

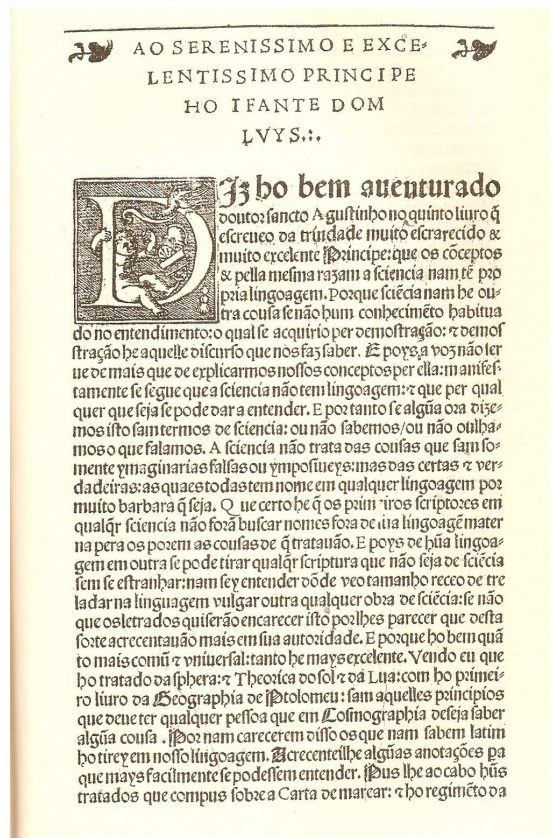
# Semiose dos conceitos na comunicação da ciência

Irene Machado  
Universidade de São Paulo

## Resumo

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma investigação sobre o texto científico entendido como objeto de estudo em comunicação. Contra a divulgada noção de «linguagem da ciência», analisa a hipótese de que a ciência não se serve de uma única linguagem, mas recorre a classes distintas de signos. Nesse caso, o texto científico opera semioses diferenciadas para expressar conceitos. Este é o caso da compreensão do tempo e espaço que aqui serão focalizados em sua apresentação científica do conceito de esfera; na representação artística da perspectiva; no conceito poético de cronotopo.

**Palavras chave:** ciência, linguagem, semiose, tempo-espaço, metáforas conceituais, argumentos gráficos



Fac simile da edição quinhentista de *Tractatus de Sphaera* de Johannes Sacrobosco.

AO SERENÍSSIMO E EXCELENTÍSSIMO PRÍNCIPE O INFANTE DOM LUÍS

Diz o bem aventurado Doutor Santo Agostinho no décimo quinto livro que escreveu sobre a trindade, muito esclarecido e muito excelente Príncipe, que os conceitos e, pela mesma razão, a ciência não têm linguagem própria. Porque ciência não é outra coisa senão um conhecimento habituado no entendimento, o qual se adquiriu por demonstração, e demonstração é aquele discurso que nos faz saber. E pois a voz não serve mais do que para explicarmos nossos conceitos, assim manifestamente se segue que a ciência não tem linguagem, e que por qualquer que seja se pode dar a entender. E,

portanto, se em alguma hora dizemos: isto são termos de ciência; ou não sabemos ou não olhamos o que falamos. A ciência não trata das coisas que são somente imaginárias, falsas ou impossíveis, mas das certas e verdadeiras, as quais todas têm nome em qualquer linguagem por muito bárbara que seja. Porque certo é que os primeiros escritores em qualquer ciência não foram buscar nomes fora de sua linguagem materna para os porem nas coisas de que tratavam. E pois de uma linguagem em outra se pode tirar qualquer escritura que não seja de ciência sem se estranhar, não sei entender de onde veio tamanho receio de trasladar na linguagem vulgar outra qualquer obra de ciência: senão que os letrados quisessem encarecer isto por lhes parecer que desta sorte acrescentavam mais em sua autoridade. E porque o bem quanto mais comum e universal tanto é mais excelente, vendo eu que o Tratado da Esfera e a Teoria do Sol e da Lua com o primeiro livro da Geografia de Ptolomeu são aqueles princípios que deve ter qualquer pessoa que em Cosmografia deseja saber alguma coisa: por carecerem disto os que não sabem latim, os tirei em nossa linguagem. Acrescentei-lhe algumas anotações para que mais facilmente se pudessem entender. Pus-lhe ao cabo uns tratados que compus sobre a carta de marear e o regimento da altura, porque não sou tão confiado de minhas coisas que cresse que por si as queressem ver, e indo nesta companhia alguma hora por certo se abriria o livro neles. (...)

Pedro Nunes (1502-1578), Introdução ao *Tratado da Esfera*, J. Sacrobosco (1991).

## INTRODUÇÃO

Na apresentação à edição brasileira em *fac simile* do *Tratado da esfera* (Sacrobosco, 1991: 7) o editor do texto no português moderno, Carlos Ziller Camenietzki, afirma que lendo este livro quinhentista os navegadores portugueses aprenderam a pilotar as naus que os levariam à aventura das grandes navegações. Trata-se de um texto de astronomia geocêntrica, iniciado por volta do séc. XII, anterior, portanto, a Galileu Galilei. Se para os navegadores o texto de Sacrobosco era uma carta magna de navegação, para os estudiosos das universidades, do séc. XIII até o final do séc. XVII, este se tornou o livro-texto de leitura obrigatória nas faculdades das artes. O *Tractatus de Sphaera* foi concebido no âmbito da Astronomia, disciplina do *Quadrivium*<sup>1</sup>.

As cartas de navegação mudaram radicalmente. As disciplinas de nossas faculdades também. A vida dos livros-texto não é mais regida pelas necessidades científicas e dificilmente navega por áreas diversificadas do conhecimento. Os textos não correm o risco de “sai[r] do mar fechado das universidades e cai[r] na vastidão dos oceanos” (Camenietzki, 1991: 15). Apesar de tudo, as afirmações do aclamado matemático português Pedro Nunes (1502-1578), professor da Universidade de Lisboa e nomeado Cosmógrafo do Rei em 1529, chamam atenção ainda hoje para um dos temas controvertidos da apresentação da ciência: a manifestação das descobertas por meio da linguagem bem como a circulação dos saberes por meio dos discursos. Ao afirmar que a “ciência não tem linguagem própria”, introduz uma controvérsia que, passados cinco séculos, ainda está longe de encerrar uma conclusão. Como a ciência não desenvolve linguagem se as descobertas, cada vez mais, são alvos de expressão e de tradução por classes diferenciadas de signos?

---

<sup>1</sup> As sete disciplinas das artes liberais procuravam cobrir todas as áreas do saber humano. Para isso, dividiam-se em dois grupos. No *Trivium* situavam-se os estudos de Gramática, Retórica e Dialética (Lógica); no *Quadrivium*, Aritmética, Música, Geometria e Astronomia.

Se a intenção foi negar a língua que, na época era o latim, a língua natural das idéias e a forma cultural a expressar o conhecimento científico, os argumentos de Nunes não negam o processo semiótico em suas diferentes mediações. Começa por justificar que a ciência não é “outra coisa senão um conhecimento habitado no entendimento” e este, por sua vez, resulta de uma aquisição por demonstração, ou seja, por meio de um “discurso que nos faz saber”. Uma vez constituído, serve-se da «voz» para que os conceitos sejam explicados. A crença (1) nos hábitos como formação de regras; (2) na enunciação pelo discurso; (3) no esclarecimento pela voz não é outra coisa senão a explicitação do modo de agir do pensamento por meio de signos. Chamar esta operação linguagem ou semiose é tão-somente uma questão distintiva do processo mediador. Prova disso é a necessidade de que não pode se furtar a ciência quando se trata de nomear as atividades das experiências. Sobre isso afirma: “a ciência não trata das coisas que são somente imaginárias, falsas ou impossíveis, mas das certas e verdadeiras, as quais todas têm nome em qualquer linguagem por muito bárbara que seja”. Uma vez dotadas de nomes, o conhecimento entra em circulação. E esta é, igualmente, uma ação que não pode prescindir de signos. Se os conhecimentos científicos registrados pela língua latina, à qual poucos tinham acesso, Nunes propõe uma alternativa: a tradução. Acreditando que qualquer pessoa deveria ter acesso os princípios de cosmografia, não hesita em afirmar: “por carecerem disto os que não sabem latim, os tirei em nossa linguagem”.

Ainda que não esteja claramente colocada a noção de linguagem que orienta tais formulações, um raciocínio parece ganhar força: a ação que explicita o fazer ciência envolve um saber que resulta de hábitos constituídos a partir da experiência. Este fazer que exprime uma percepção sobre algo que é diferente do fenômeno daquilo que se observa nos coloca diante de uma formulação de semiose, distante em quase dois séculos das formulações de Guilherme de Ockman (*circa* 1340) sobre “a idéia como signo dentro da mente (portanto, *ens rationis*), em contraposição à palavra falada (*ens reale*)” (Pinto, 1995: 51). Por conseguinte, a afirmação segundo a qual “a ciência não tem linguagem própria” abre todo um caminho para se distinguir os movimentos fundamentais da semiose no entendimento que pode preceder a linguagem e mesmo prescindir dela, mas não dispensa a mediação pelos signos.

A referência a este estudo não é fortuito. A controvérsia sobre a noção de linguagem na ciência não foi superada. Por um lado, existe a tradição fundada pela retórica clássica que entende a linguagem da ciência como a expressão do rigor do pensamento formulado em postulados e axiomas. Por outro, a desconfiança de que a linguagem do rigor possa realmente dar conta da descoberta, como tentei examinar em ensaio anterior (Machado, 2008). A formulação de Nunes, no contexto de um estudo sobre a esfera, com finalidades práticas de navegação no mar oceano, acaba constituindo um argumento em favor de nossa hipótese. Entendemos que ciência e aventura se alimentam de descobertas, um jogo de possibilidades sempre renovadas. Nesse sentido, abdução é raciocínio primordial que não cabe em formulações demonstrativas de postulados. O que nos leva a crer na variedade de processos sógnicos que as diferentes demandas do entendimento científico elabora. Não se trata de negar a linguagem, mas sim a unicidade de uma única classe de signos na tradução do próprio entendimento.

Isto posto, é possível dizer que trataremos neste artigo das formações semióticas que oferecem a linguagem da ciência como ocorrência de diferentes semioses e possibilidades discursivas. Nesse sentido, interessa-nos focalizar as formulações que



de que a variedade discursiva explorada pela linguagem literária do romance introduz “a consciência galileana da linguagem que rejeitou o absolutismo de uma língua só e única” em nome da pluralidade, estratificação e descentramento (Bakhtin, 1988: 164). A idéia de que língua ou linguagem são manifestações dialógicas por excelência é o ponto de partida para se compreender a semiose dos conceitos.

Quem não está familiarizado com as idéias de Nicolau Copérnico que revolucionaram a ciência, ao propor o movimento dos astros e da Terra, e de Galileu Galileu sobre os dois sistemas de mundo, muito provavelmente terá dificuldades de entender a amplitude do que Mikhail Bakhtin afirma neste conceito: «consciência galileana da linguagem» como chave conceitual da dialogia. Afinal, o que Galileu tem a ver com dialogismo e com formações discursivas da linguagem no romance?

O processo de elaboração de conceitos que considera os raciocínios não como premissas genéricas, mas como relações de analogia, possíveis de serem dimensionadas num campo aproximado, será entendido aqui como metáfora conceitual. Metáfora aqui não é recurso retórico nem tropo poético: é operação analógica do raciocínio que intersecciona signos contínuos e signos discretos. Um passa a definir o outro em relação complementar. É por este viés 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. Assim, a metáfora conceitual do dialogismo, fundada na “consciência galileana da linguagem” focaliza a bivocalidade discursiva que ressalta a magnitude da diversidade de pontos de vista, tal como Galileu observou ser possível ver no “movimento partilhado” (Balibar, 1984: 20) dos astros no sistema solar. Logo, o entendimento da metáfora conceitual de Bakhtin não pode prescindir de uma compreensão do que Galileu observou a respeito do movimento.

As metáforas conceituais que exprimem raciocínios por meio de analogias e relações complementares não se aplicam apenas a formulações que aproximam eventos do mundo da experiência. Há que se considerar aquelas aproximações que fazem parte da «imaginação especulativa» capazes de gerar conceitos apresentados sob forma de metáforas sugestivas de probabilidades. É hora de voltarmos para a imagem citada na abertura deste segmento de nosso artigo.

A figura que lembra um desenho livre sem muitas elaborações que aproximam duas personalidades de nossa cultura ocidental: o cientista Albert Einstein e o legendário personagem de Cervantes, D. Quixote de la Mancha. O desenho não comparece neste artigo para ilustrar o princípio dialógico, ainda que possamos dizer que este é um traço básico da composição que já aponta para algo que está além da mera caricatura do cientista. Se é certo dizer que o homem se identifica pelas suas idéias, não será difícil chegar à idéia que tornou Einstein conhecido e reconhecido não apenas no mundo da ciência mas na vida cotidiana. O conceito de relatividade é o que conferiu notoriedade ao físico em circuitos maiores que o de seus pares. E a idéia básica da relatividade que contribui para isto, sem dúvida, foi a ruptura com a noção de um tempo e espaço absolutos com a conseqüente noção de variações de pontos de vista. A partir da relatividade, foi possível compreender o tempo como quarta dimensão do espaço. O que está na pauta do raciocínio aqui esquematicamente enunciado é a variedade de pontos de vista a partir do qual é possível ver o mundo. O desenho que joga com caricaturas de Einstein e de Quixote apresenta a metáfora conceitual da variação de pontos de vista. Ninguém pode negar que o desenho não reproduza as variações de uma figura.

Apresentar não é representar. Logo, afirma-se, aqui, que o desenho apresenta uma possibilidade de entender que as variações pressupostas na noção de espaço-tempo, de Einstein, a partir do Quixote, de Cervantes uma vez que, em seu tempo e no espaço de sua cultura, revolucionou o ponto de vista sobre o mundo. A metáfora conceitual assim concebida aciona conjuntos relacionais de apresentação de idéias. Daí a necessidade de distinguir da representação.

Examinando a figura com mais vagar é possível ler possibilidades na variação. Nela a figura de Einstein é projetada como um cavaleiro andante, mas qual? Dom Quixote ou Sancho Pança? A resposta não é de todo evidente (Thuillier, 1994: 234). Uma coisa, porém, parece certa: *Dom Quixote* é o romance que constrói o ponto de vista múltiplo orientado pelo princípio da incerteza: incerto é o lugar, as paisagens, os nomes do personagem, a amada, o herói, o gênero do livro. Conseqüentemente, incerto é o ponto de vista da memória e da enunciação: de D. Quixote ou de todos os romances que ele lera? (Fuentes, 2001: 176-9).

Podemos então afirmar: o que motivou a reprodução deste desenho é a possibilidade de discutir nele a metáfora conceitual, a dialogia dos pontos de vista e o princípio de incerteza que orientam as concepções sobre o tempo e o espaço, na ciência e na arte. O desenho traduz a ambivalência não apenas ao tratar da figura mas, sobretudo, ao apresentar uma imagem que não é mera ilustração. A função ilustrativa é tão-somente um modo de introduzir um processo semiótico que dimensiona efeitos de sentidos como parte fundamental do entendimento. Este é um argumento que acreditamos justificar o uso das metáforas conceituais projetadas não apenas em enunciações verbais, mas na tradução de conceitos e na formulação das teorias a partir de experiências.

A ilustração é um recurso de linguagem que acompanha a expressão e comunicação da ciência. Revela a possibilidade de traduzir o entendimento e de elaborar conceitos de modo a configurar a abdução de toda descoberta. Ilustração pode ser entendida como desenho no sentido mais contemporâneo do texto: design ou projeção convencionalizada que preside o desenvolvimento de códigos culturais que colocam os saberes e as descobertas em circulação, seja na ciência, seja nas artes. Em última análise, trata-se de semiose e, enquanto tal, evidencia a interação de classes diferenciadas de signos em sua transformação de uma dimensão em outra. Nesse sentido, este desenho é também exemplar: projeta, na dialogia dos pontos de vista, a metáfora de transformações no tempo e no espaço. Não podemos nos esquecer de que D. Quixote é um personagem seiscentista, ao passo que Einstein é personalidade do século XX. Bakhtin concebeu este tempo transversalizado sincronicamente no espaço como o grande tempo da cultura. E este é outro conceito que pode ser recuperado a partir de sua apresentação gráfica.

## DOS ARGUMENTOS GRÁFICOS

O pensamento sobre os argumentos gráficos começa a ganhar força nas formas de representação de que se valem os cientistas para apresentar descobertas, particularmente aquelas que são formuladas a partir de algum tipo de modelização entre signos discretos e contínuos. Por exemplo: no século XVI, Johannes Kepler modelizou seu conhecimento sobre os planetas a partir de uma composição geométrica resultante das proporções das medidas. Os números (signos discretos) modelizaram a forma

geométrica da esfera (signo contínuo). Esta é uma semiose gráfica do campo conceitual que seria chave modelizante de suas formulações. Segundo Fernand Hallyn (1993: 170),

If for Kepler the world continued to be “a book where God represented... his essence and his will concerning men” ..., the code in which the book was written is made up of geometrical ideas or archetypes: “when matter is, there is geometry” [*ubi material, ibi geometria*]...

Geometric modelic is present through Creation, from spherical form of the whole cosmos to the shape of leaves, fish scales, the fur of terrestrial animals ..., and even the hexagonal surface of snowflakes, to which Kepler devoted an entire small treatise.

A esfera modelizada a partir da semiose entre signos discretos e contínuos sintetiza o ponto chave do que estamos denominando argumento gráfico. Por um lado, a esfera representa a figura que circunda o universo do nada e, por conseguinte, apresenta-se como auto-gerativa. Por outro, a metalinguagem que constrói o conceito serve-se de uma outra classe de signos para representar a experiência. Esta é uma «semiose estrutural» que Hallyn interpreta a partir do próprio Kepler: “We are discussing the figures that encloses the universe from without. Everything, consequently, must be inside this figure, nothing outside” (apud Hallyn, 1993: 177).

A auto-geração é o que permite reconhecer uma semiose estrutural na formulação do conceito de esfera que não deriva de nenhuma outra figura geométrica, mas da conjugação de linhas retas e de curvas discriminadas pelas medições e distâncias. Ela é auto-gerada por propagação equivalentes de seu centro em todas as direções, círculos concêntricos, regularidade da superfície. Superfície, centro e espaço interveniente se encarregam do movimento que separa para distinguir a diversidade e une para formar a esfera como matéria (idem, ibidem). A esfera é o ponto de partida para distinguir todas as outras figuras geométricas. Daí Kepler distinguir entre figuras geradas mecanicamente daquelas geradas metafisicamente. Linhas, superfícies e sólidos são gerados mecanicamente; ao passo que a esfera é gerada pela metafísica uma vez que é a geração divina que Deus faz de si mesmo por meio de sólidos, linhas e superfícies (idem, ibidem: 180).

Ainda que a formulação metafísica de Kepler tenha um caráter teleológico, o movimento auto-gerativo que ele entende modelizar o cosmos não é. A partir dele, foi possível entender a esfera como síntese estrutural de todas as figuras geométricas e, para nós, da semiose estrutural que está na base, não apenas da constituição da linguagem do cosmos, como de argumentos gráficos desencadeadores da linguagem da ciência. Este é o contexto que nos levou a propor os argumentos gráficos como processo de tradução do entendimento como signo visual de semioses que fazem parte da ontogenia e filogenia cultural.

A semiose estrutural da esfera – que Kepler constrói graficamente por meio da semiose visual e cinética do espaço, traduzido em figuras geométricas – é um ponto de partida que nos guia na análise dos argumentos gráficos como formantes da semiose modelizante da linguagem da ciência.

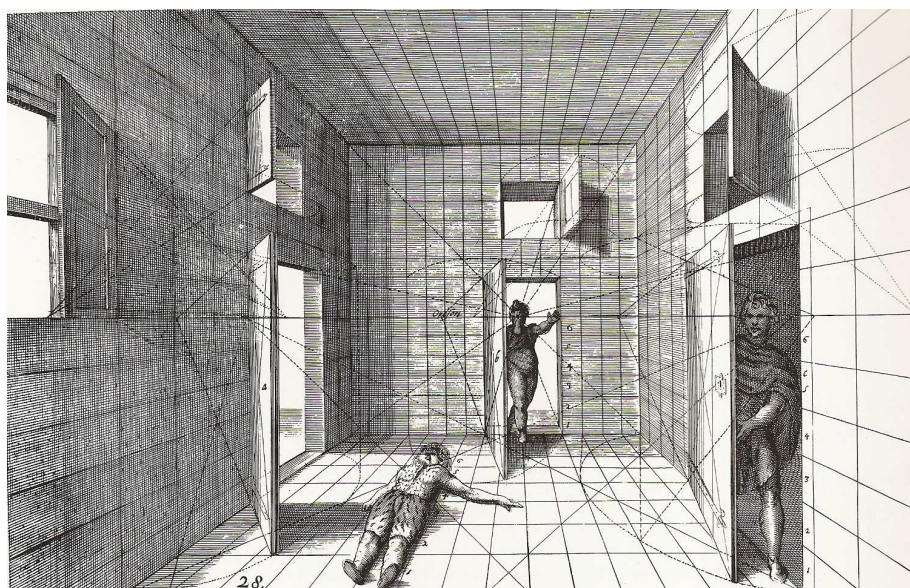
Do mesmo modo como linhas e curvas modelizam a semiose gráfico-visual e cinética do espaço concebido como esfera, a força semiótica da linha levou à concepção do espaço por meio de um outro argumento gráfico: a perspectiva. Tal como a esfera, a perspectiva focaliza uma percepção em termos de linhas. Esta, contudo, posicionam



pontos de vista convergentes num ponto comum, numa síntese dialética rumo a outra dimensão.

No contexto da ciência, a representação do ponto de vista se consolidou a partir dos conhecimentos elaborados sobre a perspectiva. Ao lado da esfera, a perspectiva é um modelo semiótico de projeção do conhecimento sobre o espaço planetário. Pensada como organização da pluralidade de linhas que pontos de vista situados no espaço desenham graficamente, isto é, por meio de configurações geométricas, a perspectiva tem sido considerada a forma por excelência da expressão da harmonia clássica da precisão. Não é isso que interessa para nossa abordagem semiótica. Trataremos aqui do efeito desencadeador da noção de perspectiva como significação da semiose cultural que o grafismo estende para sistemas de natureza não estritamente espacial mas, sobretudo, temporal.

O artista holandês Jan Vredeman De Vries explorou aquilo que nos interessa: o conflito, tal como se pode observar na prancha que se segue.



Jan Vredeman De Vries (1527-1607), Perspectiva arquitetônica (1604)

Em 1604, o pintor holandês De Vries, publicou *Perspectiva*, um livro contendo 73 desenhos explicando seu método de perspectiva geométrica.

Na prancha acima, o ponto de fuga está posicionado na altura do olho da figura humana que atravessa o umbral da porta da parede do fundo e direciona-se para o interior da sala. A linha do horizonte (“*Orizon*”) atravessa o olho do visitante, assim como as linhas que convergem dos cantos da sala. De Vries indica a correspondência das unidades dimensionais (de 1 a 6) na superfície da parede quadriculada e os retângulos do piso. As posições variáveis de abertura e fechamento das portas e janelas venezianas são indicadas por linhas em arcos pontilhados.

As duas figuras humanas em posição vertical mostram ter a mesma altura: seis unidades e meia, como mostram as marcações da escala. A figura deitada no chão parece alongada, ainda que ocupe o mesmo número de azulejos. Sombras são convincentemente representadas por meio de hachuras ao longo da ilustração.

Como muitas outras do livro de Vriers, esta cena apresenta uma atmosfera debilmente desconcertante. É a figura deitada a vítima de um crime? O homem atrás da porta à direita seria o criminoso? E o visitante que entra pela porta de trás – que está também no ponto de fuga do desenho – é o descobridor do crime (Robin, 1992: 203)



Apesar de organizar simetricamente os pontos de vista, o desenho não impede a inserção do conflito, dado pelo descompasso entre a simetria da organização e o posicionamento das figuras. Ainda que o ponto de fuga mostre o ponto de convergência das posições no espaço, ele nada diz da seqüência dos episódios no tempo. Ou melhor, ele tensiona a seqüência temporal e nos obriga a elaborar tão-somente possibilidades.

Estamos longe, porém, de querer analisar o conflito. As hipóteses sobre a cena do crime só interessam porque representam a projeção do tempo no espaço por meio de um modelo de representação de pontos de vista que consagrou um modo de ver o mundo na cultura ocidental. Dele podemos retornar ao conceito que Mikhail Bakhtin formula em seus estudos de poética histórica, no sentido de apresentar teoricamente seu entendimento de vinculação do tempo como dimensão do espaço. Tal compreensão Bakhtin apresenta em seus estudos sobre o cronotopo.

Tal como o desenho de De Vries, a projeção do tempo no espaço, na teoria do cronotopo, traduz um episódio narrativo, síntese de tudo o que a experiência humana concebeu por aventura. No conceito de cronotopo, Bakhtin conjuga um diagrama controvertido: a partir de sua concepção galileiana da linguagem, pensa na estratificação dos pontos de vista e, recorrendo ao romance de Cervantes e às descobertas de Einstein sobre a relatividade, mostra como a aventura representa a experiência humana no planeta não apenas nas narrativas da vida mas, sobretudo, no movimento das idéias – a grande aventura do pensamento. O espaço é qualificado pelo tempo para configurar variações de uma outra ordem fenomênica e, com isso, alterar, radicalmente, os termos de sua própria configuração.

Cronotopo é um termo proposto por Bakhtin para designar a experiência do tempo como quarta dimensão do espaço de modo a mostrar sua interdependência e indissolubilidade. A base conceitual do termo, de fato, Bakhtin encontrou no entendimento que Einstein desenvolve em sua teoria da relatividade. O termo, porém, não é formulação de Einstein. Trata-se de um neologismo criado por Bakhtin para ser uma proposição metafórica em relação às descobertas da física num outro universo, aquele retratado pelo romance. Um termo que é uma metáfora conceitual e não um termo lexical à disposição da língua para significar o campo semântico de tudo o que se entende por tempo e espaço. Cronotopo é metáfora para as relações espaço-temporais tais como foram compreendidas por Einstein na física dos corpos, que Bakhtin não detalha em sua teoria, mas considera suas implicações estéticas.

O cronotopo como metáfora conceitual elaborada por Bakhtin para o estudo do tempo em relação ao espaço, deve ser entendido dialogicamente. Quer dizer, «estar em relação a» significa ser manifestação de um ponto de vista elaborado por um posicionamento. Como este nunca está sozinho, a representação é sempre conflito. Tal como De Vries apresenta em seu desenho. Assim, se na experiência física a representação do espaço-tempo foi pensado a partir da dinâmica dos corpos no acontecimento, na representação artístico-cultural o tempo-espaço passa pela semiotização do sistema que lhe confere expressão. Explico.

A ciência atribuiu ao conceito de mecânica (em grego *mechaniké* e em latim *mechanica*) a atividade dos corpos, dos movimentos e das forças que agem sobre ambos

e os impulsionam. Nesse caso, o estudo da mecânica implica a operação dedutível de fenômenos, comportamentos e configurações por meio de funcionamentos e estruturas dos corpos celestes ou microscópicos; de partículas, átomos e moléculas. Ainda que fundada em relações no espaço e no tempo, a mecânica se orienta pelas coisas e não pelo que elas possam significar. Considerando que os constituintes em relação estrutural num todo estão apenas justapostos sem produzir, uns em relação aos outros, nenhuma interação, a impermeabilidade ocupa todos os lugares possíveis de uma resposta. Seja o que for, nada se deixa tocar pela “unidade interna do sentido” (Bakhtin, 2003: XXXIII). Toda ação mostra-se desprovida de interior e sem necessidade de elaborar perguntas sobre si e sobre o mundo. Este é o mundo das coisas mudas, não dos sentidos plenos de signos.

O mundo dos sentidos é, para Bakhtin, o mundo dialógico da linguagem da qual nada escapa, nem a ciência. O mundo mecânico lida com coisas e fenômenos; o mundo do entendimento, com signos e os oferece como linguagem que permite, assim, a elaboração de respostas e novos conhecimentos. Nesse sentido, a linguagem, na ciência e nas artes, interessa não porque oferece o mundo codificado, mas porque, ao fazê-lo, dimensiona o conflito de interpretações como efeitos de sentido. Daí a necessidade que sentimos em investigar os textos científicos como argumentos gráficos. Aquilo que apresentamos, ainda que brevemente, sobre a teoria do cronotopo, seja no contexto da relatividade ou da representação perspectivada, seja da harmonia do mundo que Kepler traduz , primeiro como esfera, depois como propagação acústica de sons (de que trataremos num outro momento)

A própria acepção do que entendemos por «gráfico» é fruto de uma operação de semiose. 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 o signo discreto. As letras são signos discretos mas se constituem, graficamente, como signos contínuos. Esta constituição não é naturalmente aceita, tanto assim, que a escrita é citada em oposição ao signo visual e, por conseguinte, à escrita tem sido intensivamente negada a condição de imagem. Quando situamos o argumento gráfico na relação complementar de signos discretos e contínuos, é a semiose que se coloca no conjunto da formulação. Dela depende o entendimento no mundo da cultura. Os conceitos assim concebidos são construções de metalinguagem, vale dizer do processo de semiose das linguagens da cultura e da interação de seus códigos culturais.

## ENCAMINHAMENTOS

Como este ensaio é um relato parcial de uma investigação em curso, só posso prever, aqui, os próximos passos. Neste se prevê a compreensão da dimensão cronotópica da semiosfera. Para manter a coerência de observação da semiose traduzidos em metáforas conceituais e argumentos gráficos, o próximo passo envolve uma compreensão do espaço sensorial na formação de relações culturais marcadas por experimentações nas ciências da comunicação. Este é o movimento de idéias que nos leva a Marshall McLuhan e a sua compreensão dos sistemas de mundo construídos pelos impulsos das transformações que a eletricidade elabora em códigos e sistemas de linguagens.

## REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, Mikhail M. (2003). *Estética da criação verbal* (trad. Paulo Bezerra). São Paulo: Martins Fontes.
- \_\_\_\_\_ (1988). *Questões de literatura e de estética. A teoria do romance* (trad. Aurora F. Bernardini). São Paulo: Unesp/Hucitec.
- BALIBAR, Françoise (1984). *Einstein: uma leitura de Galileu e Newton* (trad. A.J. Castanho). Lisboa: Edições 70.
- CAMENIETZKI, C. Ziller (1991). Introdução. In SACROBOSCO, Johannes de (1991). *Tratado da esfera* (trad. Pedro Nunes; introdução e notas de Carlos Ziller Camenietzk. São Paulo: UNESP/Nova Stella.
- HALLYN, Fernand (1993). *The Poetic Structure of the World. Copernicus and Kepler*. New York: Zone Books.
- MACHADO, Irene (2008). *Controvérsias sobre a cientificidade da linguagem*. COMPÓS, GT Epistemologia da Comunicação. São Paulo.
- NUNES, Pedro (1991). Ao sereníssimo e excelentíssimo príncipe o infante Dom Luís. In Pedro Nunes, In *Tratado da esfera* (cit.).
- PINTO, Julio (1995). *1, 2, 3 da semiótica*. Belo Horizonte.
- ROBIN, Harry (1992). *The Scientific Image. From Cave to Computer*. New York: Abrams.
- SACROBOSCO, Johannes de (1991). *Tratado da esfera* (trad. Pedro Nunes; introdução e notas de Carlos Ziller Camenietzk. São Paulo: UNESP/Nova Stella.
- THUILLIER, Pierre (1994). *De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica* (trad. Maria I. Duque-Estrada). Rio de Janeiro: Zahar.