar, ainda, que, nos exemplos estudados, essas formas estão no cerne da divulgação científica.

## 5.6 Os segmentos textuais e o plano de texto

Outra forma de analisar o conjunto de textos selecionados é observar seus segmentos textuais, o que permite descrever o plano de texto e identificar regularidades. Para isso, é preciso retomar os segmentos textuais de cada um deles, destacando em que trecho ocorre a introdução do senso comum e do conhecimento científico. Outra abordagem possível é identificar se o texto apresenta referências históricas para o assunto de que trata, pois esses dados são importantes para fazer o leitor compreender que a ciência é também um conhecimento histórico e um reflexo do tempo em que se vive, e não um acúmulo de resultados absolutos, perfeitos e imutáveis.

Para facilitar essa análise, os quadros que sintetizam cada um dos segmentos textuais são apresentados a seguir:

Quadro 21 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 1

<p><b>Segmento 1</b></p> <p>História da química</p> <p>Surgimento como técnica em diferentes locais e épocas</p>
<p><b>Segmento 2</b></p> <p>Como a química é vista atualmente</p> <p>Avaliação positiva, senso comum</p>
<p><b>Segmento 3</b></p> <p>Objetivos do artigo</p> <p>Definição científica da química</p>
<p><b>Segmento 4</b></p> <p>Proposta da revista para o AIQ</p> <p>Celebrar os avanços obtidos, refletir e buscar a sustentabilidade</p>

Fonte: A autora.

Quadro 22 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 2

<b>Segmento 1</b> Identifica partes das plantas usadas para a cura.
<b>Segmento 2</b> Descoberta de moléculas
<b>Segmento 3</b> Qualifica a relação entre ciência e religião

Fonte: A autora.

Quadro 23 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 3

<b>Segmento 1</b> Descreve situações cotidianas sobre o uso do perfume e apela para a memória dos leitores.
<b>Segmento 2</b> Perguntas suscitadas pela colocações anteriores sobre os perfumes
<b>Segmento 3</b> Objetivos do artigo com a introdução dos conhecimentos da química

Fonte: A autora.

Quadro 24 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 4

<b>Segmento 1</b> Senso comum - máquinas no dia-a-dia
<b>Segmento 2</b> Diferença entre máquina e nanomáquina
<b>Segmento 3</b> Usos e aplicações das nanomáquinas

Fonte: A autora.

Quadro 25 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 5

<b>Segmento 1</b> Concepções de senso comum sobre os micro-organismos vilões, doenças
<b>Segmento 2</b> Benefícios dos micro-organismos produção de medicamentos
<b>Segmento 3</b> Benefícios trazidos pelo micro-organismos ao longo da história da humanidade Produtos: vinho, cerveja, vinagre, queijo, iogurte

Fonte: A autora.

Quadro 26 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 6

<b>Segmento 1</b> História Primeiro imitou, depois resolveu criar um mundo novo
<b>Segmento 2</b> Resultados quem fez o trabalho e os resultados obtidos
<b>Segmento 3</b> Recursos usados para as descobertas arte, ciência e boa dose de sorte

Fonte: A autora.

Quadro 27 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 7

<b>Segmento 1</b> Uso de drogas para aumento do rendimento - senso comum
<b>Segmento 2</b> A dopagem é considerada normal, mas prejudica a saúde, é perigosa e subverte a ética
<b>Segmento 3</b> Controle da dopagem - científico.

Fonte: A autora.

Quadro 28 – Descrição dos segmentos textuais do Texto 8

<b>Segmento 1</b> Os fogos de artifício existem há muito tempo e sempre causaram fascínio
<b>Segmento 2</b> Os fogos são uma mistura de ciência e arte
<b>Segmento 3</b> Objetivos do artigo - a história e o conhecimento envolvidos nos fogos de artifício

Fonte: A autora.

Ao observar o conjunto de dados sobre os segmentos que compõem as introduções estudadas, percebe-se que todos apresentam uma divisão em três partes, com exceção do texto 1, “Quando a química entra em cena”, que é composto de quatro fragmentos.

O segmento 1 de todos os textos analisados desenvolve o tema anunciado no título de acordo com um ponto de vista próximo ao do leitor. A única exceção a essa regra acontece no texto 1, “Quando a química entra em cena”, em que há uma contextualização histórica no início, para, então, introduzir o senso comum no segmento 2.

Nos outros sete textos que compõem o *corpus*, o segmento 2 atua como um ponto de mediação entre o ponto de vista do leitor e o ponto de vista da ciência. Essa organização textual, no caso do texto 1, “Quando a química entra em cena”, ocorre no segmento 3.

Assim sendo, observa-se que, no texto 1, “Quando a química entra em cena”, o segmento 3 anuncia o tema do artigo e, logo em seguida, traz a definição científica da química – “breve passeio pela história dessa ciência, que estuda a estrutura e a transformação das substâncias.”.

Já no texto 2, “Química e religião”, o segmento 2 encapsula os dados presentes no segmento 1 por meio da expressão “esse vasto conhecimento” e explica como esses dados são úteis para o desenvolvimento de pesquisas sobre medicamentos, que é o ponto de vista da ciência.

No texto 3, “A química e os perfumes”, o segmento 2 formula um conjunto de perguntas que são comuns tanto ao cientista quanto ao leitor: “É isso que buscamos

ao escolher uma fragrância para uso pessoal? Será esse o significado conceitual dos perfumes ao longo da história da humanidade?”. Essa contiguidade é ainda mais evidente pelo uso da primeira pessoa do plural. Há, portanto, a elaboração de um ponto de vista partilhado.

No texto 4, por sua vez, intitulado “Nanomáquinas”, o segmento 2 esclarece a diferença entre as máquinas e as nanomáquinas, já que, de início, foram apresentados os itens comuns a ambas. Assim, além de nomear a escala de grandeza que as separa, é preciso explicitar exatamente o que isso significa para o leitor: “A diferença é que suas dimensões são da ordem do bilionésimo de metro. Ou seja, dispositivos cujos tamanhos equivalem a dezenas ou centenas de átomos enfileirados.”.

No texto 5, “Micro-organismos”, o segmento 2, ao contrapor-se ao segmento 1, surpreende o leitor lembrando que os micro-organismos também contribuem para o bem-estar da humanidade e destaca o tema principal do texto: “Mas muitos deles têm sua faceta do bem. Uma delas – tema deste artigo – é a produção de medicamentos que salvam vidas.”.

No texto 6, nomeado “A arte de criar o artificial”, o segmento 2 identifica os químicos como principais agentes na criação do artificial, apresenta os produtos obtidos a partir desse trabalho e descreve como tudo isso mudou o mundo de várias formas: “Esse trabalho foi feito principalmente por químicos. E dele resultaram fármacos e medicamentos que hoje trazem saúde e bem-estar para a população mundial e, em alguns casos, mudanças comportamentais profundas na sociedade.”.

No texto 7, “Dopagem”, o segmento 2 traz o ponto de vista do produtor do texto, que não aceita, de forma alguma, o uso de substâncias ilícitas: “Essa prática, porém, além de perigosa para a saúde, subverte a ética e as regras esportivas, ao dar vantagens artificiais a alguns competidores.”. Nesse caso, há efetivamente uma ruptura com o ponto de vista inicial apresentado no segmento 1, que é o uso de drogas como algo que pode ser aceito em alguma instância.

Já no texto 8, “Espetáculo de luz e sons”, o segmento 2 introduz o conhecimento científico como um instrumento para desenvolver e aprimorar os efeitos criados pelos fogos de artifício. Além disso, afirma a necessidade de conhecimentos artísticos no desenvolvimento desse fenômeno.

Como mencionado, os segmentos destacados realizam uma intervenção no texto de tal forma que conciliam dado ponto de partida, presente no segmento 1,

com uma visão mais próxima da ciência. Nos casos apresentados, não ocorre a rejeição desse ponto inicial, mas a sua limitação segundo condições explicitadas no próprio texto.

Uma vez que a intermediação entre o senso comum e o conhecimento científico foi realizada, cabe ao segmento 3 anunciar como o ponto de vista da ciência será abordado na matéria em questão. Nesse sentido, frequentemente, é usada uma expressão que anuncia os objetivos do artigo, presente em todo o conjunto analisado, com exceção do texto 4:: texto 1 – “**Nas páginas a seguir**, um breve passeio pela história dessa ciência [...]”; texto 2 – “**Nas páginas a seguir**, discutiremos alguns aspectos dessa longa [...]”; texto 3 – “**Nas próximas páginas**, o leitor conhecerá um pouco do papel da química [...]”; texto 5 – “A lista de benfeitorias é longa, como o leitor poderá conferir **nas próximas páginas.**”; texto 6 – “**Nas próximas páginas**, você conhecerá um pouco sobre essa arte – ciência [...]”; texto 7 – “As substâncias usadas por atletas, seus efeitos, seus malefícios à saúde e as formas de controlar o problema nos esportes são os temas **deste artigo.**”; e texto 8 – “**A seguir**, uma **breve jornada** pela história e – principalmente – pela química desse engenho humano.”.

Esse resultado é decorrente de que se trata de uma revista que faz parte da mídia e, como tal, precisa criar meios para captar e manter o leitor atento às suas páginas. Ao mesmo tempo, a estrutura inicial dada no plano de texto, que pode ser resumida como uma negociação de significados entre o senso comum e o conhecimento científico, cria uma expectativa no leitor, exigindo algum tipo de resposta, de continuidade e até mesmo de certo fechamento. Todas essas ações visam seduzir o interlocutor em dois níveis: no nível do texto, a fim de que a leitura continue sendo feita, e no nível epistemológico, no intuito de instaurar possibilidades de aproximação com a ciência.

Um último dado que os segmentos textuais evidenciam é a referência aos dados históricos. Estes não estão sempre no mesmo segmento textual, mas estão presentes em seis dos oito textos analisados – as exceções são o texto 4, “Nanomáquinas”, o texto 7, “Dopagem”. A ausência das referências históricas nesses dois casos é bastante compreensível – o primeiro texto aborda um assunto muito recente nas ciências, havendo muito mais promessas a serem mostradas do que resultados obtidos, enquanto que o segundo texto faz uma abordagem ética sobre o tema.

Após compreender como os segmentos textuais se articulam entre si e observar efetivamente algumas regularidades, procurou-se realizar uma síntese desse processo. Para isso, retoma-se o conceito de plano de texto ocasional:

Todo texto é – tanto na produção como na interpretação – objeto de um trabalho de reconstrução de sua estrutura que, passo a passo, pode levar à elaboração de um plano de texto ocasional. Essa operação baseia-se na **macrosegmentação** (alíneas e separações marcadas) nos dados peritextuais (entretítulos, mudanças de partes e capítulos. (ADAM, 2011, p. 263, grifo do autor).

Ou seja, o plano de texto nada mais é do que a evidenciação de um esquema existente no texto que ordena seu sentido. Para explicitar as partes que compõem essa estrutura, é necessário considerar os índices que demarcam o texto em vários níveis.

No caso da presente tese, escolheu-se como primeira macrosegmentação o destaque dado à introdução de cada um dos artigos, que se destaca do corpo do texto, como evidenciado. Na sequência, dividiu-se o texto em segmentos, tendo em vista a seguinte asserção de Adam (2011, p. 263): “O grau de demarcação das subunidades (vamos chamá-las segmentos textuais, sem prejudicar seu conteúdo e sua extensão) de um plano de texto ocasional varia muito.”. Percebeu-se, dessa forma, a presença efetiva de segmentos textuais, os quais, por se tratar de um texto de uma revista de divulgação científica, apresentam uma estrutura maleável, sem a necessidade de cumprir um conjunto de etapas pré-fixadas, como no caso dos planos de texto fixos.

Nesse sentido, dentre as muitas possibilidades existentes de um plano de texto ocasional em divulgação científica, a revista Ciência Hoje apresentou uma padronização que incidiu sobre a introdução de oito textos, dos 18 produzidos para o Ano Internacional da Química. Esse resultado pode ser assim esquematizado: segmento 1 – contextualização por meio do uso do senso comum e dos conhecimentos de mundo compartilhados; segmento 2 – mediação entre o senso comum e o conhecimento científico; e segmento 3 – apresentação dos objetivos do artigo que será lido frente aos conhecimentos iniciais. Além disso, notou-se a presença constante de referências históricas sobre o tema abordado nos artigos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para encerrar este trabalho retoma-se a pergunta inicial: Como se constrói o conhecimento científico em um dado texto de divulgação científica?

O primeiro problema de pesquisa a ser confrontado foi como construir um recorte adequado ao corpus completo, já que se tratava de um conjunto de dados por demais extenso. Nesse sentido, a metodologia mostrou que a escolha da introdução de cada um dos textos pôde ser tomada como uma parte representativa do artigo; além disso, houve a seleção de oito das dezoito matérias iniciais por critérios baseados na epistemologia da ciência.

Com a seleção de textos realizada, definiram-se as categorias analíticas que permitiram evidenciar estratégias textuais e articulações epistemológicas que encaminharam a solução ao questionamento inicial. Sendo assim, mostrou-se que o conhecimento científico nos textos analisados é elaborado a partir da aceitação de um senso comum, que precisa ser desconstruído para se enxergar suas limitações e, assim, permitir a articulação de novos conceitos mais próximos da definição científica. Esse procedimento é organizado nos trechos selecionados em um plano de texto repetitivo: a contextualização compartilhada pelo leitor e o autor, um processo de mediação entre o senso comum e o conhecimento científico e o anúncio do ponto de vista científico que será debatido ao longo do artigo. Esse plano de texto poderia ainda vir acompanhado de um convite explícito para a leitura e de alguns dados históricos sobre o tema.

Os conceitos centrais que permitiram elaborar essa resposta foi a negociação de sentidos entre o leitor e o cientista juntamente com a compreensão de como os objetos de discurso foram construídos ao longo do texto: partiam do senso comum e precisavam se encaixar nas definições precisas da ciência. Essa abordagem foi subsidiada pelo entendimento das diferenças de como acontece a referência na linguagem cotidiana, isto é, pelo uso compartilhado por todos; e como acontece a referência na linguagem científica, em que há a imposição de uma definição desde o início que precisa ser compreendida e diferenciada de suas acepções construídas pelo uso, que porventura existam.

Esse entendimento conduz novamente ao início deste trabalho, onde se escolheram as proposições de Feynman acerca da Física. Para ele, falar de ciência de maneira acessível era a demonstração mais exata de um domínio do

conhecimento. Ou seja, o verdadeiro domínio de uma ciência é demonstrado pela habilidade com as palavras e não somente com o uso de equações e jargão matemático. Um dos melhores exemplos desse pressuposto é dado por um outro físico, Murray Gell-Mann, ganhador do prêmio Nobel de Física de 1969, em sua palestra TED<sup>20</sup>, com a seguinte narração:

Três ou quatro de nós, em 1957, apresentamos uma teoria parcialmente completa de uma das forças, a força fraca. E foi contra as sete – sete, vejam, sete experimentos. Todos os experimentos estavam errados. E nós publicamos antes de saber disso, porque nós a imaginamos tão bela, que tinha que estar certa! Os experimentos tinham que estar errados, e estavam. (GELL-MANN, 2007).

O argumento que sustenta a plena certeza de que a teoria proposta por Gell-Mann estava correta é muito pouco científico ou mesmo não convincente: ser belo. No entanto, naquele momento, isso foi suficiente para conduzir as pesquisas adiante e derrubar os resultados experimentais já obtidos.

Na mesma palestra, Gell-Mann também propõe uma analogia entre os conhecimentos da Física e as cascas da cebola, em mais um exemplo em que as palavras é que constroem o entendimento de um conceito e não só a matemática:

O que acontece é que conforme fazemos isso, conforme descascamos a cebola, nós chegamos mais e mais perto da lei básica, nós vemos que cada casca tem algo em comum com a anterior, e com a próxima. Nós as escrevemos matematicamente, e vemos que elas são semelhantes. (GELL-MANN, 2007).

Um dos grandes assombros da Física de que trata essa citação consiste na semelhança que surge entre temas distintos, como a lei da gravitação universal, que prevê a queda dos corpos, e a lei de Coulomb, que descreve a atração entre duas cargas elétricas. Tal similaridade é facilmente perceptível nas equações matemáticas associadas a cada um dos fenômenos.

Essas duas ideias guiam a finalização deste trabalho. Assim, o conceito de “beleza”, que será explorado mais adiante, e a percepção de uma estrutura da ciência são a linha condutora das conclusões ora apresentadas.

---

<sup>20</sup> Um dos eventos de divulgação de conhecimento mais relevantes nos últimos tempos têm sido as palestras TED, que estão disponíveis on-line com acesso livre. Essas palestras mostram o caso de centenas de pessoas que aceitaram o desafio de apresentar seu trabalho em, no máximo, 18 minutos. Os assuntos abordados são os mais diversos possíveis, tais como astrofísica, sistemas de governo e conceito de felicidade

A presente tese é circunscrita pelo paradigma da Linguística. No entanto, como propõe Gell-Mann, houve um movimento de “descascar a cebola”: iniciou-se a análise com uma abordagem mais geral sobre o *corpus* escolhido, a situação e o contrato de comunicação da revista Ciência Hoje; em seguida, passou-se a um nível intermediário, mais específico, chamado de discursivo e que versou sobre o logotipo e o lema escolhidos para o Ano Internacional da Química; por fim, chegou-se aos textos propriamente ditos, que foram selecionados dentre o *corpus* inicial mais extenso. Nas análises realizadas, percebeu-se que os dados pertencentes à situação de comunicação repercutiram nos diferentes níveis analíticos e que possuem marcas linguísticas que podem ser atribuídas à epistemologia da ciência, e não apenas percebidas como fenômenos estritamente linguísticos.

Outra abordagem que é usual em Física e foi adotada neste trabalho consiste na proposição e transformação dos modelos teóricos que subsidiaram as discussões e análises realizadas. Discutiu-se e aplicou-se o modelo de situação de comunicação tal qual foi proposto por Charaudeau (2012). Contudo, esse modelo inicial não descreveu com exatidão o fenômeno linguístico observado, que era o contrato de comunicação da revista Ciência Hoje. Para atender a esse requisito, foi preciso modificar as variáveis que descreviam a relação do acontecimento com o jornalista e a mídia. No modelo proposto, a separação entre o “acontecimento no mundo” e o “acontecimento narrado pelo jornalista” deixa de existir, já que o cientista produz o evento e o narra para um público amplo de acordo com as condições dadas pela revista Ciência Hoje. Há, portanto, uma superposição entre o que acontece, seu narrador e o veículo midiático.

Os resultados obtidos por meio da análise do nível discursivo a partir do lema adotado, juntamente com a análise do editorial de janeiro/fevereiro de 2011, mostraram que os editores estabeleceram diretrizes específicas para os artigos destinados à celebração do Ano Internacional da Química. Isto é, eles acataram a proposta de comemoração, mas não a abordagem tal como foi proposta pela ONU, que “era chamar a atenção para os desafios que o planeta deve enfrentar.”. (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2). Para os editores da revista Ciência Hoje, os objetivos do Ano Internacional da Química eram: “[...] comemorar os avanços na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável”. (CIÊNCIA HOJE, 2011, p. 2).

O nível textual, por sua vez, permitiu relacionar a epistemologia da ciência com os resultados da análise baseada na Linguística Textual, a partir do conceito de negociação. Assim, foi possível demonstrar que os escritos dos cientistas publicados na revista partem de um conhecimento compartilhado com os leitores, para, então, elaborar o conhecimento científico.

Esse último nível de análise também respondeu à pergunta de pesquisa sobre como o cientista constrói o conhecimento científico em um texto de divulgação científica. Além disso, confirmou a hipótese inicial de trabalho: existem marcas indiciais no texto que assinalam elaborações sobre os conhecimentos da ciência que funcionam como pontos de apoio para que o leitor consiga apreender os conteúdos científicos. Essa estratégia textual pode ser considerada eficiente para a divulgação científica, já que leva em conta um conhecimento de mundo que o leitor traz como um dado essencial, sendo fundamental para construir uma relação dialógica entre o locutor e o interlocutor.

A Linguística Textual também permitiu verificar a presença de recursos não racionais incorporados ao movimento argumentativo do texto. Basicamente, os cientistas explicitaram suas abordagens a partir do campo da religião, das emoções, da ética, do espetáculo e da beleza. Nenhum desses componentes é, em princípio, associado ao fazer científico. Por isso, as proposições iniciais de Gell-Mann (2007) são importantes. Para ele, o critério de validade da teoria foi a beleza com que ela poderia resolver problemas que pareciam bastante complexos e que exigiam esforços díspares. Todo esse quadro permite afirmar que os cientistas se valem de muitos mecanismos diferentes para acessar o conhecimento científico, tais como a emoção, a intuição e o acaso. Embora todo cientista em atividade saiba disso, poucos compartilham essas experiências fora de seu círculo de convivência diária. Talvez um local privilegiado para que tais recursos sejam manifestados consista justamente na divulgação científica como parte de algo mais amplo, chamado de cultura científica, como afirma Vogt (2003):

De nosso ponto de vista, embora haja distinções teóricas e metodológicas fundamentais entre arte e ciência, há entre elas algo poderosamente comum. Trata-se da finalidade compartilhada por ambas, que é a da criação e a da geração de conhecimento, através da formulação de conceitos abstratos e ao mesmo tempo, por paradoxal que pareça, tangíveis e concretos. No caso da ciência essa tangibilidade e concretude se dá pela demonstração lógica e pela experiência; no caso da arte, pela sensibilização do conceito em metáfora e pela vivência. Por isso a

expressão cultura científica nos soa mais adequada do que as várias outras tentativas de designação do amplo e cada vez mais difundido fenômeno da divulgação científica e da inserção no dia-a-dia de nossa sociedade dos temas da ciência e da tecnologia. (VOGT, 2003).

Para Vogt (2003), a divulgação científica vale-se de estratégias oriundas da ciência e também da arte, sem que sejam excludentes. Enquanto a ciência usa estratégias lógicas e racionais, a arte emprega a linguagem figurada e consegue dialogar com os acontecimentos cotidianos da vida das pessoas. A junção desses universos constitui a cultura científica. Essa premissa coloca a divulgação científica em um patamar ainda mais amplo que uma abordagem utilitarista, em que a divulgação da ciência somente traz resultados aplicados e informações sobre novos produtos. Fazer e divulgar ciência consistem, além de lidar com os problemas imediatos de qualquer natureza, em pensar de forma criativa, inusitada, cumprindo com compromissos diversos e levando em conta a essência plena do que é ser humano.

Outro resultado significativo possibilitado pela Linguística do Texto foi a evidência de um plano de texto que é recorrente nas introduções analisadas e pode ser descrito da seguinte forma: o primeiro segmento textual traz a concepção de senso comum; o segundo segmento faz uma mediação entre o senso comum e o conhecimento científico; e o terceiro segmento apresenta a definição científica sobre o tema e anuncia os objetivos do artigo a ser lido. De certa forma, essa padronização pode ser considerada um indício das escolhas dos editores junto com os autores sobre o projeto editorial da revista e a forma de abordar o conhecimento científico.

Um dos principais limites deste trabalho foi a exclusão de um grupo de introduções que não contemplaram um dos critérios estabelecidos para a seleção dos textos – o uso de informações compartilhadas por todos, que compõem um senso comum. Esse uso poderia ser uma analogia, como no caso do artigo sobre as nanomáquinas; uma breve narrativa, como no texto acerca dos fogos de artifício; um sentimento de medo associado, como no caso do texto sobre micro-organismos. Todos os textos selecionados traziam inicialmente situações próximas dos leitores e, somente após o entendimento do que essa colocação inicial poderia significar, introduziam a visão da ciência. No entanto, nem todos os textos do *corpus* respeitavam essa estrutura, o que levou à exclusão de dez deles. A partir disso, formularam-se duas hipóteses a serem investigadas em estudos futuros: a primeira

delas propõe que as introduções excluídas apresentam uma estrutura próxima a de resumos no formato acadêmico; e a segunda hipótese prevê que as negociações de significados com o leitor acontecem no decorrer de todo o artigo, e não na introdução.

Embora os fundamentos do trabalho desenvolvido tenham sido subsidiados pela Linguística do Texto, foi bastante enriquecedor recorrer durante a investigação a outras ciências, como à Física e à epistemologia da ciência. Como um resultado além do esperado, percebeu-se que as ditas ciências exatas e humanas partilham vários elementos em comum, como a ideia de modelo e aplicação desse modelo frente a um problema.

O resultado mais importante, entretanto, foi a constatação de que os cientistas compartilham, na divulgação científica, uma familiaridade com o conhecimento científico que é ancorado em muitas experiências vivenciadas em uma dimensão mais ampla da existência, para além de um fazer técnico-científico de natureza teórica, tais como emoções, crenças, intuições, e não somente em uma abordagem fria, calculista e reducionista.

## REFERÊNCIAS

- ADAM, J-M. **A linguística textual: introdução à análise textual dos discursos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- ALMEIDA, M.R. e MARTINEZ, S. T. **Química e Religião**. Rio de Janeiro, v. 47, n. 282, p. 25, 2011.
- AQUINO NETO, F.R. **Dopagem: ética no esporte e saúde dos atletas**. Rio de Janeiro, v. 48, n. 287, p. 28, 2011.
- ARAÚJO, I. L. **Linguagem e realidade: do signo ao discurso**. 2001. 232f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001.
- ARRUDA, W. O. 100 anos da descoberta dos raios X. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. São Paulo, vol. 54, n. 3, 1996. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v54n3/27.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2015.
- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.
- BARROS, D. L. P. de. Dialogismo, polifonia e enunciação. In: BARROS, D. L. P. de; FIORIN, J. L. (Orgs). **Dialogismo, polifonia, intertextualidade: em torno de Bakhtin**. São Paulo: Edusp, 1994. p. 1-9.
- BAUER, M. W. The evolution of public understanding of science - discourse and comparative evidence. **Science, technology and society**, vol.14, n.2, p. 221-240. 2009. Disponível em: <[http://eprints.lse.ac.uk/25640/1/The\\_evolution\\_of\\_public\\_understanding\\_of\\_science\\_\(LSERO\\_version\).doc.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/25640/1/The_evolution_of_public_understanding_of_science_(LSERO_version).doc.pdf)>. Acesso em: 30 dez. 2016.
- BAUER, M. W. Results of the essay competition on the 'deficit concept'. **Public Understanding of Science**. Vol. 25, n.4, p.398-399. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0963662516640650>>. Acesso em: 13 dez. 2016
- BELTRÃO, L. **Jornalismo Opinativo**. Porto Alegre: Sulina, 1980.
- BOFF, F. Muito além do editorial: a revista e suas opiniões. In: TAVARES, F. M. B.; SCHWAAB, R. (Orgs.). **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 189-202.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil: resultados da enquete de 2010**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2010. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0214/214770.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2015.
- BROWNE, E. J. **A origem das espécies de Darwin: uma biografia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BUITONI, D. S. Revista e Segmentação: dividir para reunir. In: TAVARES, F. M. B.; SCHWAAB, R. (Orgs.). **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 107-118.

CALDAS, G. Divulgação científica e relações de poder. **Informação & Informação**. Londrina, v. 15, n. 1, p. 31-42, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/5583>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

CALSAMIGLIA, H. Popularization discourse. **Discourse studies**, v. 5, n. 2, p. 139-146, 2003. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1461445603005002307>>. Acesso em: 09 jan. 2017.

CARVALHO, C. P. **Divulgação científica nas Revistas Ciência Hoje, Scientific American Brasil e Superinteressante**: estudo comparativo. 2011. 392f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Comunicação). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2011.

CASTELFRANCHI, Y. et al. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**. Rio de Janeiro, v. 20, p. 1163-1183, nov. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010459702013000501163&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010459702013000501163&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

CHARAUDEAU, P. **Linguagem e Discurso**. São Paulo: Contexto, 2010.

CHARAUDEAU, P. **Discurso das Mídias**. São Paulo: Contexto, 2014.

CHARAUDEAU, P. De la competencia social de comunicación a las competencias discursivas. **Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso**, v. 1, 2001. Disponível em: <<http://www.patrick-charaudeau.com/De-la-competencia-social-de.html>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

CAVALCANTE, M. M.; CUSTÓDIO FILHO, V.; BRITO, M. A. P. **Coerência, referenciação e ensino**. São Paulo: Cortez, 2014.

CAVALCANTE, M. M.; LIMA, S. M. C. de. (Orgs.). **Referenciação**: teoria e prática. São Paulo: Cortez, 2013.

CAVALCANTE, M. M.; RODRIGUES, B. B.; CIULLA, A. **Referenciação**: sobre coisas ditas e não ditas. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

CIÊNCIA HOJE. **Instruções para autores**. Rio de Janeiro, v. 32, n. 192, 2003.

CIÊNCIA HOJE. **O Ano da Química**, n. 278, v. 47, jan./fev. 2011.

CIÊNCIA HOJE. Uma ideia de divulgação. 2015a. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/instituto-ch/historia/uma-ideia-de-divulgacao>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

**CIÊNCIA HOJE.** Como Publicar. 2015b. Disponível em:  
<<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/instrucoes-para-autores>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

**CIÊNCIA HOJE.** História. 2015c. Disponível em:  
<<http://cienciahoje.uol.com.br/instituto-ch/historia>>. Acesso em: 3 nov. 2014.

**CIÊNCIA HOJE.** Instituto Ciência Hoje. 2015d. Disponível em:  
<<http://cienciahoje.uol.com.br/instituto-ch>>. Acesso em: 3 nov. 2014.

**CIÊNCIA HOJE.** Como Publicar. 2015e. Disponível em:  
<<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/instrucoes-para-autores>>. Acesso em: 11 mai. 2015.

FEARTHERSTONE, H. Review: PSCT 2014. **Journal of Science Communication**, vol. 13, n. 3, p. 1-4, 2014. Disponível em:  
<[http://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM\\_1303\\_2014\\_R03.pdf](http://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM_1303_2014_R03.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2015.

FRIEDMAN, S.; DUNWOODY, S.; ROGERS, C. L. **Scientists and Journalists: reporting science as news.** New York: The Free Press, 1986.

FIORIN, J. L. Polifonia textual e discursiva. In: BARROS, D. L. P. de; FIORIN, J. L. (Orgs). **Dialogismo, polifonia, intertextualidade: Em torno de Bakhtin.** São Paulo: Edusp, 1994. p. 29-36.

FURTADO, T.H. **As lacunas de sentido no discurso jornalístico: do repórter ao editor da revista *Veja*.** 2000. 133f. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Letras). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GELL-MANN, M. **Beauty, truth and... physics?** TED (Technology, Entertainment, Design), transcrição de vídeo, nov. 2007. Disponível em:  
<[https://www.ted.com/talks/murray\\_gell\\_mann\\_on\\_beauty\\_and\\_truth\\_in\\_physics/transcript?language=en#t-64180](https://www.ted.com/talks/murray_gell_mann_on_beauty_and_truth_in_physics/transcript?language=en#t-64180)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

GIERING, M. E. Divulgação científica midiática para crianças e a visada de captação. **Intersecções**, Jundiaí, n. 3, 2014, p. 85-97. Disponível em:  
<[http://www.portal.anchieta.br/revistas-e-livros/intersecoes/pdf/intersecoes\\_ano\\_7\\_numero\\_3.pdf](http://www.portal.anchieta.br/revistas-e-livros/intersecoes/pdf/intersecoes_ano_7_numero_3.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2016.

GOMES, I. M. A. M. **A divulgação científica em Ciência Hoje: características discursivo-textuais.** 2002. 320f. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Letras). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

GOODSTEIN, D. L.; NEUGEBAUER, G. Prefácio. In: FEYNMAN, R. **Física em Doze Lições.** Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

GRAVINA, M. H.; BUCHWEITZ, B. Mudanças nas concepções alternativas de estudantes relacionadas com eletricidade. **Revista Brasileira de Ensino de Física.**

Vol. 16, n. 1-4, 1994. Disponível em:

<<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol16a11.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

JORGE, T. M. **Manual do foca: guia de sobrevivência para jornalistas**. São Paulo: Contexto, 2008.

KOCH, I. **Introdução à Linguística Textual**. São Paulo: Editora Martins WMF Martins Fontes, 2009.

KOCH, I. **A Inter-ação pela linguagem**. São Paulo: Contexto, 2013.

KOCH, I.; ELIAS, V.M. **Ler e Compreender**. São Paulo: Contexto, 2012.

KOCH, I.; ELIAS, V.M. **Escrever e Argumentar**. São Paulo: Contexto, 2016.

KOCH, I. G. V.; BENTES, C.; CAVALCANTE, M. M. **Intertextualidade: diálogos possíveis**. São Paulo: Cortez, 2012.

KOCH, I. G. V.; MORATO, E. M.; BENTES, A. C. **Referenciação e discurso**. São Paulo: Contexto, 2005.

KOCH, I. V.; MARCUSCHI, L. A. Processos de Referenciação Na Produção Discursiva. **DELTA**, São Paulo, v. 14, n. especial, 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-44501998000300012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44501998000300012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 04 abr. 2016.

LANDI, F. R. Percepção Pública da Ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo – 2004**. São Paulo: FAPESP, 2005. Disponível em: <[http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap12\\_vol1.pdf](http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/cap12_vol1.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 373-399, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n2p373>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Referenciação e progressão tópica: aspectos cognitivos e textuais. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, v. 48, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/cel/article/view/1539>>. Acesso em: 23 dez. 2016.

LOPES, A. A.; GUIMARÃES, D.O.; PUPO, M.T. **Quando micro-organismos salvam vidas**. Rio de Janeiro, v. 48, n. 286, p. 30, 2011.

MACHADO, S.P.; PINTO, A.C. **Espetáculos de som e luz nos céus**. Rio de Janeiro, v. 48, n. 288, p. 26, 2011

MARTINS, R. A. A descoberta dos Raios X: o primeiro comunicado de Röntgen. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. São Paulo, vol. 20, n. 4, 1998. Disponível em: <[http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v20\\_373.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v20_373.pdf)>. Acesso em: 9 jan. 2015.

MOIRAND, S. Formas discursivas da difusão de saberes na mídia. **Rua**, v. 6, n. 1, p. 9-24, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua/article/view/8640696/8403>>. Acesso em: 9 jan. 2017.

MONDADA, L. Construction des objets de discours et categorisation: une approche des processus de référencement. Tradução de Mônica Magalhães Cavalcante. **Revista de Letras**, Fortaleza, v. 1/2, n. 24, p. 118-130, jan./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.revistadeletras.ufc.br/rl24Art21.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/127/102>>. Acesso em: 16 dez. 2016

NELKIN, D. **Selling Science**. New York: WH Freeman and Company, 1987.

NOGUEIRA, C. M. M. Considerações sobre o modelo de análise do discurso de Patrick Charaudeau. **Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, vol. 6, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/77>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

PREGNOLATTO, Y. H.; PACCA, J. L. A.; TOSCANO, C. Concepções sobre força e movimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 14, n. 1, 1992. Disponível em: <[www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol14a04.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol14a04.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2015.

PENA, F. **A Teoria da Notícia**. São Paulo: Contexto, 2005.

QUINA, Frank H. Nanotecnologia e o meio ambiente: perspectivas e riscos. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 27, n. 6, p. 1028-1029, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422004000600031&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000600031&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 24 out. 2016.

REZENDE, C. Editorial. **Quím. Nova**, São Paulo, v.34, n.1, p. 3-4, 2011a. Disponível em: <[http://quimicanova.s bq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=4272](http://quimicanova.s bq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=4272)>.. Acesso em: 02 dez. 2016.

REZENDE, C. **Há algo no ar**: a química e os perfumes. Rio de Janeiro, v. 48, n. 283, p. 26, 2011b.

RONCONI, C. M. **Nanomáquinas**: químicos como arquitetos do mundo molecular. Rio de Janeiro, v. 48, n. 284, p. 34, 2011.

SANCHÉZ MORA, A. M. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. **Theory of Communication**. Illini Books, 1963. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IZ77BwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=shannon+weaver+communication+theory&ots=hkhAeSxS5w&sig=HhZDUcNqfh6UCZfRXYZeu4zT->>

LQ#v=onepage&q=shannon%20weaver%20communication%20theory&f=false>.  
Acesso em: 13 jul. 2015.

SANTOS, N. P., PIVA, T.C.C. **Quando a Química entra em Cena**. Rio de Janeiro, v. 47, n. 278, p. 22, 2011

SCALZO, M. **Jornalismo de Revista**. São Paulo: Contexto, 2008.

SILVA, M. P. Como os acontecimentos se tornam notícia: uma revisão do conceito de noticiabilidade a partir das contribuições discursivas. **Estudos em Jornalismo e Mídia**. Florianópolis, ano VII, n. 1, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/jornalismo/article/viewFile/1984-6924.2010v7n1p173/12707>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

TAVARES, F. M. B.; SCHWAAB, R. (Orgs.). **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 107-118.

TAVARES, F. M. B. Revista e identidade editorial: mutações e construções de si e de um mesmo. In: TAVARES, F. M. B.; SCHWAAB, R. (Orgs.). **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 76-92.

TRENCH, B.; BUCCHI, M. Science communication: an emerging discipline. **Journal of Science Communication**, v. 9, n. 3, p. 1-4, 2010. Disponível em: <<http://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/Jcom0903%282010%29C03.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2015.

VAN DIJK, T. **Cognição, discurso e interação**. São Paulo: Contexto, 2016.

VILHENA, A. M. G. **Mudança editorial em “Ciência Hoje”**: a busca de uma socialização da informação. 1998. 134f. Tese de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

VOGT, C. Ciência e bem-estar cultural. **ComCiência**, Campinas, n. 119, 2010. Disponível em: <[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542010000500001&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000500001&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 dez. 2016.

VOGT, C. A Espiral da Cultura Científica. **ComCiência**, Campinas, 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

ZAMPONI, G. Estratégias de construção da referência no gênero de popularização da ciência. In: KOCH, I. V.; MORATO, E. M.; BENTES, A. C. (Orgs.). **Referenciação e discurso**. São Paulo: Contexto, 2005. p. 169-195.

ZANDONAI, M. F. A construção de objetos-de-discurso em textos de divulgação científica midiática para crianças. **Revista do Edicc**, Campinas, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/2351>>. Acesso em: 25 mai. 2016.

ZAVAM, A. S. **Por uma abordagem diacrônica dos gêneros do discurso à luz da concepção de tradição discursiva**: um estudo com editoriais de jornal. 2009. 419f.

Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Linguística). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2009.

**APÊNDICE A – TABELA DE PERIODICIDADE DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DE 1990 A 1997**

Ano	n.	Mês ou meses
1990	61	Jan./ fev.
	62	Março
	63	<b>Abril/ maio</b>
	64	<b>Junho/julho</b>
	65	Agosto
	66	Setembro
	67	Outubro
	68	Novembro
	69	dezembro
1991	70	Jan./ fev.
	71	Março
	72	<b>Abril/ maio</b>
	73	Junho
	74	julho
	75	Agosto
	76	Setembro
	77	<b>Out./ nov.</b>
78	dezembro	
1992	79	Jan./ fev.
	80	<b>Março/ abril</b>
	81	<b>Maios/ junho</b>
	82	Julho
	83	Agosto
	84	Setembro
	85	Outubro
86	<b>Nov. / dez.</b>	
1993	87	Jan./ fev.
	88	Março
	89	Abril
	90	Maios
	91	Junho
	92	Julho
	93	agosto
	94	<b>Set./ out.</b>
95	Novembro	
96	dezembro	

Ano	n.	Mês ou meses
1994	97	Jan./ fev.
	98	Março
	99	Abril
	100	<b>Maios/ junho</b>
	101	Julho
	102	Agosto
	103	Setembro
	104	Outubro
	105	<b>Nov./ dez.</b>
1995	106	Jan./ fev.
	107	Março
	108	Abril
	109	Maios
	110	Junho
	111	Julho
	112	Agosto
	113	Setembro
	114	Outubro
	115	novembro
116	dezembro	
1996	117	Jan./ fev.
	118	Março
	119	Abril
	120	Maios
	121	Junho
	122	Julho
	123	Agosto
	124	<b>Set./ out.</b>
	125	<b>Nov./dez.</b>
	126	Jan./ fev.
1997	127	<b>Março/ abril</b>
	128	<b>Maios/ junho</b>
	129	Julho
	130	Agosto
	131	Setembro
	132	Outubro
	133	Novembro
	134	Dezembro

## ANEXO A – EDITORIAL DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DE JULHO DE 1982

CIÊNCIAHOJE

## APRESENTAÇÃO

*Ciência Hoje* é a revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Tem a intenção de manter aberto um canal de comunicação direta entre a comunidade científica e o público leitor, intenção que reflete e acompanha a crescente preocupação das associações científicas — em particular a SBPC — e da própria ciência brasileira com seu papel em nossa sociedade.

É pouco corrente entre nós a divulgação científica. Não se encontra ainda um veículo de circulação ampla que se preocupe especificamente com a difusão da produção científica brasileira. *Ciência Hoje* pretende publicar basicamente artigos escritos pelos próprios cientistas. O esforço nesse sentido não será pequeno: os cientistas ainda não estão habituados a escrever para leigos, e cada vez mais abreviam suas formas de expressão, pelo uso quase obrigatório de uma linguagem carregada de jargão e de fórmulas, dirigida ao público restrito dos especialistas de sua área de pesquisa. O processo utilizado por *Ciência Hoje* é o do trabalho conjunto entre o cientista e o jornalista. Assim, a elaboração deste primeiro número reflete também o início da procura de uma linguagem devidamente acessível, sem prejuízo da qualidade científica do conteúdo. Da mesma forma se explica a ênfase atribuída à ilustração.

*Ciência Hoje* deverá, portanto, servir para que o cientista brasileiro possa se desincumbir de responsabilidades que lhe cabem, como a de fornecer à sociedade uma descrição inteligível de sua atividade criadora e a de colaborar no esclarecimento de questões técnicas e científicas de interesse geral. Não pretendemos ter encontrado a forma, ou a fórmula, de um veículo de divulgação científica, multidisciplinar,

com a participação de cientistas de todo o país. Mas pretendemos fazer um esforço de procura nessa direção.

*Ciência Hoje* pretende atender à nossa curiosidade. É da curiosidade que nascem as perguntas que impelem os homens para novos campos, novas descobertas, novos progressos, e é privilégio do cientista desfrutar plenamente desse impulso básico. O processo pelo qual se faz a ciência, no dia a dia dos laboratórios, na busca de respostas para as permanentes perguntas, é também assunto de *Ciência Hoje*. Neste particular, *Ciência Hoje* tem um papel desmistificador. Em *Ciência Hoje*, o cientista é uma pessoa comum, educada para o fim específico de encontrar na natureza e na sociedade as respostas para suas indagações. O cientista de hoje é um cidadão participante, comprometido com o ambiente em que vive.

*Ciência Hoje* tem compromisso com a democratização da cultura e, em particular, da ciência. Só com a divulgação do conhecimento, na forma de dados e informações confiáveis, colocados à disposição do público através de todos os meios de comunicação, será possível aumentar seu poder de análise crítica independente e tornar efetivo seu potencial de influência no processo que determina os caminhos para a sociedade como um todo.

Com esta publicação, a SBPC se dispõe a preencher um espaço vazio em nosso ambiente cultural, demonstra sua intenção de, mais uma vez, estimular os cientistas brasileiros a assumirem uma posição social mais generosa, e cumpre seu objetivo de incentivar o interesse do público em relação à ciência e à cultura.

Os Editores.

## O que é a SBPC

A SBPC tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico nacional; promover a cooperação entre pesquisadores; defender a liberdade de pesquisa e opinião; congrega pessoas e instituições interessadas no progresso e na difusão da ciência; incentivar e estimular o interesse do público em relação à ciência e à cultura. Fundada em 8 de junho de 1948 por um pequeno grupo de cientistas, hoje reúne

mais de 17.000 associados, e em suas reuniões anuais são apresentados cerca de 2.500 trabalhos científicos e realizados 250 mesas-redondas, cursos e conferências.

Através de suas Secretarias Regionais, promove simpósios, encontros e iniciativas de difusão científica ao longo de todo o ano.

## As publicações da SBPC

A SBPC edita desde 1949 a revista *Ciência e Cultura*, mensal desde 1972. Suplementos desta revista são publicados durante as reuniões anuais, contendo os resumos dos trabalhos científicos apresentados. Além desta revista e de *Ciência Hoje*, a Sociedade tem publicado boletins regionais e volumes especiais dedicados a simpósios e reuniões que organiza periodicamente.

## Como associar-se à SBPC

Podem associar-se à SBPC cientistas, não-cientistas que manifestam interesse pela ciência. Para isso, basta ser apresentado por um sócio ou secretário regional, preencher um formulário apropriado. A filiação só ocorre e é efetivada após a aprovação da diretoria e da decisão a receber revista *Ciência e Cultura* e obter um preço especial para a assinatura de *Ciência Hoje*.

## ANEXO B – TEXTO DO EDITORIAL DE JULHO DE 1982

### CIÊNCIA HOJE APRESENTAÇÃO

*Ciência Hoje* é a revista de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Tem a intenção de manter aberto um canal de comunicação direta entre a comunidade científica e o público leitor, intenção que reflete e acompanha crescente preocupação das associações científicas- em particular a SBPC - e da própria ciência brasileira com seu papel em nossa sociedade.

É pouco corrente entre nós a divulgação científica. Não se encontra ainda um veículo de circulação ampla que se preocupe especificamente com a difusão da produção científica brasileira. *Ciência Hoje* pretende publicar basicamente artigos escritos pelos próprios cientistas. O esforço nesse sentido não será pequeno: os cientistas ainda não estão habituados a escrever para leigos, e cada vez mais abreviam suas formas de expressão, pelo uso quase obrigatório de uma linguagem carregada de jargão e de fórmulas, dirigida ao público restrito dos especialistas de sua área de pesquisa. O processo utilizado por *Ciência Hoje* é o do trabalho conjunto entre o cientista e o jornalista. Assim, a elaboração deste primeiro número reflete também o início da procura de uma linguagem devidamente acessível, sem prejuízo da qualidade científica do conteúdo. Da mesma forma se explica a ênfase atribuída à ilustração.

*Ciência Hoje* deverá, portanto, servir para que o cientista brasileiro possa se desincumbir de responsabilidades que lhe cabem, como a de fornecer à sociedade uma descrição inteligível de sua atividade criadora e a de colaborar no esclarecimento de questões técnicas e científicas de interesse geral. Não pretendemos ter encontrado a forma, ou a fórmula, de um veículo de divulgação científica, multidisciplinar, com a participação de cientistas de todo o país. Mas pretendemos fazer um esforço de procura nessa direção.

*Ciência Hoje* pretende atender à nossa curiosidade. É da curiosidade que nascem as perguntas que impelem os homens para novos campos, novas descobertas, novos progressos, e é privilégio do cientista desfrutar plenamente desse impulso básico. O processo pelo qual se faz a ciência, no dia a dia dos laboratórios, na busca de respostas para as permanentes perguntas, é também

assunto de *Ciência Hoje*. Neste particular, *Ciência Hoje* tem um papel desmistificador. Em *Ciência Hoje*, o cientista é uma pessoa comum, educada para o fim específico de encontrar na natureza e na sociedade as respostas para suas indagações. O cientista de hoje é um cidadão participante, comprometido com o ambiente em que vive.

*Ciência Hoje* tem compromisso com a democratização da cultura e, em particular, da ciência. Só com a divulgação do conhecimento, na forma de dados e informações confiáveis, colocados à disposição do público através de todos os meios de comunicação, será possível aumentar seu poder de análise crítica independente e tomar efetivo seu potencial de influência no processo que determina os caminhos para a sociedade como um todo.

Com esta publicação, a SBPC se dispõe a preencher um espaço vazio em nosso ambiente cultural, demonstra sua intenção de, mais uma vez, estimular os cientistas brasileiros a assumirem uma posição social mais generosa, e cumpre seu objetivo de incentivar o interesse do público em relação à ciência e à cultura.

Os Editores.

## ANEXO C – EDITORIAL DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DE JANEIRO/FEVEREIRO DE 2011

CIÊNCIAHOJE



**INSTITUTO CIÊNCIA HOJE** | Organização da Sociedade Civil de Interesse Público da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Distribuído sem fins lucrativos sob a supervisão da Associação dos Editores da Ciência Hoje/Ciência Hoje do Brasil (COPeH) (Internet), Ciência Hoje em Ação (colunas, fóruns), Manuais interdisciplinares e revista Ciência Hoje (Correntes, 2000, Curitiba, A, 50 A, 1191, Buenos Aires, Argentina, tel.: 005411-490-1824/1907-1133) e conta com o apoio do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF/CNPq), e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). ISSN: 0101-8515

### DIRETORIA

**Director Presidente** | Renato Lessa (SBP)  
**Directores Adjuntos** | Alberto Passos, Guimarães Filho (CBPF) • Cass Levenhag (Instituto de Física/UFJF) • Franklin Ramalho (Instituto de Biociências/UFPA) • Maria Lucia Marcel (Instituto de Física e Ciências Sociais/UFPA)  
**Superintendente Executivo** | Elisabete Pinto Guedes  
**Superintendente Financeira** | Lindaura Garfield  
**Superintendente de Projetos Estratégicos** | Fernando Silva

### CIÊNCIA HOJE | SBPC

**Editores Científicos** | Ciências Humanas e Sociais – Maria Alice Rezende de Carvalho (Departamento de Sociologia e Política/PUC-Rio e Ricardo Bezerra de Araújo (Departamento de História/PUC-Rio) | Ciências Exatas – Jean Pierre Guzman (Instituto de Física/UFPA) | Ciências da Terra – Ivan S. Oliveira (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas) | Ciências da Saúde (Instituto de Matemática/UFPA) | Ciências Biológicas – Débora Fagali (Instituto de Biociências/UFPA)

### REDAÇÃO

**Editora Executiva** | Fátima Ianczowski. **Editora Assistente** | Sheila Kaprielian. **Editor de Forma e Linguagem** | Cassio Leite Vieira. **Editor de Texto** | Ricardo Maranhão. **Sem Interseção** | Gilson Leite Vieira. **Reportagem** | Fred Furtado. **Isabela Fraga** e **Ana Paula Moroz**. **Colaboraram neste número** | Katy May de Farias e Luiza Galvani. **Assiste na edição e diagramação de artigos de capa** | Revisoras | Eliza Sacramento e Maria Zilma Barbosa. **Secretária** | Thaysa Castro

### ARTE | Responsável Comunicação Gráfica: SC Ltda.

**Directora de Arte** | Cláudia Frantz. **Programação Visual** | Carlos Henrique Waldara Pasquel Fr Tomazini. **Composição Gráfica** | Luiz Balaban. **Diagramação** | Sérgio Augusto de Aguiar. **Diagramação** | João Gabriel Magalhães. **Capa e diagramação de artigo de capa** | Ana Letra

### SUCURSALS

**NORTE** | Manaus | Coordenador editorial | Erika Cavallari | Correspondente | Mariana Penteado | manaripa@cienciahoje.org.br | End.: Museu da Amazônia – MUSA – Av. Condição, 10, Conjunto Morada do Sol, Rioes. CEP: 69050-781 Manaus, AM, Tel.: (068) 2235-3320  
**SUL** | Curitiba | Coordenador | Roberto Barros de Carvalho | rbarros@cienciahoje.org.br | End.: Universidade Federal do Paraná, Departamento de Comunicação Social, Rua Bone Anjos, 538, Jovene. CEP: 80035-010, Curitiba, PR, Tel.: (041) 3215-2038. Apoio: Universidade Federal do Paraná (UFRJ) | Correspondente | Vera Rêta Costa | verareta@cienciahoje.org.br | Tel.: (021) 9756-8948

**PRODUTOS EDUCACIONAIS E COMERCIAIS** | Superintendente | Ricardo Moreira. **Publicidade e Serviços** | Projetos educacionais | Clarissa Assis. End.: Rua Santa, 90 - Vila Mariana, CEP: 04125-040, São Paulo, SP, Tel.: (011) 3225-2000 | cienciahoje@cienciahoje.org.br

**Circulação e assinatura** | Gerente | Fernando L. Fátima. Tel.: (021) 2109-8999 | fermanad@cienciahoje.org.br

### REPRESENTANTES COMERCIAIS

**BRASILIA** | Joazeiro Barbosa – Tel.: (061) 329-0345/0172-0741

**PRODUÇÃO** | Maria Eliza C. Santos, Ivani Furtado de Araújo

**RECURSOS HUMANOS** | Lucy Tlio de Santana

**EXPEDIÇÃO** | Simone | Adriana Sallet

**IMPRESSÃO** | Editora Gráfica e Editora Ltda.

**DISTRIBUIÇÃO** | Fernando Chaves da Distribuição S/A

**CIÊNCIA HOJE** | Av. Venezuela, 514, Tenda – Casa 27 – CEP: 22290-140, Rio de Janeiro-RJ | Tel.: (021) 2109-8999 – Fax: (021) 2541-5242 | Redacao@cienciahoje.org.br

**SB PC** | A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, fundada em 1948, é uma entidade civil sem fins lucrativos, voltada para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico no país. **Sede nacional**: Rua Maria Antônia, 264, 4º andar, CEP: 01223-010, São Paulo, SP, Tel.: (011) 3256-3766 e Fax: (011) 3106-1002

Ciência Hoje/CNPq/MCT usa processos de fortalecimento da inovação científica e na popularização da ciência

### APOIO



carta ao leitor

## O ANO DA QUÍMICA

Em 1911, a jovem física polonesa Marie Curie era agraciada pela segunda vez com o prêmio Nobel – neste caso, o de química – em reconhecimento à descoberta dos elementos rádio e polônio, ao isolamento do rádio e ao estudo da natureza e dos compostos desse último elemento. Oito anos antes, ela se tornara a primeira mulher a receber tal láurea, quando obteve o Nobel de física junto com seu marido Pierre Curie e o físico francês Antoine Henri Becquerel. Em homenagem a uma das maiores cientistas de todos os tempos, lembrando o centenário de sua premiação, a Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou 2011 o Ano Internacional da Química para celebrar as contribuições dessa área para o bem-estar da humanidade.

Com o tema central 'Química – nossa vida, nosso futuro', a ONU promoverá ao longo do ano uma série de atividades educacionais para públicos de todas as idades que visam chamar a atenção da população mundial para os desafios que o planeta deve enfrentar: ar limpo, água despoluída, comida saudável, medicamentos confiáveis, materiais avançados, produtos amigos do ambiente e energia sustentável.

Afinada com esses propósitos, a *Ciência Hoje* inaugura nesta edição o primeiro de uma série de artigos escritos por cientistas brasileiros para comemorar os avanços na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável.

Neste número, apresentamos também um novo projeto gráfico, elaborado a partir de um amplo debate, que busca traduzir

em sua concepção visual nosso compromisso com a popularização da ciência no país. O esforço editorial, que vem sendo feito ao longo dos últimos anos, para tornar a linguagem da ciência mais adequada à compreensão do público geral vem agora acompanhado de uma expressão gráfica mais clara, equilibrada e harmônica. Esperamos que os leitores apreciem a nova cara das páginas que ilustram nossa longa caminhada.

*A redação*

Atendimento ao assinante e números avulsos: 0800 727 8999 | CH On-line: [www.ciencia.org.br](http://www.ciencia.org.br) | [chonline@cienciahoje.org.br](mailto:chonline@cienciahoje.org.br)  
No Rio de Janeiro: 21 2109-8999 | Para Anunciar TELFAX: 11 3539-2000 | [cienciasp@cienciahoje.org.br](mailto:cienciasp@cienciahoje.org.br)

## ANEXO D – TEXTO DO EDITORIAL DE JANEIRO/FEVEREIRO DE 2011

### O ANO DA QUÍMICA

Em 1911, a jovem física polonesa Marie Curie era agraciada pela segunda vez com o prêmio Nobel — neste caso, o de química — em reconhecimento à descoberta dos elementos rádio e polônio, ao isolamento do rádio e ao estudo da natureza e dos compostos desse último elemento. Oito anos antes, ela se tornara a primeira mulher a receber tal láurea, quando obteve o Nobel de física junto com seu marido Pierre Curie e o físico francês Antoine Henri Becquerel. Em homenagem a uma das maiores cientistas de todos os tempos, lembrando o centenário de sua premiação, a Organização das Nações Unidas (ONU) proclamou 2011 o Ano Internacional da Química para celebrar as contribuições dessa área para o bem-estar da humanidade.

Com o tema central 'Química — nossa vida, nosso futuro', a ONU promoverá ao longo do ano uma série de atividades educacionais para públicos de todas as idades que visam chamar a atenção da população mundial para os desafios que o planeta deve enfrentar: ar limpo, água despoluída, comida saudável, medicamentos confiáveis, materiais avançados, produtos amigos do ambiente e energia sustentável.

Afinada com esses propósitos, a Ciência Hoje inaugura nesta edição o primeiro de uma série de artigos escritos por cientistas brasileiros para comemorar os avanços na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável.

Neste número, apresentamos também um novo projeto gráfico, elaborado a partir de um amplo debate, que busca traduzir em sua concepção visual nosso compromisso com a popularização da ciência no país. O esforço editorial, que vem sendo feito ao longo dos últimos anos, para tornar a linguagem da ciência mais adequada à compreensão do público geral vem agora acompanhado de uma expressão gráfica mais clara, equilibrada e harmônica. Esperamos que os leitores apreciem a nova cara das páginas que ilustram nossa longa caminhada.

A redação.

## ANEXO E – O ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA NO BRASIL

*Texto de apresentação no site produzido pela Sociedade Brasileira de Química para o ano Internacional da química.*

A Química é a base da vida. Toda matéria encontrada no universo é composta pelos elementos químicos e sua combinação molecular, representada por desde gases vitais como o oxigênio e a amônia, até estruturas de enorme complexidade como o DNA e as proteínas.

Sua diversidade tem esplendor na natureza e nas inúmeras possibilidades de composição de materiais para as mais diversas aplicações, a exemplo de medicamentos, alimentos, novos materiais, ligas metálicas e energia.

Na 63ª sessão da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) foi aprovado e proclamado, para 2011, o Ano Internacional da Química, conferindo à Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e à União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) a coordenação das atividades mundiais. O objetivo é a celebração das grandes descobertas e dos últimos avanços científicos e tecnológicos da química.

O Ano Internacional da Química tem como meta promover, em âmbito mundial, o conhecimento e a educação química em todos os níveis. Além da celebração dos inúmeros benefícios da Química para a humanidade, o AIQ tem como meta uma ação mundial sob o slogan CHEMISTRY FOR A BETTER WORLD (Química para um mundo melhor), coordenada pela UNESCO/IUPAC. Seu objetivo principal é a educação, em todos os níveis, e uma reflexão sobre o papel da Química na criação de um mundo sustentável.

O Brasil, através dos órgãos representativos da Química Brasileira, une-se à UNESCO e à IUPAC para celebrar este acontecimento e também para apresentar um conjunto de idéias e ações destinadas à melhoria da educação e da pesquisa em Química no país. O conjunto de ações programadas pela SBQ é também uma maneira de congrega a comunidade de químicos brasileiros e, com isso, poder contribuir ativamente com o Programa Nacional de Ciência e Tecnologia.

## **ANEXO F – TEXTOS INTRODUTÓRIOS DAS REPORTAGENS DO ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA**

### **Artigo 1 – janeiro/ fevereiro de 2011**

#### **QUANDO A QUÍMICA ENTRA EM CENA**

A busca pela obtenção ou purificação de substâncias acompanhou o progresso material da civilização ocidental e oriental. A química – ainda que como conhecimento meramente técnico – estava ali presente na destilação, na fermentação, na extração, entre outros processos. Do norte da África ao Oriente Médio, e até a China e a Índia, povos – mesmo pré-históricos – praticaram a química ao produzirem sabão, açúcares, corantes, bebidas, vidros, metais... Da Antiguidade ao Renascimento, aquela técnica foi ganhando contornos de ciência, escorando-se, para isso, tanto na alquimia quanto na medicina e na metalurgia. Hoje, a química é um dos pilares do desenvolvimento econômico e tecnológico mundial. Difícil mesmo seria apontar onde ela não está presente em nosso cotidiano, no qual 'tudo é química'.

Nas páginas a seguir, um breve passeio pela história dessa ciência, que estuda a estrutura e a transformação das substâncias. Inauguramos com este artigo uma série de textos que pretendem comemorar em 2011 o Ano Internacional da Química, proclamado pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de celebrar os avanços científicos e tecnológicos na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável.

### **Artigo 2 – março de 2011**

#### **...E SE DIONÍSIO SOUBESSE QUÍMICA?**

#### **A POESIA DA FERMENTAÇÃO E DA PRODUÇÃO DAS BEBIDAS ALCOÓLICAS**

A humanidade deve muito a um fungo formado por uma única célula: a levedura. Sem esse micro-organismo, não teríamos boa parte do pão que, ao longo dos tempos, alimentou populações mundiais, nem o vinho, nem outras bebidas alcoólicas, incluindo nossa cachaça.

Há milhares de anos, a química realizada por essa simples célula traz aos humanos não só alimento, mas também conforto e alegria de viver.

Nas próximas páginas, faremos uma viagem pela química mais poética que se conhece e pelas obras-primas que dela resultam.

### **Artigo 3 – abril de 2011**

#### INDÚSTRIA QUÍMICA - PODEMOS VIVER SEM ELA?

Os produtos químicos, presentes hoje em todos os segmentos da indústria de transformação, na agricultura e no consumo doméstico, são obtidos principalmente a partir de matérias-primas fósseis, mas insumos renováveis vêm sendo crescentemente utilizados em sua fabricação. Como a demanda de produtos químicos no Brasil tem sido cada vez mais atendida por importações, a indústria química brasileira – a sétima do mundo, em vendas, em 2009 – apresenta grande potencial de crescimento.

### **Artigo 4 – abril de 2011**

#### RECEITA DA SUSTENTABILIDADE

“NADA SE CRIA, NADA SE PERDE, TUDO SE TRANSFORMA”

A frase no título resume noções básicas para a compreensão e a melhoria do mundo material. Reconhecendo que nada se cria e nada se perde, eliminamos muitos dos elementos fantasmagóricos que ainda contaminam o pensamento e as motivações de grande parte da humanidade.

Saber que tudo se transforma é essencial para a sustentabilidade, pois permite trabalhar na eliminação de problemas ambientais, transformando seus causadores em riqueza e bem-estar das pessoas, por meio de reações e processos químicos.

### **Artigo 5 – maio de 2011**

#### BIOCARVÃO

#### AS TERRAS PRETAS DE ÍNDIOS E O SEQUESTRO DE CARBONO

Cientistas do mundo inteiro pesquisam bons processos que permitam armazenar – no jargão técnico, ‘sequestrar’ – carbono no solo, para evitar que esse elemento seja liberado na atmosfera e colabore para o aquecimento global. A presença de matéria orgânica no solo, além de reter carbono com eficácia, é essencial para aumentar sua fertilidade. Isso é tão importante e tão antigo que alguns supõem que a palavra ‘química’ tenha origem nos termos keme ou khem, que

significa ‘preto’ ou ‘terra preta’ em egípcio antigo – uma referência aos solos ricos das margens do rio Nilo, formados pela matéria orgânica trazida das florestas africanas por enchentes periódicas. Na Amazônia, em áreas de antigas ocupações indígenas, também existem ‘terras pretas’, de grande fertilidade e alta capacidade de reter carbono. As características singulares desses solos atraíram a atenção dos cientistas, que buscam entender como surgiram e procuram desenvolver materiais, como o ‘biocarvão’, que tenham as mesmas propriedades e possam ser aplicados em outros locais, permitindo uma agricultura mais produtiva e mais orgânica e ajudando a combater as mudanças climáticas atuais.

### **Artigo 6 – junho de 2011**

#### **QUÍMICA E RELIGIÃO**

##### **O MISTERIOSO USO DE PLANTAS E A SABEDORIA NA CURA PELA FÉ**

Humanos e plantas mantêm intensa relação desde os primórdios da civilização. Muitas religiões, por exemplo, fazem (um ainda misterioso) uso de cascas, folhas, sementes e raízes em seus cultos ou as prescrevem para o combate a males do corpo ou da alma. Esse vasto conhecimento popular tem, por sua vez, alimentado as pesquisas científicas no mundo inteiro – inclusive, no Brasil. E, com base nele, já foram descobertas várias moléculas que hoje são a base de medicamentos para tratar doenças que vão de um resfriado a quadros bem mais graves, como o câncer.

Nas páginas a seguir, discutiremos alguns aspectos dessa longa – e frutífera – relação, com foco no uso religioso das plantas.

### **Artigo 7 – junho de 2011**

#### **USO RELIGIOSO DE SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS**

As relações entre a religião e a química vêm de tempos muito antigos, e alguns estudiosos até acreditam que a primeira não existiria sem a segunda. Substâncias psicoativas — do álcool aos alucinógenos — são obtidas a partir de plantas, cogumelos e outras fontes provavelmente desde a pré-história humana, e o papel que o estado de êxtase e as alterações da percepção sensorial induzidos por elas têm em rituais e práticas religiosas continua a ser objeto de estudo de cientistas de diferentes campos do conhecimento.

**Artigo 8 – julho de 2011****A QUÍMICA E OS PERFUMES: HÁ ALGO NO AR**

Alguns cheiros nos provocam fascínio e atração. Outros nos trazem recordações agradáveis, até mesmo de momentos de nossa infância. Aromas podem causar sensação de bem-estar ou nos dar a impressão de estarmos mais atraentes... É isso que buscamos ao escolher uma fragrância para uso pessoal? Será esse o significado conceitual dos perfumes ao longo da história da humanidade? Nas próximas páginas, o leitor conhecerá um pouco do papel da química na busca e no desenvolvimento de substâncias aromáticas.

**Artigo 9 – julho de 2011****A CIÊNCIA DA BELEZA****A QUÍMICA DOS COSMÉTICOS**

Nos últimos anos, protetores solares, loções, cremes antienvhecimento, esmaltes, entre outros cosméticos, ganharam uma aliada diminuta, mas poderosa: a nanotecnologia. Dessa união, nasceram produtos que, em sua formulação, contêm estruturas com a dimensão do bilionésimo de metro. Os nanocosméticos têm propriedades diferenciadas e inovadoras. São mais eficientes e com desempenho que, por vezes, vai além de suas funções originais. Por trás dessa moderna revolução na área de beleza, está um conhecimento milenar e uma ciência centenária: a química.

**Artigo 10 – agosto de 2011****NANOMÁQUINAS****QUÍMICOS COMO ARQUITETOS DO MUNDO MOLECULAR**

Elas são como as máquinas que inundam nosso cotidiano. Têm eixos, rolamentos, engrenagens, rodas, chassis... Giram, dobram, esticam, encolhem, abrem e fecham partes de sua complexa estrutura. Respondem a comandos e são alimentadas por energia. A diferença é que suas dimensões são da ordem do bilionésimo de metro. Ou seja, dispositivos cujos tamanhos equivalem a dezenas ou centenas de átomos enfileirados. As nanomáquinas já invadiram os laboratórios do mundo. E esse arsenal vem sendo recrutado para executar tarefas – na área

médica, ambiental e farmacêutica – impossíveis para seus congêneres macroscópicos.

### **Artigo 11 – agosto de 2011**

#### **NANOTECNOLOGIA MOLECULAR**

#### **CAMPO INOVADOR BASEADO NO EXTREMAMENTE PEQUENO**

Do encontro da nanotecnologia com a química está surgindo a nanotecnologia molecular. Nesse novo campo científico, as moléculas são peças-chaves de sistemas mais elaborados, projetados para maior desempenho e funcionalidade. Os cristais líquidos (usados nas telas de modernos aparelhos de televisão e computadores) e os dispositivos orgânicos emissores de luz, que prometem substituir o cristal líquido nas telas e em outras aplicações, são bons exemplos do sucesso da nanotecnologia feita com moléculas. Entretanto, é nos seres vivos que encontramos o mais formidável elenco de nanomáquinas moleculares, entre elas as enzimas, sem as quais a vida não existiria. No Ano Internacional da Química, é auspicioso saber que essa ciência está no centro desse novo universo: o da nanotecnologia molecular.

### **Artigo 12 – setembro de 2011**

#### **ENERGIA VERDE**

#### **A PESQUISA BRASILEIRA EM BIOCOMBUSTÍVEIS**

O uso de biomassa como fonte de energia tem recebido muita atenção, por se tratar de uma fonte de energia renovável, que reduz os danos ao ambiente quando produzida de modo sustentável. As fontes de biomassa mais estudadas e utilizadas atualmente, no Brasil, para produção de biocombustíveis são a cana-de-açúcar e os óleos vegetais. O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energia e Ambiente mantém diversas linhas de pesquisa sobre aspectos da produção de combustíveis a partir de materiais vegetais e animais e de seu emprego nos veículos que circulam no país, contribuindo com os avanços científicos e tecnológicos necessários para tornar a 'energia verde' cada vez mais competitiva e valorizada.

**Artigo 13 – setembro de 2011**

## CATÁLISE

## ESTRATÉGICA PARA A VIDA E A SOCIEDADE

A catálise é um dos alicerces da vida. Só isso já confere importância inestimável a esse processo químico e justifica a gama de pesquisas nos laboratórios mundiais para entender suas minúcias - e seus mistérios. Mas há mais. A catálise — que pode ser imaginada como um túnel que evita a perda de tempo e energia para se vencer uma montanha —é responsável por boa parte do bem-estar da humanidade.

Hoje, seria quase impossível imaginar a, indústria química mundial sem esse processo, que movimenta anualmente dezenas de bilhões de dólares na economia global.

**Artigo 14 – outubro 2011**

## QUANDO OS MICRO-ORGANISMOS SALVAM VIDAS

## SERES DIMINUTOS A SERVIÇO DA PRODUÇÃO DE MEDICAMENTOS

É comum que a simples menção à palavra micro-organismo cause apreensão. Afinal, esses seres microscópicos são, muitas vezes, vilões quando o assunto é doença. Mas muitos deles têm sua faceta do bem. Uma delas – tema deste artigo – é a produção de medicamentos que salvam vidas. Mas vale, já neste início, lembrar que, há séculos, os micro-organismos estão a serviço do bem-estar dos seres humanos, ajudando--nos a produzir vinho, cerveja, vinagre, queijo, iogurte...

A lista de benfeitorias é longa, como o leitor poderá conferir nas próximas páginas.

**Artigo 15 – outubro de 2011**

## A ARTE DE CRIAR O ARTIFICIAL

## A QUÍMICA DOS FÁRMACOS E DOS MEDICAMENTOS

Até certo ponto de sua história, o ser humano imitou a natureza e a reproduziu em laboratórios. Mas, em determinado momento, percebeu que poderia criar um mundo novo. Esse trabalho foi feito principalmente por químicos. E dele resultaram fármacos e medicamentos que hoje trazem saúde e bem-estar para a

população mundial e, em alguns casos, mudanças comportamentais profundas na sociedade.

Nas próximas páginas, você conhecerá um pouco sobre essa arte — ciência e, por vezes, boa dose de sorte — de criar o artificial nas dimensões moleculares.

### **Artigo 16 – novembro de 2011**

#### DOPAGEM

#### ÉTICA NO ESPORTE E SAÚDE DOS ATLETAS

Atletas e frequentadores de academias são constantemente bombardeados com sugestões – e até imposições – de colegas, dirigentes, treinadores e familiares, para melhorar o rendimento ou alterar a aparência (emagrecer ou aumentar os músculos) por meio de drogas. Nesses casos, são minimizados os danos à saúde, da própria droga ou de seus efeitos colaterais. Diante desse quadro, a dopagem no esporte tende a ser considerada ‘normal’ e admissível.

Essa prática, porém, além de perigosa para a saúde, subverte a ética e as regras esportivas, ao dar vantagens artificiais a alguns competidores. Daí surgiu a necessidade de um eficiente controle da dopagem, feito de modo científico. As substâncias usadas por atletas, seus efeitos, seus malefícios à saúde e as formas de controlar o problema nos esportes são os temas deste artigo.

### **Artigo 17 – novembro de 2011**

#### A RESSURREIÇÃO DO METAL

#### A CONTAMINAÇÃO EM SEDIMENTOS DE ESTUÁRIOS E DELTAS

Metais tóxicos que deveriam permanecer armazenados nas camadas de sedimentos de estuários e deltas no mundo têm sido liberados para as águas superficiais, pondo em risco de contaminação a flora e a fauna de ecossistemas importantes. Os motivos desse retorno são principalmente a degradação dessas regiões pela atividade humana — desconfia-se de que as mudanças climáticas tenham também parcela de culpa.

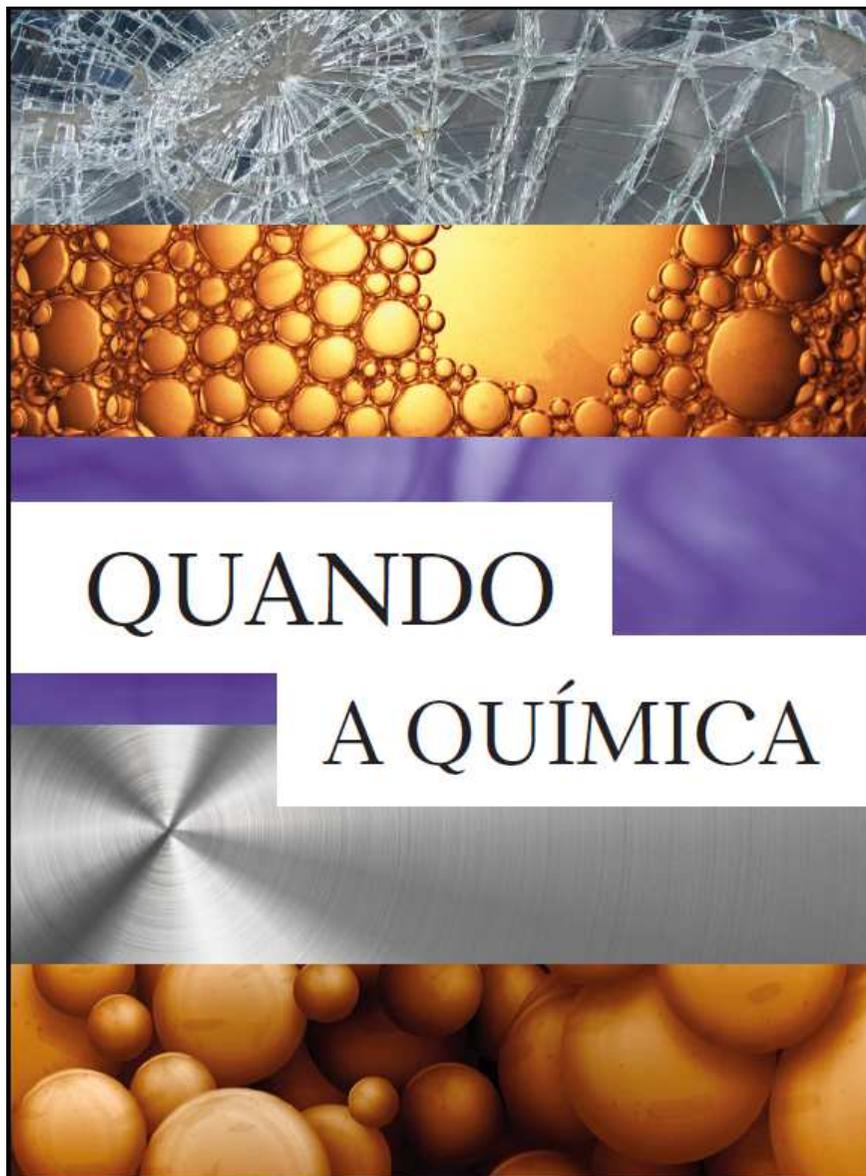
Pesquisadores brasileiros vêm estudando essa ressurreição de metais poluentes, já que esse processo será fundamental para o entendimento da contaminação ambiental não só em áreas degradadas, mas também naquelas ainda livres de problemas de poluição.

**Artigo 18 – dezembro de 2011****ESPETÁCULOS DE SOM E LUZ NOS CÉUS****A QUÍMICA E A ARTE DA PIROTECNIA**

Há séculos, os espetáculos produzidos por fogos de artifício atraem e seduzem espectadores de todas as idades e crenças, em várias partes do mundo. Por trás de cada um dos sons que enchem o ar e das cores que pintam o céu, há uma explicação científica – e muita pesquisa. Há também um toque de arte – afinal, é preciso a união dessas duas visões de mundo para produzir essas aquarelas sonoras, efêmeras, mas deslumbrantes.

A seguir, uma breve jornada pela história e – principalmente – pela química desse engenho humano.

**ANEXO G – REPORTAGEM DO ANO INTERNACIONAL DA QUÍMICA**



# QUANDO

# A QUÍMICA

HISTÓRIA DA CIÊNCIA



A busca pela obtenção ou purificação de substâncias acompanhou o progresso material da civilização ocidental e oriental. A química – ainda que como conhecimento meramente técnico – estava ali presente na destilação, na fermentação, na extração, entre outros processos. Do norte da África ao Oriente Médio, e até a China e a Índia, povos – mesmo pré-históricos – praticaram a química ao produzirem sabão, açúcares, corantes, bebidas, vidros, metais... Da Antiguidade ao Renascimento, aquela técnica foi ganhando contornos de ciência, esborçando-se, para isso, tanto na alquimia quanto na medicina e na metalurgia. Hoje, a química é um dos pilares do desenvolvimento econômico e tecnológico mundial. Difícil mesmo seria apontar onde ela não está presente em nosso cotidiano, no qual 'tudo é química'.

Nas páginas a seguir, um breve passeio pela história dessa ciência, que estuda a estrutura e a transformação das substâncias. Inauguramos com este artigo uma série de textos que pretendem comemorar em 2011 o Ano Internacional da Química, proclamado pela Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de celebrar os avanços científicos e tecnológicos na área e refletir sobre o papel da química na criação de um mundo sustentável.

**NADIA PARAENSE DOS SANTOS  
TERESA CRISTINA DE CARVALHO PIVA**

*Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia,  
Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

## ENTRA EM CENA

A palavra *chemeta* surgiu pela primeira vez por volta do século 4 e foi empregada por Olimpiodoro de Alexandria, o Velho (c.390-460). Etimologicamente, é possível detectar duas origens para o termo: uma egípcia, em que *kmtya*, que deriva de *chemya*, significa 'negro'; e outra, oriunda do grego *chymia* (*chymos*), designando a arte relativa aos líquidos, aos extratos.

Nos dicionários, encontra-se geralmente a seguinte definição para o verbete química: "ciência que estuda a estrutura das substâncias, correlacionando-as com as propriedades macroscópicas, e se investigam as transformações destas substâncias".

Mas, quando se fala de química, qual aspecto se deve destacar? O nível de organização da matéria? O resultado de uma transformação? O produto de uma reação? A fabricação de um objeto? Ou o princípio da criação da matéria em geral? Pode-se dizer que 'tudo é química'.

Em consequência da impossibilidade de uma delimitação clara do campo dedicado à química, sua história deve ser entendida no contexto mais amplo, o da história da ciência.

>>>

**As origens** O desenvolvimento material da civilização, tanto no Oriente quanto no Ocidente, foi acompanhado do progresso de procedimentos de natureza química para a obtenção de substâncias ou para sua purificação. Processos de destilação, fermentação, redução e extração eram conhecidos pelas civilizações do norte da África, do Oriente Médio, da China e da Índia. Nessa época, não se percebia a química como objeto de investigação, como ocorreu com a física. Mas isso não impediu a formação de respeitável corpo de conhecimentos práticos.

Certas atividades, como a fabricação de sabão por hidrólise de ácidos graxos, a fermentação de açúcares, a produção de corantes e pigmentos, bem como de cerâmicas e vidros, além de técnicas metalúrgicas, já eram conhecidas nas civilizações pré-históricas. A química nessas atividades, porém, era considerada apenas um conhecimento essencialmente técnico.

**Quatro elementos, duas forças** Os filósofos pré-socráticos, que viveram na Grécia entre os séculos 7 e 5 a.C., foram os primeiros pensadores a fazerem especulações sobre a origem e a natureza da matéria, percebendo sua transformação e sua relação com o divino.

Uma das contribuições da ciência grega à química é o conceito de elemento. Filósofos, como Tales de Mileto (624-544 a.C.), Anaximenes (585-525 a.C.) e Heráclito (540-480 a.C.), admitiam um princípio primordial único, enquanto Anaximandro (610-546 a.C.) concebia infinitos princípios. Mas o conceito de elemento que teve maior significado foi o proposto por Anaxágoras (500-428 a.C.) e Empédocles (490-430 a.C.). Eles consentiram não só um número limitado de 'raízes', mas também que todos os objetos e os seres seriam compostos por diferentes proporções de terra, água, ar e fogo, unidos e separados por duas forças: amor e ódio (figura 1).



Figura 1. Filósofos da Antiguidade defendiam que todos os objetos e os seres seriam compostos por diferentes proporções de terra, água, ar e fogo, unidos e separados por duas forças: amor e ódio. Aristóteles adota a teoria dos quatro elementos, incluindo um quinto, a 'quintessência', o éter, que permeava a matéria.

Aristóteles (384-322 a.C.) adotou a teoria dos quatro elementos como modelo para sua explicação da natureza, incluindo um quinto, a 'quintessência', o éter, que permeava a matéria. Ele se tornou um dos mais influentes filósofos gregos, e seus conceitos dominaram a filosofia natural por quase dois milênios após sua morte.

Para Aristóteles, há quatro qualidades da natureza: o calor, a umidade, o frio e a secura. Cada elemento (ou matéria primordial) é caracterizado por duas qualidades. Para exemplificar a teoria, vamos pensar como Aristóteles: o fogo teria as qualidades de ser quente e seco; já a água era qualificada como fria e úmida.

Como todos os materiais eram constituídos por esses quatro elementos em proporções variáveis – a conversão de um elemento em outro se daria pela substituição de uma qualidade por sua oposta –, era possível transformar uma substância em outra. Esse raciocínio, foi a base teórica para a transmutação tentada pelos alquimistas – assim, o chumbo poderia ser transmutado em ouro.

Muitos séculos se passaram até se poder escrever a fórmula química da água como  $H_2O$ .

**Transmutação e vida eterna** No Egito, a teoria de Aristóteles foi aceita pelos artesãos, especialmente na cidade de Alexandria, que se tornou, depois de 300 a.C., o centro intelectual do mundo antigo. Segundo os artesãos, os metais tendiam a se tornar cada vez mais perfeitos e, assim, progressivamente seriam transformados em ouro. Os alquimistas pretendiam executar essa operação mais rapidamente em suas próprias oficinas, transmutando metais comuns em ouro por meio das reações com ar, água ou ácidos. Essa ideia surgiu em 100 d.C. e dominou o pensamento filosófico.

Um grande número de tratados foi publicado sobre a arte da transmutação e da alquimia. Embora ninguém tenha conseguido transformar metal em ouro, essa busca permitiu o desenvolvimento de processos e aparelhagens químicas.

A ideia de transmutar metais vigorava também na China. O objetivo era similar ao da alquimia praticada no Ocidente: fabricar ouro, mesmo que não fosse pelo valor monetário do metal – na verdade, os chineses acreditavam que o ouro era um remédio que poderia conferir longevidade e mesmo imortalidade.

**Disseminação do conhecimento** No século 11, o Ocidente experimentou um renascimento intelectual considerável, favorecido pelo intercâmbio cultural entre os árabes e a região oeste da Itália e da Espanha.

Os monges católicos e os tradutores contribuíram para a transmissão de conceitos filosóficos e científicos da ciência grega na Europa por meio de manuscritos. Muitos desses documentos relatavam procedimentos alquímicos, alguns práticos e outros sobre aplicação das teorias sobre a natureza.

Figura 2. Derubada do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), ilustração da obra de André Thevet, no livro *Cosmographie universelle d'André Thevet*, de 1575. A natureza do Brasil contribuiu para incorporar novas plantas à farmacopeia europeia.



Aos conhecimentos alquímicos, os europeus acrescentaram seus estudos empíricos, nascendo, assim, um conjunto de conhecimentos práticos bem mais abrangentes (substâncias, operações, equipamentos).

### Novos mundos e renovação

O século 16 foi para a química um período eminentemente prático, apesar de a química ainda estar atrelada à medicina e à metalurgia; porém, já era possível notar o início de uma ciência química independente. Foi ainda naquele século que se instalou e se consolidou a revolução científica, e muitos eventos marcantes ocorreram, entre eles a ampliação do espaço geográfico, consequência das grandes navegações e explorações.

O Brasil foi descoberto e apresentado à Europa por meio da carta de Pero Vaz de Caminha (1450-1500) como a "Nova Terra". Uma das possíveis origens do nome de nosso país vincula 'Brasil' ao pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), conhecido pelos índios como *arabuu*, tendo sido chamado também *brasilicum* pelos tintureiros no século 15, por fornecer um corante vermelho vivo (figura 2).

A natureza exuberante do Brasil contribuiu para incorporar à farmacopeia europeia várias novas plantas.

**Ciência independente** No século 17, a química atingiu sua independência e, no século seguinte, alcançou a maioridade. A institucionalização da ciência – e, com ela, da própria ciência química – ocorreu, por um lado, nas universidades e, por outro, nas academias de ciências, cujo objetivo comum era o avanço e o progresso das ciências e das artes.

No Brasil, algumas academias científicas foram fundadas. Porém, todas de vida efêmera, como a Sociedade Literária do Rio de Janeiro (1786-1790, e retorno em 1794). Foi também nesse período que atuaram o químico mineiro Vicente Coelho Seabra Teles (1764-1804) – autor do primeiro livro em português baseado nas teorias do químico francês Antoine Lavoisier (1743-1794) –, bem como o naturalista baiano Alexandre Rodrigues Ferreira (1755-1815) e o mineralogista paulista José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838). Este último, antes de se

envolver com a política e a independência do Brasil, contribuiu com a química de seu tempo, sendo de sua autoria *Memória sobre os diamantes do Brasil*, de 1792, e *Experiências químicas sobre a quina do Rio de Janeiro*, de 1814 (figura 3).

Com a vinda da família real para o Brasil, foi emitida uma série de decretos e leis responsáveis pelo início da estruturação das atividades relacionadas com as ciências no país. A química passou a ser lecionada nos cursos da Academia Real Militar e das escolas médicas no Rio de Janeiro e na Bahia.

Nas primeiras décadas do século passado, foram criadas as primeiras escolas voltadas para a formação de profissionais da química em nível superior no Brasil. Em 1917, o farmacêutico José de Freitas Machado (1881-1955), professor do curso de Química Industrial e Agrícola da

Figura 3. Antes de se envolver com a política e a independência do Brasil, o paulista José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), mineralogista de formação, contribuiu com a química de seu tempo, publicando *Memória sobre os diamantes do Brasil*, de 1792, e *Experiências químicas sobre a quina do Rio de Janeiro*, de 1814.



## MARIE CURIE

### Legado imensurável

Maria Skłodowska – que hoje o mundo conhece por Marie Curie – nasceu em Varsóvia (Polônia), em 7 de novembro de 1867. Quinta filha de um professor de matemática e física de escola secundária, a menina loura, de feições delicadas – Marya, como era carinhosamente chamada pelos pais e pelos irmãos –, aprendeu a ler com quatro anos e sempre foi a primeira aluna de sua turma no colégio. Além do polonês, dominava mais quatro idiomas: russo, francês, alemão e inglês.

Depois de obter, em 1883, o diploma do curso secundário, deu aulas particulares e, mais tarde, para sustentar os estudos da irmã Bronia na França, foi governanta. Em 1891, aos 24 anos, partiu para Paris, onde se matriculou na Faculdade de Ciências, na Sorbonne, na qual se licenciou em física e matemática.

Em 1893, conheceu o físico Pierre Curie (1859-1906), com quem se casou dois anos depois.

#### Homenagem ao país natal

O casamento com Pierre deu início a uma das maiores aventuras da ciência. Ela, para sua tese de doutorado, interessou-se pelos ‘raios de urânio’, descoberta apresentada, em 1896, pelo físico francês Henri Becquerel (1852-1908), para uma Academia de Ciências [de Paris] não muito entusiasmada pelo tema – o interesse naquele momento voltava-se para o tópico seguinte da pauta do dia: os raios X, descobertos por outro físico, o alemão Wilhelm Roentgen (1845-1923), no ano anterior.

Poucos dias depois de iniciar o estudo dos misteriosos raios, Marie descobriu que o fólio também emitia raios semelhantes ao do urânio.

Por meio de um medidor muito sensível de cargas elétricas (eletrometro), desenvolvido por Pierre, Marie percebeu que o minério pechblen-

da era mais radioativo – por sinal, termo inventado próprio urânio. Isso era evidência de que havia ali um dor desconhecido.

Em 1898, Pierre e Curie, ao fracionarem aquele m o polônio – homenagem de Marie ao seu país natal – mais radioativo que o urânio.

#### Idealismo, teimosia e renúncia

Idealistas e abnegados, Pierre e Marie se instalaram insalubre na Faculdade de Medicina, que fora usada de cadáveres. Foi ali que começaram a ‘caça’ ao elet do fracionamento de uma tonelada de resíduo de per minas de Saint-Joachimsthal, da Boêmia (então, Húngaro), de trabalho duríssimo, o casal obteve um puro. Era 1899, e agora esse elemento radioativo vezes mais radioativo que o urânio – tinha existência.

A glória chegou para o casal em 1903, quando di o Nobel de Física. Meses antes da notícia do prêmio título de doutora em ciências físicas, com menção h cidade de Paris.

Marie Curie demonstrou que boa ciência se faz idealismo, teimosia e, sobretudo, renúncia – seus ai em Paris foram um período de muitas dificuldades fin. Seu trabalho até hoje é sinônimo de todos esses adjetiv os verdadeiros cientistas.

#### No Brasil

Marie e sua filha Irene Curie (1897-1956) visitara estada no Rio de Janeiro, o Instituto do Radium, em 17 de agosto de 1926. No dia seguinte, Marie fez u Faculdade de Medicina da Universidade Federal de l

O médico brasileiro Álvaro Alvim (1863-1928) e 1897, em física médica com a equipe de Pierre e N

que ficou conhecido por fazer a primeira radiografia de xifopagas – faleceu precocemente, em 1928, vítima de sua dedicação à aplicação de raios X em diagnósticos médicos. Ele é pai da artista Laura Alvim (1902-1984), cuja residência, em Ipanema, é hoje um dos principais centros culturais da cidade do Rio de Janeiro.

#### Ano internacional

Inno e o marido, Jean-Frédéric Joliot (1900-1958), receberam, em 1935, um ano após a morte de Marie Curie, o prêmio Nobel de Química, pela obtenção dos primeiros elementos radioativos artificiais – em outras palavras, por mostrarem que elementos estáveis podem ser transformados, por reações nucleares, em radioativos. Assim, de certo modo, reproduziram os feitos e a glória do casal Curie.

Em 1911, Marie Curie recebeu seu segundo prêmio Nobel, este de química, cujo centenário está sendo comemorado este ano, em todo mundo, juntamente com o Ano Internacional da Química, homenagem a essa grande cientista, cujo legado para a ciência moderna é imensurável, bastando citar os diagnósticos e tratamentos médicos resultantes de seus trabalhos que vêm salvando um sem-número de vidas desde então.

#### ANGELO DA CUNHA PINTO

Instituto de Química,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, no Rio de Janeiro (RJ), publicou o artigo ‘Façamos Químicos’, que resultou na criação de vários cursos de química industrial no Brasil.

**Em que direção?** A química é atualmente um dos pilares do desenvolvimento econômico e tecnológico mundial. Seja na agricultura, na indústria, na siderurgia, na informática ou na construção civil, não há área ou setor que não use direta ou indiretamente, em seus processos ou produtos, algum insumo de origem química. Sempre com altíssimo grau de desenvolvimento tecnológico e científico, a indústria química transforma grande quantidade de elementos presentes na natureza em produtos úteis à população.

A química permite que substâncias sejam modificadas e recombinadas, por meio de processos cada vez mais avançados, para gerar matérias-primas que poderão ser empregadas na formulação de medicamentos, na produção

de alimentos, na geração de energia e na fal infinidade de itens, como utensílios dom de higiene, que estão no dia a dia da vida.

A química leva as pessoas a uma viag de sua aplicabilidade e nas responsabilida cações: a química da água, a química do mica da saúde, a química dos novos mate do cotidiano e, principalmente, a quimi Reações químicas ocorrem a todo o mom o ser humano vivo. E, quando não houve certamente não haverá mais vida.

A química pode trazer o ponto de equi desenvolvimento sustentável, atuando na produção dos produtos de consumo com mais adequados, além de fármacos e pr intermediários, ambientalmente recomen ressaltar que, já há algum tempo, a química do com a concepção de uma ciência ambie recomendável, a chamada química verde.

**Em cena** Seja pelas origens da química, pelas teorias dos quatro elementos, pela disseminação do conhecimento ocorrida em função do tratamento empírico dado a ela a partir do século 11, seja por seu nascimento como ciência independente a partir do século 17, o tratamento histórico dado a essa ciência ainda se apresenta como um vasto campo a ser trabalhado.

Muito se escreveu sobre a história da alquimia ou da química (em termos mais modernos). Porém, ainda se sente falta de trabalhos que apresentem a história das ciências e, em particular, a da química no Brasil e na América Latina.

Para a humanidade, independentemente de se ter ou não compreensão disso, ‘quando a química entra em cena’ no cotidiano das pessoas, realmente ‘dá química’. E isso se dá graças às novas descobertas que levam à melhoria da qualidade de vida, descobertas creditadas certamente à constante superação da inteligência do ser humano no desenvolvimento da química ao longo dos tempos. ■

#### Sugestões para leitura

MAAR, J. H. *Pequena história da química – dos primórdios a Lavoisier*. Florianópolis: Paga-Livro, 1999.  
GOLDFARB, A. M. G. *De alquimia à química*. São Paulo: Nova Stella, Ed. da Universidade de São Paulo, 1987.  
STRATHERN, P. *O sonho de Mendeleev – a venturosa história da química*. São Paulo: Jorge Zahar, 2002.  
SANTOS, N. P. OROS, PINTO, A. C.; ALENCASTRO, R. B. de. ‘Façamos químicos – a “certidão de nascimento” dos cursos de química de nível superior no Brasil’. In: *Química Nova*, v. 29, n. 3, pp. 621-626, 2006.  
PINA, T. C. de C.; FLOQUEIRAS, C. A. L. ‘O fabrico e o uso da pólvora no Brasil Colonial: o papel de Alvim na primeira metade do século XVII’. In: *Química Nova*, v. 31, pp. 930-936, 2008.

