

**Argumentação gráfica na prosa ensaística da revista *Pesquisa FAPESP*/  
*Graphical Argument in the Essayist Prose of the Pesquisa FAPESP*  
*Journal***

*Irene Machado\**

**RESUMO**

O artigo<sup>1</sup> explora o conceito de argumentação gráfica como exercício da prosa de caráter ensaístico que se desenvolveu na expansão da escrita em textos impressos. Entende que ao ampliar o escopo da palavra no contexto de processos gráficos visuais como os desenhos, a fotografia e os infográficos, os argumentos são muito mais realizações do raciocínio diagramático do que das elaborações retóricas. Prova disso são os argumentos gráficos que se tornaram modelizações inalienáveis dos textos da comunicação científica, tais como produzidos na revista *Pesquisa FAPESP*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Argumentação gráfica; Ensaio; Prosificação; Modelização; Diagramas; *Pesquisa FAPESP*

**ABSTRACT**

*This article investigates the concept of graphical argumentation as an exercise of essayistic prose developed in the process of writing expansion in printed texts. It is understood that by expanding the scope of the word in the context of visual graphics processes such as drawings, photography and infographics, arguments are achievements much more of diagrammatic reasoning than of rhetorical elaboration. Proof of that are graphic arguments, which have become an inalienable modeling from texts of scientific communication, such as the ones produced in the *Pesquisa FAPESP* journal.*

**KEYWORDS:** Graphical Argumentation; Essay; Prosiness; Modelling; Diagram; *Pesquisa FAPESP*

---

\* Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, Brasil, CNPq – PQ n° 306871/2006-8; [irenemac@uol.com.br](mailto:irenemac@uol.com.br)

<sup>1</sup> Este artigo sintetiza resultados da pesquisa Língua entre linguagens: Argumentação gráfica nos textos da comunicação científica (CNPq, PQ 2007-2010), cuja versão final foi apresentada como Tese de Livre Docência em Ciências da Comunicação na Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2011. Versão preliminar dos dados analisados constam do artigo “Argumentação gráfica: a modelização diagramática na comunicação da ciência”, apresentado no II Congresso Comunicar Ciência, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, maio de 2015.

## Introdução

O presente trabalho acompanha e discute o processo em que, na expansão da escrita, os códigos gráfico-alfabéticos se ampliam em linguagens gráficas do meio impresso e, ao fazê-lo, modificam o caráter cultural da comunicação pela linguagem. Nesse cenário florescem tanto a prosa quanto as formas de raciocínio cuja natureza gráfica estão longe de constituir oposição às formas poéticas da oralidade. Referimo-nos aqui aos processos analíticos que movimentaram faculdades interpretativas e fizeram da argumentação um trabalho experimental que leva às últimas consequências a dialogia do embate com o outro inserido nas formas de conversação. Contudo, em vez do jogo retórico suasório, emerge a metalinguagem em que os códigos gráficos desenham a trajetória de pensamentos na elaboração de hipóteses e descobertas, conduzindo o conhecimento para o centro da cena argumentativa sustentada pelas inferências. A força suasória cede lugar à força da metalinguagem experimental.

Longe de ver nesse processo apenas uma conformação discursiva retórica, o que se observa aqui é a modelização da linguagem em que a prosa é explorada na diversidade de suas articulações como ensaio – na instigante tese de Max Bense (1996). Enquanto ensaio, a prosa assume um caminho bem distinto daquele formulado na Poética e envereda pelos caminhos prosaicos do engajamento com as formas discursivas do cotidiano. Segundo Bense, trata-se de uma distinção que define a poesia como “meio de criação” e a prosa como “meio de engajamento” (1996, p.135)<sup>2</sup>. Engajamento que não esconde seu compromisso com o “estado ético”, cujo principal desígnio é a “formação, a educação, a transformação e a revolução” (BENSE, 1996, p.135)<sup>3</sup>.

Tal desígnio já seria o suficiente para uma aproximação com pressupostos mais elevados do dialogismo formulado por M. M. Bakhtin. Contudo, vislumbramos na prosa entendida como ensaio um engajamento voltado para a exploração da metalinguagem experimental, para a formação e educação no campo de linguagens específicas flagradas

---

<sup>2</sup> Texto no original em francês: “En poésie, la création est possible, en prose, fondamentalement, seul l’engagement est possible, disons, plus précisément: la poésie est un médium de la création, la prose un médium de l’engagement”.

<sup>3</sup> Texto no original em francês: “J’en conclus que l’art n’intéresse que du point de vue de ce qu’il produit, et que chaque stade esthétique qu’il suscite constitue de toute évidence une approximation de l’acte créateur, tandis que le stade éthique n’a rien à voir avec la production, mais se tient sur le plan de la formation, de l’éducation, de la transformation et de la révolution”.

nos diagramas da argumentação gráfica que, por sua vez, sustenta a construção do conhecimento filosófico, científico e até mesmo pragmático, quando se pensa no campo dos processos introduzidos pelas linguagens dos meios de comunicação.

Podemos, então, completar o raciocínio anunciado anteriormente. A força suasória cede lugar à metalinguagem experimental das linguagens gráficas exploradas como diagramas de pensamento em que a prosa emerge como ensaio, sustentada por argumentos gráficos.

Anuncia-se, por conseguinte, um campo de relações discursivas que se estende, no mínimo, por entre dois domínios semióticos: aquele das linguagens artificiais da ciência e aquele da comunicação das descobertas e inferências. Ambos engajados na construção do processo de comunicação da ciência por meio da metalinguagem experimental. Por um lado, trata-se de explorar a composição diagramática dos argumentos gráficos; por outro, trata-se de fazer dessa metalinguagem experimental um exercício crítico de educação e de formação semiótico-científica. A prosa como ensaio cumpre seu desígnio ético-dialógico de engajamento centrado no exercício consciente da linguagem, o que entendemos justificar o campo de relações discursivas na comunicação da ciência.

Diante do exposto, há que se acrescentar que o estudo aqui anunciado avança no contra-fluxo do senso comum, que entende os produtos e processos da comunicação da ciência como uma atividade de simplificação de raciocínio e de linguagem de modo a facilitar o entendimento do interlocutor. Contra tal pressuposto, assume-se a hipótese de que, no árduo trabalho de construção de conhecimentos científicos e filosóficos, só há lugar para o engajamento com complexidades, o que demanda investimentos de grande envergadura. Em vez de simplificação para tornar a comunicação unívoca, trata-se de multiplicar para abarcar grandes esferas de complexidades e torná-las fontes de formação. Só o fato de se reconhecer a diferença entre a disseminação da ciência praticada entre pares e a divulgação que visa um circuito amplo e heterogêneo de pessoas já justifica o escopo de um exercício que prima pela diversidade incompatível, portanto, com qualquer atitude unívoca de facilitação. Firma-se, antes, a necessidade de um compromisso ético com o engajamento educacional e formador que só a linguagem explorada na heterogeneidade de sua constituição pode permitir. Isso posto, já estamos adentrando na ambiência de formulação do objeto de estudo em foco neste artigo: a argumentação

gráfica construída pela orientação prosaica dos discursos de comunicação da ciência, que se reveste do caráter experimental típico da prosa ensaística.

## **1 O caráter prosaico da argumentação gráfica**

Se inicialmente servimo-nos da interlocução de Max Bense, vale lembrar que a noção que busca no ensaio o aprimoramento das possibilidades estilísticas da prosa desenvolve uma linha de raciocínio cara a Bakhtin. Estamos nos referindo ao instigante e polêmico estudo do processo de descentralização da prosa romanesca observado no processo de estratificação da linguagem quando da prosificação da cultura, em que formações discursivas de diversas procedências são introduzidas no espaço da “prosa de exposição”, tornando-se orientação discursiva dominante no romance (BAKHTIN, 1988, p.174 e segs.). De condição predicativa – “imagem artisticamente prosaica” (BAKHTIN, 1988, p.87) – G. S. Morson e C. Emerson (1990, p.19 e segs.) derivam a condição substantiva e concebem a “Prosaica” como campo para o estudo da explosão discursiva da prosa emergentes na comunicação cotidiana.

Assim como o fenômeno da “prosificação da cultura” e seu consequente vínculo com a vida cotidiana não significam rebaixamento estilístico-composicional, mas exploração de relações discursivas em contextos vivenciais de experiências dialógicas diversas, assim também não se pode atribuir ao fenômeno da divulgação da ciência e sua consequente aproximação do contexto da prosa cotidiana – particularmente aquele forjado a partir do advento dos meios de comunicação de massa – como simplificação das experiências científicas. Nem mesmo a prática da vulgarização se limita a uma chave conceitual reducionista. Nesse sentido, temos uma certa urgência em recuperar a chave teórica da prosaica tal como Bakhtin a concebeu no universo das formas discursivas elaboradas pelas vivências no mundo da comunicação cotidiana.

Considerando-se a latitude de nossa hipótese, o presente trabalho tem por objetivo a exploração teórico-analítica do objeto de estudo que toma os argumentos gráficos como processo diagramático da comunicação da ciência. Para isso, procura examinar os dispositivos conceituais do iconismo gráfico – as metáforas conceituais, os ícones canônicos e os instantâneos lógicos – para além da denominação simplista consagrada sob a alcunha de “mera ilustração” do texto escrito. Quando se recupera a trajetória dos

dispositivos culturais criados para a comunicação da ciência – no contexto do engajamento ético enunciado – premissas mais consistentes desafiam o horizonte de nosso entendimento. Aceitamos, assim, o desafio de observar como tais premissas se constituem em produções periódicas de consagradas revistas científicas cujo compromisso não é apenas a veiculação do conhecimento científico em esferas de circulação social não estritamente acadêmica. Interessa-nos observar como processos semióticos dos meios de comunicação entram para a esfera do discurso científico e introduzem nele elementos de retroação<sup>4</sup> discursiva. Tal é a tônica do uso da argumentação gráfica na prosa ensaística na comunicação da ciência.

Do ponto de vista da retroação, o processo dialógico vetoriza as relações discursivas que podem ser examinadas à luz da modelização, da tradução e de outros procedimentos discursivos híbridos e, portanto, não suscetíveis de homogeneização e favoráveis à heterogeneidade dos encontros de formas na tensão de suas fronteiras.

O exame de nossa hipótese será dedicado à análise de uma revista científica que surgiu para a divulgação das pesquisas desenvolvidas na universidade mas situa no horizonte de sua interlocução círculos sócio-culturais mais amplos. Ao acompanhar as transformações da revista *Pesquisa FAPESP* ao longo de quase duas décadas de sua existência, encontramos nela um vasto campo de experimentação que se serve dos discursos e formas da comunicação midiaticizada para com ela produzir seu exercício de metalinguagem. Se, por um lado, explora formações midiáticas, por outro, aclimatiza-as ao ambiente científico e as devolve sob elaborações que exigem de seus leitores renovadas habilidades de competências semióticas.

A revista *Pesquisa FAPESP* surgiu em 1999 como transformação de um boletim de caráter jornalístico<sup>5</sup> para a divulgação das atividades da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Desde o início, a tarefa essencial da revista *Pesquisa FAPESP* foi a de noticiar projetos desenvolvidos nas universidades públicas e também nas parcerias com empresas privadas. Ao transformar as pesquisas em notícias, a revista introduziu um campo de experimentação textual que fez do ato de comunicar a ciência um empreendimento maior: tornou-se um espaço de referência não exclusivo à

---

<sup>4</sup> Retroação no sentido da teoria da informação significa realimentação, *feedback*, “o retorno da energia de um circuito de saída em circuito de entrada” (GLEICK, 2011, p.238). Aqui designa o deslocamento de um discurso de uma esfera de uso cotidiano para a esfera científica de modo a traduzir conceitos operados por metalinguagem.

<sup>5</sup> *Notícias FAPESP*, agosto de 1995 a setembro de 1999.

comunidade científica mas voltado para a formação de cidadãos e dos próprios agentes da mídia. Tornou-se, igualmente, um espaço de referência para um trabalho de investigação do processo de comunicação da ciência em diferentes esferas de sua constituição, desde a modelização de códigos visuais até a composição de argumentos gráficos como uma singular possibilidade de exploração da prosa ensaística no sentido que lhe atribuiu Max Bense.

Com isso, a exploração da prosa ensaística a partir dos argumentos gráficos se organiza como fruto da composição nas diferentes esferas de produção da revista: capas, manchetes, títulos, artigos e imagens visuais que configuram a plasticidade dos argumentos produzidos pelo trabalho conjunto de cientistas, jornalistas, designers, fotógrafos. Nem mesmo uma capa criada com recursos minimalistas (Fig.1), tão comum ao trabalho do designer Hélio Almeida, um dos criadores do projeto gráfico-artístico da revista, pode ser considerada um artifício desprovido de argumento.

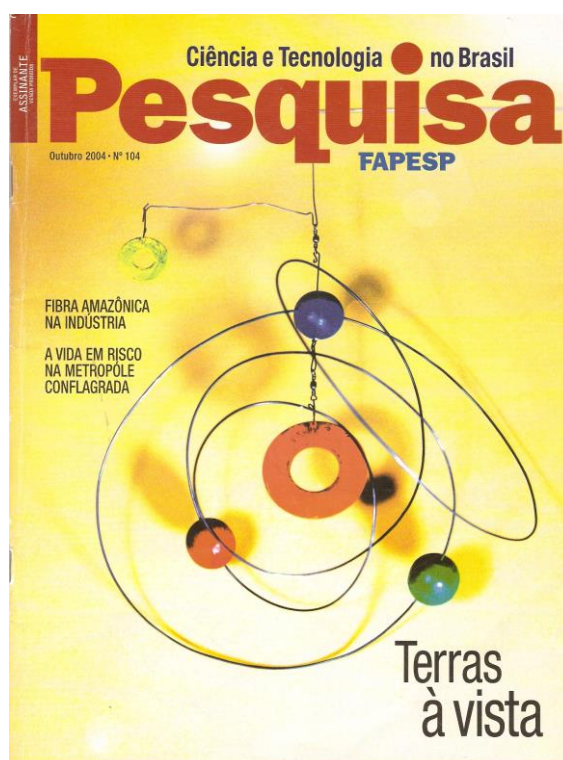


Fig.1 – Outras estrelas do mundo. *Pesquisa FAPESP*, nº 104, outubro de 2004.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> A versão digital de todas as revistas encontra-se disponível no site <http://revistapesquisa.fapesp.br>.

O tom amarelado da capa tematiza a reportagem sobre a pesquisa que anunciou a “descoberta do primeiro planeta fora do sistema solar em torno de uma estrela semelhante ao Sol” (PIVETTA, 2004, p.41) que, de certo modo, se anuncia na manchete “Terras à vista” como referência à descoberta de um mundo rochoso semelhante à terra. Quando se entra em contato com a riqueza de informações e diversidade de hipóteses que cercam a pesquisa, deriva-se um outro entendimento da montagem das órbitas dos planetas em forma de arame que mais lembra um móbile. Em primeiro lugar, destaca-se a noção de que o planeta descoberto constitui sólidos e, a exemplo de outros planetas que não emitem luz, são difíceis de serem fotografados. Para suprir tal dificuldade, os cientistas recorrem ao único recurso de que dispõem para enunciar o que descobrem: as representações artísticas (PIVETTA, 2004, p.48) – as únicas capazes de manter as descobertas no nível de hipóteses. Forma-se um núcleo conceitual argumentativo cujo fio diagramático se inicia na capa e percorre as demais instâncias enunciativas da reportagem. Temos nesse caso singular um exemplo do processo dialógico que se serve da retroação para devolver uma prática sob forma de diagrama de pensamento.

Nos argumentos gráficos a variedade de formas e diagramas resultantes de um trabalho de transformação de desenhos, formas geométricas, diagramas, mapas, fórmulas numéricas e tantas outras representações visuais não são “meras ilustrações”, sínteses de um mero “por exemplo”, na feliz concepção da bióloga Cristina Bruzzo (2004). Com isso fomos desafiados a entender o argumento gráfico no contracampo das simplificações, inclusive do consagrado *slogan* segundo o qual “uma imagem vale mais do que mil palavras” e enfrentar os processos tradutórios que situam a sofisticada metalinguagem da ciência no campo da gráfica impressa, audiovisual e infográfica. Nesse espaço semiótico de referência a construção argumentativa é o eixo que congrega a atividade explicativa dos mais diferentes discursos em que tudo está a serviço da comunicação e do conhecimento.

## **2 Modelização da linguagem gráfica**

Experimentação constitui uma chave do trabalho científico laboratorial, seja no campo empírico-conceitual seja no pragmático-comunicacional. Não é de se estranhar que exerça papel preponderante no processo de criação da linguagem gráfica da revista

*Pesquisa FAPESP*. Experimenta-se, sobretudo, no exercício da metalinguagem que coloca em ação tanto as formas do desenho, da fotografia, das artes plásticas, do design e da computação gráfica, quanto os códigos das linguagens artificiais, particularmente as imagens de microscópios, telescópicos, satélites e de computadores usados em pesquisas. A partir dessa variedade de recursos, a linguagem gráfica modeliza os códigos que utiliza de modo a construir argumentos específicos a cada texto.

Modelização é um conceito semiótico forjado no campo da informática para descrever a ocorrência de linguagem em sistemas que não se servem dos signos verbais. Presta-se à compreensão das linguagens que, no sistema da cultura, são construídas com a diversidade de signos icônicos da plasticidade visual ou com os signos cinéticos do mundo audiovisual dos meios de comunicação. A noção de modelo surge da dinâmica que atribui a condição de linguagem fora da estrutura da língua, como se pode ler na formulação de Viacheslav V. Ivanov.

Como outras ciências relacionadas com a cibernética, a semiótica se refere primariamente a modelos, isto é, a formas refletindo (modelizando) objetos, formas compostas de um número finito de elementos e relações entre esses elementos. [...] A construção de modelos do mundo é efetivado por meio de sistemas semióticos modelizantes com níveis variáveis de capacidade modelização (1978, p.201)<sup>7</sup>.

O estudo do processo modelizante nos mais distintos sistemas semióticos da cultura identificou a prática teórico-analítica da semiótica da cultura. Iúri Lótman (1978, p.25-71) entendeu que o crescimento e diversificação dos meios de comunicação, a exemplo dos demais sistemas de signos da cultura, realizam diferentes semioses, uma vez que a modelização acontece num nível tecnológico que formula linguagens a partir de processos distintos daqueles que geram a linguagem verbal humana. E esse é o caso da linguagem gráfica que se serve das diferentes formas culturais de modo a criar linguagem.

Na revista *Pesquisa FAPESP*, desde sua edição transformadora, a linguagem gráfica se configura pelo tratamento da textualidade dos conteúdos: *logomarca*, capa, sumário, diagramação e *design*. Para criar a linguagem gráfica das notícias e matérias

---

<sup>7</sup> Texto no original: “Like other sciences related to cybernetics, semiotics is concerned primarily with models, i.e. with forms reflecting (modeling) objects, forms composed of a finite number of elements and relations between these elements. [...] The construction of models of the world is effected by means of semiotic modeling systems with varying degrees of modeling capacity”.



científicas, a revista não hesitou em incorporar as várias espécies de formação semiótica em seu sistema de escrita. A experiência gráfica do livro e do jornalismo se tornou fundamental e convive com inovações como a observada na apresentação do sumário (Fig.2).

**ÍNDICE**

 <p><b>8</b></p> <p>Seminário na Fiesp e exposição de novos trabalhos atestam a maturidade dos programas de inovação tecnológica da FAPESP, que beneficiam 130 empresas</p>	 <p><b>32</b></p> <p>Há quantidades elevadas de mercúrio na bacia do Rio Negro, na Amazônia. Mas, como se descobriu, é um fenômeno natural, sem relação com o garimpo</p>
 <p><b>18</b></p> <p>Os pesquisadores do Programa Genoma Humano do Câncer avançam em ritmo acelerado: 45 mil seqüências genéticas já estão identificadas</p>	 <p><b>26</b></p> <p>Um grupo de pesquisadores paulistas avança na determinação das bases genéticas da hipertensão arterial, que abrem caminho para métodos de prevenção e terapias mais eficientes no futuro – até mesmo com métodos mais apropriados para resolver os problemas de cada paciente</p>
	 <p><b>40</b></p> <p>Estado da cerâmica dos índios Asurini e da cestaria dos Kayapó-Xikrin revela os valores simbólicos da comunidade e leva a novos modelos na pesquisa arqueológica</p>

EDITORIAL	5
MEMÓRIAS	6
OPINIÃO	7
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA	8
CIÊNCIA	18
TECNOLOGIA	36
HUMANIDADES	40
LIVROS	44
LANÇAMENTOS	45
HUMOR	46

PESQUISA FAPESP - OUTUBRO DE 1999 - 3

Fig.2 – Índice. *Pesquisa FAPESP*, nº 47, outubro de 1999, p.3.

Ao inserir uma composição gráfica como síntese da matéria enunciada, o sumário opera dois níveis enunciativos: a proposição verbal do título formulada com signos discretos e a síntese gráfico-visual produzida pelos signos contínuos<sup>8</sup>. Cada nível mobiliza um tipo de atividade perceptual e cognitiva. Enquanto a frase se orienta pela análise, o quadro visual se encarrega da construção de sínteses comparativas, isto é, de sínteses realizadas a partir da inserção de elementos conhecidos, tornados familiares pelos meios, a partir dos quais é possível estabelecer comparações e chegar a inferências. Análise, síntese e inferências são processos elementares do raciocínio e orientam a busca

<sup>8</sup> Vale repetir que signos discretos são aqueles suscetíveis de decomposição, como letras e sons, e signos contínuos são aqueles que se apresentam na contiguidade ou unidade de sua constituição.

de conhecimento por meio de operações de induções, deduções e abduções, como entende Charles S. Peirce (1980, p.43).

Graças ao raciocínio relacional que preside a composição do argumento gráfico, podemos examinar a integração da reportagem com a ilustração que constitui o argumento gráfico. Na matéria a respeito de pesquisas sobre o impacto neurofisiológico da violência (Fig.3) temos, no centro das páginas, as telas de Gustave Klimt e Eduard Munch como sínteses visuais de distúrbios psíquicos que o trabalho gráfico da matéria modeliza num fotograma de filme – tomado aqui como o termo comparativo. Com isso, além de enunciar o conteúdo, as telas dialogam com os conceitos fundamentais e operam uma montagem no plano gráfico.



Fig.3 – O impacto do horror. *Pesquisa FAPESP*, nº 117, novembro de 2005, p.48-9.

A modelização da linguagem gráfica recorre também aos instrumentos tecnológicos como câmeras, satélites, microscópios, espelhos, vídeos ou programas digitais para atender a propósitos conceituais e não meramente ilustrativos, caso das imagens que se seguem: a fotografia da seca em regiões do país (Fig. 4) e o *design* gráfico sobre interferência de luzes no sono (Fig.5).

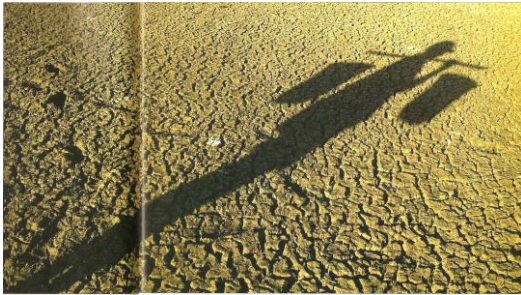


Fig.4 – Flancos vulneráveis. *Pesquisa FAPESP*, nº 121, março de 2006, p.25-6.



Fig.5 – As cores da noite. *Pesquisa FAPESP*, nº 166, dezembro de 2009, p.21-2.

Trata-se de matérias produzidas em anos distintos e com sistemas semióticos distintos: fotografia e *design* gráfico. Contudo, o recurso gráfico argumentativo se constituiu num repertório de formas gráficas comuns dispostas pela projeção de sombras num ângulo oblíquo. Na fotografia, o ângulo das sombras conjuga os tópicos do campo temático em torno da seca. A sombra longitudinal projetada no solo ressecado evidencia o quanto a seca atravessa a paisagem. No *design* gráfico, o ângulo das sombras confronta os tópicos da saúde física relacionando cores, luz e sono. Tanto a fotografia quanto o *design* gráfico se tornaram formas de um alfabeto visual no meio impresso, que a linguagem gráfica modeliza no texto científico. Repetidos em diversas matérias, se tornam formadores da leitura de formas visuais.

Também a partir do ângulo de tomadas é que se pode entrar em contato com as imagens produzidas por microscópios ou lentes de câmeras em satélites em mapas e diagramas sobre grandes extensões territoriais.

Na edição de maio de 2010, a capa da revista acompanha o estudo sobre as mudanças climáticas a partir de enchentes que vitimaram todo um bairro de São Paulo. O artigo relata o drama da enchente partindo da fotografia da região alagada (foto da capa), das pessoas ilhadas e do escoamento de terras nas regiões de encostas e com elas desenha um diagrama das condições climáticas da cidade que é sintetizado na imagem maior tomada pelo satélite (Fig.6), na qual os cientistas expõem suas inferências e apresentam suas previsões climatológicas. Como ignorar o movimento gráfico dessa linha de pensamento que é traduzida graficamente?



Fig.6 – Para evitar novos flagelos. *Pesquisa FAPESP*, nº 171, maio de 2010, p.14-21.

O aprimoramento de uso dos aparelhos fotográficos reverte-se numa diversidade de composição da linha de operação do raciocínio numa atividade gráfica complementar. Digamos que a composição gráfica da página se submete totalmente à modelização de lentes de aumento, ainda que seja apenas para visualizar um fragmento. As composições gráficas assim elaboradas problematizam a noção de espaço, de sua representação, sobretudo, de sua comunicação, quando ampliam ou reduzem os elementos da experiência exigindo do raciocínio diferentes elaborações. Para isso, há que se desenvolver competências cognitivas específicas.

Começemos por observar que o raciocínio empregado para ler a imagem fotográfica não se sustenta quando se trata de ler a imagem do satélite ou a imagem ampliada pelas lentes microscópicas, que trazem para o plano visível aquilo que não é da ordem da visualidade. Um movimento de câmera tal como se processa na composição fílmica audiovisual reverbera no raciocínio de exercício comparativo. Não apenas as imagens microscópicas, mas também as imagens digitais do mundo minimalista e da nanotecnologia passam a ser modelizadas no espaço gráfico, caso da composição que oferece a imagem do genoma constante do estudo sobre a variabilidade genética do protozoário *Trypanosoma cruzi*, parasita causador da doença de Chagas cujo efeito sensorial não pode ser ignorado (Fig.7).





Fig.7 – Fascínio e terror. *Pesquisa FAPESP*, nº 114, agosto de 2005, p.42-45.

Ainda que o efeito estético predomine, a composição da página com recursos de ampliação da computação gráfica modeliza igualmente os principais elementos da composição genômica do parasita: complexidade e repetitividade de genes e de cromossomas que tornam impossível conferir ao genoma a forma de uma longa fita, o que, no entender dos pesquisadores, é traduzido como fascinante (FIORAVANTI, 2005, p.44-5). Com isso criam-se paisagens cujo efeito estético, derivado da modelização plástica do próprio objeto pesquisado, reconfigura a noção de espaço, operando combinações e sobreposições de modo a estimular interpretantes por meio de relações comparativas e associativas.

As paisagens gráficas desenvolvidas ao longo da vida editorial da revista *Pesquisa FAPESP* consolidam a linguagem gráfica tanto do ponto de vista de um repertório de formas, quanto da exploração das sínteses analíticas que colocam os temas das pesquisas nos seus ambientes naturais, biológicos, históricos, tecnológicos, sócio-culturais e artísticos. Não apenas a modelização como também a retroação mostram como as formas discursivas de linguagens icônicas se multiplicam e, pelo exercício complementar, modificam as formas de pensar. Muitos dos aspectos da linguagem icônica entram para a composição gráfica argumentativa por meio da retroação, um procedimento que explorou a proficiência da cultura em tempos de meios de comunicação de massa. Os ícones canônicos, as metáforas conceituais e os instantâneos lógicos cumprem esse papel.

### 3 O caráter icônico dos argumentos

Na teoria geral dos signos, o ícone corresponde à classe de signos que opera segundo a relação de similaridade entre o signo e seu objeto. Graças a suas propriedades, qualifica seu objeto e projeta suas possibilidades. Mas o ícone é também a classe de signos que define a ato do pensamento em seu raciocinar, uma vez que todo raciocínio cumpre uma trajetória de desenvolvimento que se realiza numa figura ou num diagrama. Segundo Décio Pignatari:

Ora, o raciocinar tem de tornar manifesta a sua conclusão. Por conseguinte, deve ele ocupar-se principalmente de formas, que são os principais objetos da intuição (*insight*) racional. Segue-se que os ícones são especialmente exigidos para o raciocinar. Um diagrama é, antes de mais nada, um ícone – e um ícone de relações inteligíveis (1974, p.43).

Uma vez que o ícone confere a forma e define o modo de articulação do pensamento, a concepção “pensamento icônico” seria quase uma redundância. Contudo, quando se destaca do ícone sua capacidade de elaboração da síntese, o emprego fica justificado. Por conseguinte, ao ícone se atribui a possibilidade da descoberta uma vez que revela propriedades do objeto à medida que o constitui, o que o torna uma base formadora do argumento gráfico.

Ainda que por argumentação gráfica se entenda a forma de pensamento que, na linguagem, assume uma configuração diagramática, não é somente a visualidade a tônica do argumento gráfico, mas sim o caráter relacional de desdobramentos em semiose de signos de distintas configurações. O argumento em sua expressão gráfica resulta diretamente da metalinguagem que o constrói mais como um híbrido de palavras, números e figuras, do que como uma só peça visual. Em outras palavras, o argumento gráfico sintetiza possibilidades de articulação do pensamento em raciocínio semioticamente manifestado. E esses são os constituintes fundamentais da composição conceitual na ciência. Podemos citar aqui a formulação de Jay Lemke (1998, p.87), segundo a qual

[O]s conceitos da ciência não são unicamente verbais, ainda que eles possuam componentes verbais. Eles são *híbridos* semióticos simultânea e primordialmente verbais, matemáticos, gráfico-visuais e dinâmico-

operacionais. Os gêneros textuais da ciência, actanciais, conversacionais, escritos, são historicamente e no presente, fundamentalmente e irredutíveis *gêneros multimídia*<sup>9</sup>.

A própria acepção do que entendemos por “gráfico” é fruto de uma operação de semiose icônica. Em primeiro lugar, trata-se de uma transformação conceitual convencionalizada. Os traços de uma codificação gráfica resultam de elaborações geométricas (formas, linhas, pontos) discretas transformadas em signos contínuos. A dimensão gráfica contínua, contudo, não apaga os signos discretos de sua constituição.

O texto que segue (Fig.8) pode ser examinado como exemplar na construção do princípio icônico que preside tanto a linguagem quanto a tradução do pensamento aqui manifestado sob forma de conceito. Explora alguns aspectos da argumentação gráfica que serão examinadas ao longo do ensaio: síntese da proposição; arranjo das formas de raciocínio; princípios dialógico-discursivos; modelização da linguagem gráfica; plasticidade figurativa; diagramas de interação e, sobretudo, a síntese elaborada pela produção gráfica.



Fig.8 – As danças do núcleo atômico. *Pesquisa FAPESP*, nº 64, maio de 2001, p.28-9.

<sup>9</sup> Texto no original: “The ‘concepts’ of science are not solely verbal concepts, though they have verbal components. They are semiotic hybrids, simultaneously and essentially verbal, mathematical, visual-graphical, and actional-operational. The actional, conversational, and written textual genres of science are historically and presently, fundamentally and irreducibly, multimedia genres”.

“As danças do núcleo atômico” (*Pesquisa FAPESP*, nº 64, p.28-35) apresenta a pesquisa, realizada por físicos brasileiros, sobre o núcleo do átomo contestando modelos vigentes e proclamando o núcleo como uma “estrutura extremamente turbulenta, cujas partículas se movem e interagem sem cessar. Nessa agitação ininterrupta, há movimentos caóticos, que desafiam qualquer previsão” (ARANTES, 2001, p.28).

O argumento gráfico não se limita à enunciação verbal, mas reverbera na composição da página de modo a criar o ambiente conceitual: um ambiente gráfico de superfície escura, quase um negativo de filme, com rastros de luzes e movimentos, como se constitui até aquele momento o entendimento a respeito da trajetória no interior do núcleo. Há ainda o efeito de ampliação que confere visibilidade a elementos tidos como invisíveis. Assim se compõe o ambiente turbulento e imprevisível do núcleo, um lugar ou ponto de partida para a análise dos argumentos – um equivalente à *topoi* da *inventio*. A imprecisão do espaço de composição gráfica demonstra a premissa científica em foco, desde que se entenda por turbulência o escoamento não linear, tal como tem estudado a física de partículas, de fluídos, do movimento.

Do ponto de vista semiótico, a página assim construída cria um ambiente exploratório de sensações cinéticas e visuais pelas quais se espera constituir a dança do núcleo. Define-se, portanto, como a experiência de raciocínio em contato com as sensações, aquilo que a semiótica de Ch. S. Peirce (1980, p.17) entende como primeiridade, ação de generalidade tão fundamental à formulação de argumentos. São as sensações que abrem para a trama das inferências indutivas; afinal, o que a composição gráfica tenta conceptualizar é o movimento e a turbulência que se acredita definir o caráter do núcleo ao mesmo tempo em que caracteriza o espaço. A dança que nele ocorre traduz o âmbito das possibilidades e das hipóteses de sua composição. Por isso é lícito afirmar que o argumento gráfico constrói uma outra concepção de núcleo que é objeto de estudo da pesquisa sobre o tema.

O argumento gráfico torna-se parte do raciocínio no momento mesmo de sua formulação; não difere da exposição que se desenvolve no plano verbal. Nesse sentido, a turbulência do núcleo é expressão dessa imagem em negativo que a computação gráfica permite.

A noção de pensamento icônico se impõe como lugar privilegiado da construção argumentativa uma vez que são as relações observadas na experiência que assumem o



controle da representação. Quando nos reportamos à *inventio*, não estamos recuperando as fórmulas de um repertório consagrado, mas a estratégia de se pensar o espaço da representação como fundamental para a construção do argumento. É neste *topoi* que a construção gráfica é desenhada e que o próprio objeto de observação projeta-se como um corpo visível. Tal é o papel de diagramas como os infográficos (Fig.9) que compõem uma esfera significativa da linguagem gráfica da metalinguagem na ciência.

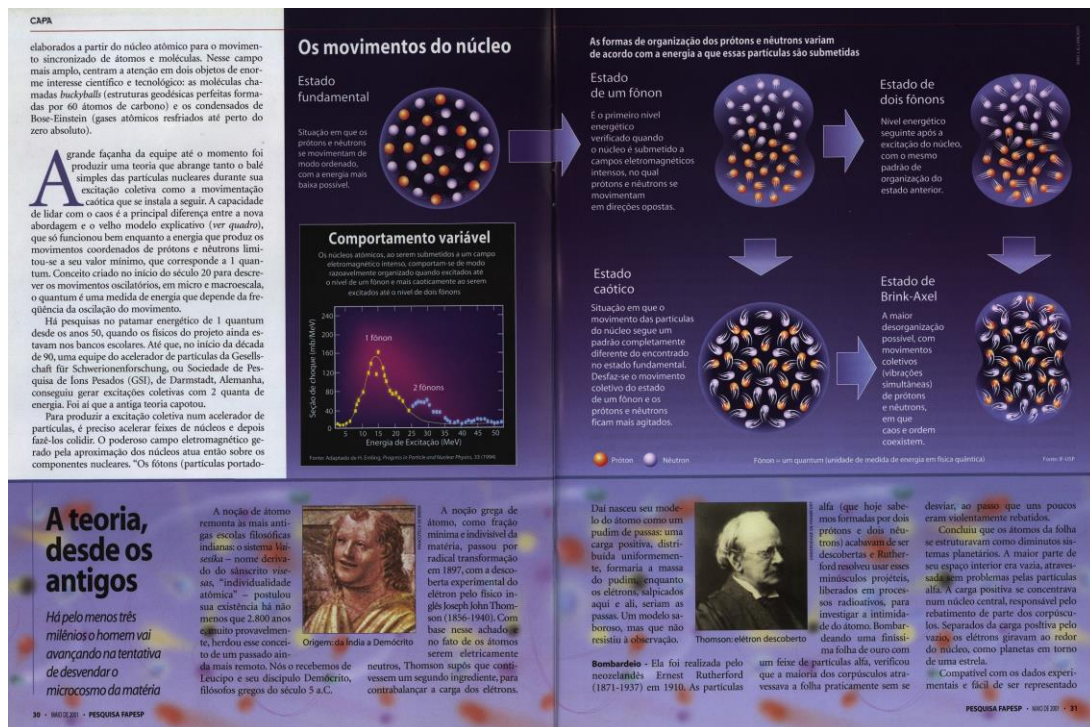


Fig.9 – As danças do núcleo atômico. *Pesquisa FAPESP*, nº 64, maio de 2001, p.30-1.

O raciocínio assume aqui um caráter icônico uma vez que seu desenvolvimento é traduzido graficamente no infográfico que encaminha a análise não com base em resultados, mas sim orientando a interpretação e análise comparativa dos processos. Trabalha-se, portanto, com o modo pelos quais os efeitos construídos por meio de procedimentos se manifestam em metáforas conceituais, ícones canônicos e instantâneos lógicos, conforme se examinará na sequência.

*Metáforas conceituais.* Do ponto de vista teórico, o conhecimento metafórico não se equipara àquele que se orienta pelos conceitos logicamente construídos pelo silogismo com suas premissas genéricas e dedutíveis entre si. A metáfora opera por relações de

similaridade e convoca, não o silogismo, mas a imaginação especulativa. Metáfora é operação analógica do raciocínio que opera por associações, comparações, inferências. É da natureza da metáfora atuar em campos aproximativos e relacionais, o que geralmente seria suficiente para afastá-la do universo do conceito. Estaríamos diante de um dilema epistemológico se não fosse próprio da metáfora a capacidade de operar generalidades e sínteses ao promover aproximações. Nesse sentido, é pelo viés da generalidade que a metáfora entra para a composição dos conceitos na linguagem da teoria e se faz presente até mesmo naqueles enunciados sob o signo do rigor dos postulados.

No processo de compreensão da semiose, as metáforas ocupam o lugar das formulações que se voltam para o lado especulativo dos conceitos e os oferecem por meio de analogias. Também é por meio das metáforas que os ambientes conceituais, como os expressos no artigo sobre a dança do núcleo, são desenvolvidos. Enfim, é pela metáfora que o pensamento sensorial é explorado de modo a valorizar o papel das analogias que emergem das relações de similaridade entre qualidades.

As metáforas conceituais são construções discursivas de grande poder construtivo nos argumentos gráficos da revista *Pesquisa FAPESP*, como o que se encontra reproduzido a seguir (Fig.10). Nele, a composição visual aproxima o conceito de cérebro à noção de caixa preta, de um arquivo misterioso de registros.



Fig.10 – O cérebro em ação. *Pesquisa FAPESP*, nº 98, abril de 2004, p.45-8.

Sem dúvida a idéia de cérebro como caixa preta não deixa de compor um ícone expressivo da composição gráfica. A matéria trata das pesquisas em curso do professor Miguel Nicolelis sobre o controle de robôs e próteses por meio dos sinais elétricos dos neurônios. Segundo a reportagem, alguns experimentos realizados com portadores do mal de Parkinson serviram de experimento para a compreensão das atividades elétricas do cérebro, abrindo caminho para o aprimoramento do processo de miniaturização de microeletrodos necessários para as interferências nessas áreas do cérebros. Em vez de fios e eletrodos visíveis, a demanda é por contornos tênues, como se pode ver no gráficos.

As metáforas conceituais obrigam os argumentos gráficos a operarem com traços relacionais com diferentes graus de analogia. Atento a tais variações na atividade do pensamento icônico, Peirce (1975, p.115-134) denominou de hipóícones aos ícones cuja semelhança com o objeto é relativa, quase uma sugestão, uma vez que *hipo* designa baixa valência de um elemento ou de um funcionamento. As metáforas assim como os diagramas se inserem nessa esfera. Nesse sentido, as metáforas conceituais que exprimem raciocínios por meio de analogias não se aplicam apenas a formulações que aproximam eventos do mundo da experiência mas acolhem também as probabilidades.

*Ícones canônicos.* O polêmico paleontólogo-evolucionista Stephen Jay Gould foi bem longe em suas análises sobre a linguagem da ciência do ponto de vista da elaboração da teoria. Percebeu que a necessidade de semiotização dos conceitos na ciência introduziu aquilo que ele denominou “ícones canônicos”, oferecendo o conhecimento por meio de chaves conceituais de natureza gráfico-visual disseminadoras de interpretações não menos importantes.

Segundo o paleontólogo, os ícones canônicos são fundamentais para a divulgação de conceitos, ainda que muitas vezes reformulados, tal como o ícone da progressão do símio ao homem que se encarregou de esparramar a ideia de evolução.

Gould (1997, p.38) considera os ícones canônicos como “imagens-padrão ligadas a conceitos-chave de nossa vida social e intelectual” e construções de toda grande teoria. A linguagem da ciência não se constrói apenas com procedimentos de precisão, mas com interpretações controvertidas. Ao que Gould acrescenta:

Os ícones estão no centro de nosso pensamento e não na margem; por isso, o problema da representação alternativa torna-se fundamental para

a história da transformação das idéias em ciência [e mesmo para a noção bastante legítima do progresso científico] (1997, p.60).

Como se trata de operações concentradas em formulações de códigos, os ícones canônicos criam interpretações que oferecem a teoria a partir de outros conceitos. O qualificativo “canônico” evidencia o caráter convencional e a capacidade de geração de sentido do signo assim convencionalizado.

A lição de Gould é precisa: é necessário considerar as alternativas da representação que podem ser vigorosas não apenas para a dinâmica construtiva da linguagem da teoria como também para a vida ulterior da ciência. Através da complementaridade entre figuras e palavras se estabelece um diálogo fundamental para a composição arquitetônica dos argumentos em pauta.

O modelo da dupla hélice do DNA formulado por James D. Watson e Francis Crick é um outro ícone canônico que compete com o diagrama da evolução. No artigo referente à pesquisa que propõe, ainda de modo experimental, o vínculo entre dieta e genes de modo a controlar a propensão de organismos a desenvolvimento de doenças como diabetes, o gráfico constrói a noção da nutrigenômica pelo ícone que, de certo modo, já se coloca como uma possibilidade, ainda que os pesquisadores insistam na impossibilidade de uma aplicação imediata a curto prazo (Fig.11).



Fig.11 – Saúde à mesa. *Pesquisa FAPESP*, nº 175, setembro de 2010, p.64.

Se os ícones canônicos movimentam relações capazes de promover convenções, os “instantâneos lógicos” estimulam sínteses de pensamentos. Introduzida por Bas C. van Fraassen (2007, p.122) em seu estudo sobre a imagem científica fundada na retórica clássica, a noção de “instantâneo lógico” foi forjada a partir do ato representado pelo instantâneo fotográfico, que apreende a exposição da película à rápida emissão de luz quando da abertura do diafragma ao se operar a câmera fotográfica. Naquele instante, dois fenômenos diferentes acontecem, se implicam mutuamente e se transformam: a quantidade de luz que consegue passar pela abertura faz surgir um registro visual que gesta a imagem fotográfica, entendida, grosso modo, como a qualidade da luz em processo de transformação.

Ao se transformar em conceito filosófico, a expressão “instantâneo lógico” alcança a síntese do processo dialético da transformação da quantidade de luz em qualidade semiótica e imprime dialogia na carga semântica do termo, ampliando sua



capacidade de qualificar um processo. O predicativo “lógico” no lugar de “fotográfico” implica um conjunto de relações de outra natureza. No contexto da filosofia da linguagem de Fraassen, “instantâneo” é um termo valioso, capaz de relativizar a precisão lógica e introduzir nela o efêmero e a mudança, tal como na fotografia. Os “instantâneos lógicos” referem-se, assim, a construções de efeitos de sentidos dinâmicos e suscetíveis de mudança e de interpretações de acordo com o contexto. Efeitos que resultam de processos em transformação, o devir qualificado de instantes.

Para examinar o instantâneo lógico como procedimento construtivo da linguagem na comunicação da ciência vamos recorrer ao trabalho de composição do argumento gráfico que transforma apreensões do cotidiano em formas de pensamento, como a montagem que acompanha o ensaio “Quem não sabe dançar improvisa”, publicado na revista *Pesquisa FAPESP* em 2007 (Fig.12). Trata-se de uma reportagem sobre o *hip-hop* na periferia da cidade não como porta-voz da violência nem como seu ator, mas como proposta artística de participação política através da discordância que todos podem exercitar criticamente, nem que seja pelo viés da improvisação. A reportagem se reporta não apenas ao trabalho acadêmico que colheu dados sobre o movimento em São Paulo, mas também confronta posições e pressupostos do movimento no Brasil e nos EUA.



Fig. 12 – Quem não sabe dançar, improvisa. *Pesquisa FAPESP*, nº 142, dezembro de 2007, p.80.

A reportagem divide o espaço gráfico com o ensaio gráfico-visual que dialoga com as formulações apresentadas. Uma galeria de imagens se reportam ao universo dos grafites no ambiente urbano, das danças e também à capoeira que no Brasil diz respeito ao clamor coletivo de corpos em luta e disputa no espaço público (Fig. 13).

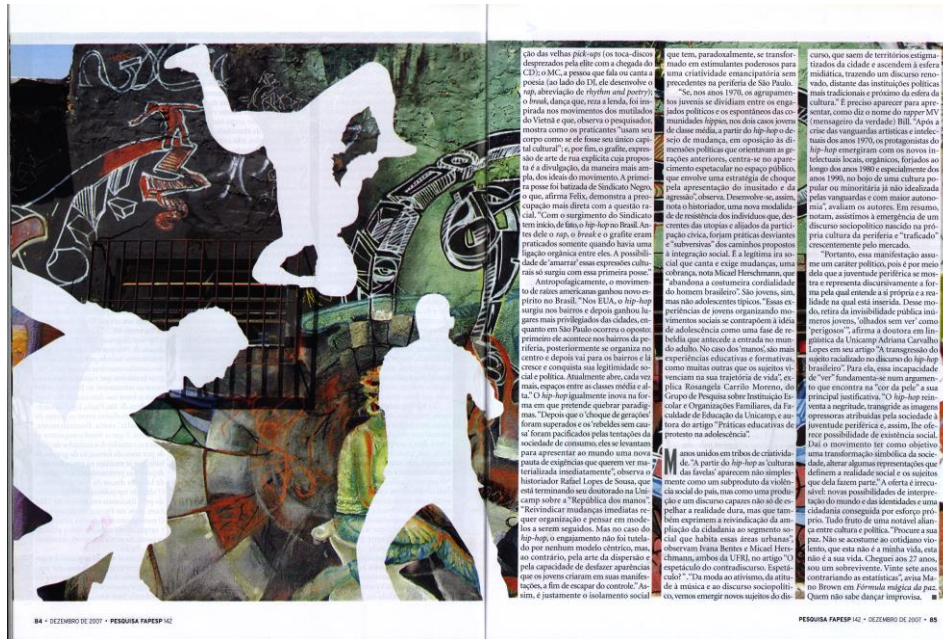


Fig. 13 – Quem não sabe dançar, improvisa. *Pesquisa FAPESP*, nº 142, dezembro de 2007, p.82.

O conjunto plástico das figuras humanas em branco e do texto da reportagem no branco da coluna – ambos sobrepostos à montagem colorida das imagens dos grafites urbanos – sugerem os instantâneos lógicos no movimento de sua composição.

Metáforas conceituais, ícones canônicos, instantâneos lógicos compõem a arquitetura da argumentação que analisa efeitos e os projeta sob forma gráfica – como possibilidade interpretativa. Aqui o mundo cognitivo e epistemológico se orienta pelas probabilidades, conjugações sensoriais, ambientais em que nada está isolado. A preocupação em apresentar os processos sem descrever estados finais talvez seja a representação mais explícita dos meios apreendidos como objetos em movimento.

Vemos nascer um ponto de vista epistemológico que desenvolve um outro modo de formular a linguagem da ciência, coerente, porém, com seu objeto – o meio de comunicação ou o ambiente transformador de quantidades em qualidades. Trata-se de uma modalidade de pensamento diagramático no sentido semiótico do termo: diagrama

como configuração de um processo de conhecimento estrutural orientado por padrões. Nesse caso, o critério da cientificidade da investigação não pode ser elaborado com base em postulados e axiomas.

### **Considerações finais**

A partir dos resultados trazidos pela análise da revista *Pesquisa FAPESP*, diríamos que tal publicação periódica se instalou no espaço público de comunicação de ciência com uma firme consciência de meio de comunicação afinada com os desígnios da linguagem gráfica nos meios impressos, o que a dignificou como objeto-fonte de referência para o estudo da comunicação da ciência naquilo que ela desenvolve de mais específico: a transformação do experimento e da informação científica em texto de comunicação. Para isso, o projeto editorial aliou-se a um projeto gráfico comprometido com a construção de uma textualidade duplamente modelizada pelos recursos gráficos dos meios impressos e também pelas ferramentas da própria ciência. Quer dizer: a textualidade gráfico-visual não hesita em modelizar a visualidade de lentes e telas que hoje são imprescindíveis à pesquisa científica. Nesse caso, a revista apresenta fortes argumentos à hipótese de que a textualização da ciência em revista pode prescindir da vulgarização entendida como simplificação. Porque lida com a diversidade de linguagens (códigos e signos de cada área de conhecimento), transforma o processo multiplicador da semiose em interpretantes. Com isso, a compreensão do sentido é produzida por diferentes áreas da expressão semiótica.

Nesse sentido, a revista *Pesquisa FAPESP* consagrou a formação discursiva que oferece a prosa científica como ensaio o que, no contexto do processo de prosificação da cultura, significa interação com os meios e processos desenvolvidos no espaço público da comunicação social mais ampla, tornada, por conseguinte, condição de seu desenvolvimento, tanto do ponto de vista da publicação quanto da compreensão. Reconhecer-se como espaço público implica abrir diálogo com a sociedade (que excede a comunidade científica) e, com isso, buscar fórmulas de interação discursiva em diferentes esferas. Em ambos os casos, trata-se de operar com a textualização da informação científica. Somente no jogo dessas articulações podemos conceber a constituição dos interpretantes que não são, necessariamente, indivíduos.



## REFERÊNCIAS

- ARANTES, J. T. As danças do núcleo atômico. *Pesquisa FAPESP*, nº 64, 2001, p.28-29.
- BAKHTIN, M. M. O discurso no romance. In: BAKHTIN, M. M. *Questões de literatura e de estética. A teoria do romance*. Trad. A. F. Bernardini e outros. São Paulo: HUCITEC; Ed. UNESP, 1988, p.72-210.
- BENSE, M. L'essai et sa prose. Trad. Pierre Rusch. *Trafic*, nº 20, 1996, p.134-142, 1.
- BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. *Educação e Sociedade*, v.25, 2004, nº 89.
- ERENO, D. Para evitar novos flagelos. *Pesquisa FAPESP*, nº 171, 2010, p.16-21.
- FIORAVANTE, C. As cores da noite. *Pesquisa FAPESP*, nº 166, dezembro de 2009, p.21-22.
- \_\_\_\_\_. Fascínio e terror. *Pesquisa FAPESP*, nº 114, agosto de 2005, p.42-45.
- \_\_\_\_\_. O impacto do horror. *Pesquisa FAPESP*, nº 117, novembro de 2005, p.48-49.
- FRAASSEN, B. C. *A imagem científica*. Trad. Luiz H. A. Dutra. São Paulo: Editora UNESP/Discurso Editorial, 2007.
- GLEICK, J. *The Information. A Hystory. A Theory. A Flood*. New York: Pantheon, 2011.
- GOULD, S. J. Escadas e cones: coagindo a evolução por meio de ícones canônicos. In: SILVERS, R. B. (Org). *Histórias esquecidas da ciência*. Trad. G. C. C. de Sousa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- GUIMARÃES, M. Saúde à mesa. *Pesquisa FAPESP*, nº 175, setembro de 2010, p.64.
- HAAG, C. Quem não sabe dançar, improvisa. *Pesquisa FAPESP*, nº 142, dezembro de 2007, p.80.
- IVANOV, V. V. The Science of Semiotics. *New Literary History*, 1978, 9 (2): 199-204. Disponível em: <[www.jstor.org/stabel/468569](http://www.jstor.org/stabel/468569)> Acesso em: 10/03/2015.
- LEMKE, J. Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. In: *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science* J.R. Martin; R. Veel, Eds. London & New York: Routledge, 1998.
- LOTMAN, Iuri. *A estrutura do texto artístico*. Trad. Maria do Carmo V. Raposo e Alberto Raposo. Lisboa: Estampa, 1978, p.25-71.
- MACHADO, I. Graphic argumentation: diagrammatic modeling in the communication of science. In: GRADIM, A.; MOURA, C. (Orgs.). *Communicating and Evaluating Science*. Covilhã: Labcom, 2015, p.177-202
- MARQUES, F. Flancos vulneráveis. *Pesquisa FAPESP*, nº 121, 2005, p.24-25.
- MORSON, G. S.; EMERSON, C. *Mikhail Bakhtin: Creation of a Prosaics*. Stanford: Stanford University Press, 1990.
- PEIRCE, Ch. S. Três formas de raciocínio. *Escritos coligidos*. Trad. A. M. D'Oliveira; S. Pomerangblum. São Paulo: Abril Cultural, 1980, p.43-9.
- \_\_\_\_\_. O ícone, o indicador e símbolo. *Semiótica e filosofia*. Trad. de O. S. da Mota e L. Hegenberg. São Paulo: Cultrix, 1975, p.115-134.

PIGNATARI, D. *Semiótica e literatura*. São Paulo: Perspectiva, 1974.

PIVETTA, M. Outras estrelas, outros mundos. *Pesquisa FAPESP*, nº 104, 2004, p.40-48.

\_\_\_\_\_. O cérebro em ação. *Pesquisa FAPESP*, nº 98, 2004, p.45-48.

*Recebido em 29/06/2015*

*Aprovado em 21/11/2015*