

Virus semiosis: uma entrevista com Kalevi Kull¹

Por Winfried Nöth²

Tradução do inglês: Carlos Eduardo Pires de Camargo³

A TECCOGS, Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, tem o prazer de receber o Professor Kalevi Kull, eminente biossemioticista do Departamento de Semiótica da Universidade de Tartu, Estônia, como convidado para comentar o tópico “Semiose do Vírus”. Esse tema procura responder se os vírus, como o coronarívus Covid-19, propaga-se através de processos semióticos, ou seja, por semioses.

A chave desta questão recai no conceito de semiose introduzido por Charles S. Peirce em seu ms 318 de 1907, mas implícito em todos os seus escritos iniciais sobre a essência dos signos e seus processos. Peirce escreveu, “Por ‘semiose’ eu quero dizer [...] uma ação, ou influência, o que é, ou envolve, uma cooperação entre três sujeitos, sendo um signo, seu objeto, e seu interpretante” (PEIRCE 1907, p. 411). Em outras palavras, um processo de semiose inicia-se com um signo, que representa um objeto, e cria um interpretante, que exerce uma influência semiótica com o seu efeito semiótico específico. Nesse processo, signos propagam-se por um agenciamento semiótico com o qual buscam um propósito semiótico. O propósito de um símbolo, ao menos, é o de se propagar, multiplicar-se na forma de outros símbolos. Um símbolo que não se propaga morre por obsolescência, por falta de uso e de inteligibilidade. Nesse sentido, os símbolos buscam causas finais. Eles querem ser entendidos.

Meio século após, Charles Morris, em 1946, adotou a terminologia de Peirce redefinindo semiose como “um processo no qual algo é um signo para algum organismo”. Essa definição, por sua vez, foi apoiada por Thomas A. Sebeok desde os anos de 1960, para quem semiose se torna um pré-requisito para a vida (SEBEOK, 1976; BAER, 1987). A emergência e evolução da vida em nosso planeta seria então a questão a respeito de como a semiose emergiu e como os signos passaram a se propagar.

1 Professor de Biosemiótica na Universidade de Tartu, Estônia. E-mail: kalevi.kull@ut.ee.

2 Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD/PUC-SP). cv Lattes: lattes.cnpq.br/7221866306191176. E-mail: wnoth@pucsp.br.

3 Doutor e Mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (PUC-SP). Graduado em Engenharia Mecânica (FEI) e pós-graduado em Administração de Marketing (ESPM). cv Lattes: lattes.cnpq.br/4330283027911306. E-mail: cepcamargo@gmail.com.

Nos anos de 1970, Umberto Eco introduziu o termo “limiar semiótico” (NÖTH, 1998) para determinar a fronteira entre os campos de pesquisa em semiose por um lado, e em processos não semióticos por outro lado. Peirce concebeu uma fronteira muito simples entre os dois territórios, qual seja, a fronteira entre a ação triádica, que envolve causalidade final, e a ação diádica, que envolve causalidade eficiente ou mecânica. Um refrigerador que regula sua temperatura através de um termostato atua por causalidade eficiente. Isso envolve apenas agenciamento diádico, uma causa (aumento da temperatura) é seguida necessariamente por um efeito imediato (resfriamento). Esse caso ainda não envolve semiose. O protótipo da semiose é a intencionalidade humana. Eu planejo (intenção) de ser aprovado em certo curso. Portanto, eu devo esforçar-me, mas não necessariamente nessa semana. Posso atingir minha meta esforçando-me em dobro na próxima semana etc. Assim é que a causalidade final deixa espaço para a criatividade, que falta no processo de causalidade eficiente.

A ação semiótica em direção à causalidade final, i.e., semiose, inicia-se com os micro-organismos. “O microscopista olha para ver se os movimentos de uma criatura minúscula apresenta algum propósito. [...] Isso] sugere um maquinário de eficiência para um fim [...] contribuindo com alguma ajuda em direção ao resultado. [...] O ser governado por um propósito ou outra causa final é a própria essência” da semiose, escreve Peirce em 1902 (CP I.269).

As “pequenas criaturas” que Peirce descreve como agentes semióticos são, aparentemente, seres vivos, mas em 2020, em face da pandemia do Covid-19, aprendemos que os vírus não são seres vivos (VILLAREAL, 2008). Para os semioticistas interessados na natureza da semiose, isto levanta a questão se o limiar semiótico proposto por Sebeok precisa ser redefinido para incluir processos nos quais atuam os vírus, já que se propagam de modo tão eficiente quanto a vida, e tão eficiente quanto os signos se propagaram pelo universo.

Winfried Nöth: *Você, Prof. Kull, escreveu sobre quase todos esses tópicos. Poderia nos dizer mais a respeito? Como biólogo, você pode dizer aos nossos leitores porque os vírus não são seres vivos, já que, dentre esses leitores, alguns estão mais familiarizados com máquinas do que com micro-organismos. A essência da semiose na vida é o tema do seu artigo “Vegetative, Animal and Cultural Semiosis: The semiotic threshold zones” (KULL, 2009).*

Onde estão os vírus em seu panorama semiótico? São eles agentes semióticos? Se não, como se propagam com tanto sucesso? Matéria não viva não

se propaga, ou se propaga? Você pode responder algumas dessas questões? E, se nossas questões foram colocadas de modo impreciso, por favor, não hesite em nos corrigir.

Kalevi Kull: Em contraste com as infecções virais em computadores, as viroses orgânicas não têm sido um tema tradicional da semiótica. Todavia, as viroses reais fornecem oportunidades para a discussão de vários problemas fundamentais da semiótica.

A primeira coisa a destacar é que pode existir multiplicação e propagação sem qualquer causalidade final, sem qualquer semiose. Existem exemplos bem conhecidos de multiplicação mecânica ou processos simples de reprodução automática.

Por exemplo, os fótons do laser multiplicam-se. Nêutrons de uma bomba nuclear multiplicam-se. Há também reações químicas em cadeia, processos autocatalíticos – ciclos autocatalítico – nos quais a quantidade de certas moléculas aumenta. Além disso, uma simples reprodução de moléculas baseada em gabarito pode ocorrer sem a presença de um agente vivo. Ou, ainda, há a multiplicação dos príons. Príon é uma molécula proteica com certa configuração espacial, que pode fazer com que outra molécula proteica assuma a mesma configuração.

Uma lição que aprendemos desses exemplos é que a multiplicação, apesar de geralmente necessária tanto para a vida quanto para os sistemas semióticos, por si só não é suficiente para indicar semiose. Isso significa que, se definirmos um sistema vivo como algo capaz de reprodução e propagação, então a declaração de que semiose é coexistente à vida não é verdadeira. – Mas, vírus?

A questão discutida exaustivamente sobre se os vírus são seres vivos ou não permanece aberta, não apenas porque não sabemos o que são os vírus, mas também porque não está claro – ou melhor, porque não existe consenso sobre – o que é vida.

A estrutura e o funcionamento dos vírus são assuntos bastante pesquisados e entendidos. Há, hoje, um amplo consenso entre os cientistas sobre sua estrutura e dinâmica moleculares. No entanto, ainda nenhum consenso geral foi alcançado para a melhor definição de vida. Várias definições de vida estão em uso.

Aqui, a semiótica pode oferecer alguma ajuda. Se a semiose é o processo de produção de sentido, então podemos definir vida como um processo envolvendo semiose. Nesse caso, a afirmação de Sebeok de que *vida é semiose* é, por definição, verdadeira. De acordo com a intuição compartilhada por muitos biólogos, vida inclui certos elementos de produção de

sentido (que são relações triádicas), e essa intuição pode bem contribuir para a definição de vida. Isto apenas requer um preciso entendimento operacional de semiose. O que, como podemos constatar, ainda não foi alcançado.

Semiose é o processo de aquisição de conhecimento, ou seja, um processo no qual surge, pelo menos, um pequeno pedaço de nova informação.

Semiose faz duas coisas. Interpreta, e produz hábitos. Em outras palavras, escolhe, e constrói algoritmos (introduz regras). Embora devamos ser mais precisos em nossa formulação. Não é a semiose que *faz* algo, pois semiose é interpretação e formação de hábito. Isto aceito, podemos utilizar uma descrição de vírus (o processo viral) detalhada e já existente e examinar em detalhes se, nesta definição, podemos encontrar semiose (i.e., interpretação e formação de hábito).

Uma partícula viral fora de uma célula consiste em uma fita de ácido nucleico envolta por uma cápsula de moléculas proteicas. Essa partícula não se move por conta própria. Não tem qualquer metabolismo e é completamente passiva. Certamente, não há vida nem qualquer semiose agindo nela. Apenas forças externas podem mover um vírus. O espalhamento de partículas virais não é um processo semiótico.

No entanto, um vírus não é apenas uma partícula. Ele tem sua ontogenia. Um ciclo de vida de reprodução em reprodução. O que acontece quando a partícula viral invade uma célula? Lá, ela perde seu involucro. Proteínas se separam da fita de ácido nucleico, O vírus torna-se parte da rede metabólica. O estado da célula altera-se. A célula passa a ser um dispositivo de produção viral. Esse é um processo bastante complexo, que inclui a supressão da síntese de algumas proteínas, bem como, a indução da produção de novas proteínas, e também a síntese de novas fitas de ácido nucleico tendo por modelo a fita original. Esses processos requerem energia e material, o que significa que estão relacionados com respiração e nutrição. Certamente, isso é vida, mas é também semiose?

Interpretação pressupõe indeterminação. Para que um processo seja uma interpretação, ele deve ter a liberdade de ocorrer em modos alternativos. Interpretação deve incluir pelo menos uma possibilidade primitiva de escolha e exercício de decisão, uma forma primitiva de solução de problema. Tal processo pode ser identificado como aprendizado. Isto ocorre em uma célula?

Ainda sem uma definição precisa de semiose que contemple alguma especificidade necessária, tendemos a considerar uma hipótese afirmativa, semiose (em termos de interpretação e habituação) deve ocorrer na célula. Sendo assim, então, obviamente, também em uma célula com um vírus. Isso significa que vírus atuam na semiose celular?

Aqui, enfrentamos o problema da identidade, similar ao problema da identidade em outros níveis dos sistemas vivos. O que pertence a um vírus dentro da célula infectada? Obviamente, muito mais do que apenas a fita de ácido nucleico. Também está na natureza de um vírus produzir novas proteínas que envolverão seu ácido nucleico, para facilitar a produção das enzimas para seu processo de síntese e para reproduzir novas fitas de ácido nucleico no interior da célula modificada pelo vírus. Uma vez que isso inclui grande parte dos processos celulares, semiose – se isso ocorre na célula de fato – dificilmente pode ser negada a um vírus.

Assim, podemos concordar que um vírus não é só um sinal para a célula fazer algo diferente, mas pode ele mesmo também ser agente (ou subagente) que faz algo diferente ocorrer no interior da célula. Todavia, surge aqui um problema de relação interessante e importante entre interpretação e hábito. Interpretação é uma decisão única. Hábito é uma decisão sem unicidade, ou seja, não é um processo que seja sempre o mesmo à medida que o tempo passa. Interpretação (também dentro da célula) usaria uma das várias opções simultâneas disponíveis para fazer algo (e.g., regular um processo), deixando um traço temporário desta escolha – o interpretante. Se esse traço influenciar o comportamento futuro quando repetido em situações similares, ele formou um hábito.

A maioria dos processos celulares baseia-se em hábitos. Um hábito que nada modifica nem pode ser modificado é um processo determinístico de causalidade eficiente, no qual nova informação não pode surgir. Sob tais circunstâncias, não há qualquer semiose. Hábitos podem surgir puramente ao acaso, sem o envolvimento de semiose. No entanto, hábitos são mais frequentes como produtos de semioses, aparentemente também nas células. É bastante provável que situações indeterminadas, nas quais um novo tipo de comportamento pode ocorrer, são bastante raras em células. Sendo assim, devemos aceitar que semiose dentro da célula não é permanente. Semiose ocasionalmente surge, desenvolve um novo hábito ou modifica um hábito anterior e depois adormece, ou melhor, desaparece até que uma próxima ocorrência o desperte novamente. Esse é um signo temporário e de vida breve.

Se esse relato for verdadeiro, podemos chegar a três conclusões sobre a semiótica do vírus:

- (1) O comportamento do vírus deve ser baseado em hábito.
- (2) Os hábitos que aparecem no comportamento dos vírus devem ser instâncias de semioses.
- (3) O vírus, dentro de uma célula, deve participar de processos de semiose.

“Deve(m)”, nessas declarações, significa que, de acordo com o conhecimento contemporâneo, é possível *algumas vezes*, embora não seja claro com que frequência.

Isso altera nosso entendimento do limiar inferior da semiótica como formulado por Umberto Eco. O conceito de limiar inferior é certamente útil. No entanto, Eco não analisou os sistemas orgânicos em detalhe. Ele não era biólogo na medida necessária para resolver esse problema. Portanto, ele não pôde mostrar exatamente se sistemas neurais, sistemas imunológicos, ou mesmo simples códigos orgânicos estão acima ou abaixo do limiar semiótico. Ele permaneceu aberto a respeito disso, considerando a abordagem de Giorgio Prodi digna de discussão. No entanto, como acabamos de ver, o limiar inferior não deve ser uma linha de separação. Ao contrário, existe uma zona de limiar. Semioses cintilam por um instante, então desaparecem, enquanto células (o organismo mínimo) levam adiante os hábitos – as condições para as semioses reaparecerem. Apenas para a permanência das semioses (que é consciência) um cérebro pode ser necessário.

Pode-se notar que minha definição de semiose difere sutilmente da definição de Charles S. Peirce. De fato, a biossemiótica contemporânea vem utilizando muitas ideias de Peirce, que não estão exatamente em acordo com esse modelo. Peirce escreveu sobre uma lógica mínima, não sobre uma psique mínima. Ao indagarmos sobre a vida, nossa questão não é apenas sobre lógica, mas radicalmente sobre a existência. Lógica não se importa com o tempo, espaço e matéria, enquanto a existência não pode se dar sem esses elementos. Aspectos temporais são particularmente importantes ao se tratar de vida.

Interpretação, o ponto crucial da semiose, é uma operação lógica para Peirce. Na vida, entretanto, é mais – leva tempo, deve haver corporificação, há o metabolismo. Se não atentarmos para essa diferença, podemos facilmente concluir – uma vez que lógica é computação – que existe

computação e apenas computação por todos os lados. Porque a interpretação, do ponto de vista da lógica, pode ser descrita como um algoritmo, e tudo o que é algorítmico pode ser executado com computação. Com isso, o limiar semiótico inferior desapareceria. Quando adotamos uma abordagem biológica, ao contrário, tal limiar pode ser notado novamente. Além da análise da semiose mínima ou semiose intracelular, existem certamente outros problemas semióticos para serem discutidos com relação aos vírus. Por exemplo, a relação entre patologia e saúde.

Já que seria estranho (e até mesmo ecologicamente perigoso), por exemplo, definir insetos herbívoros ou outros animais que se alimentam de plantas como patógenos ou pestes (apesar deles se alimentarem de plantas vivas e matarem suas células), também seria igualmente inadequado definir vírus como patogênico. Eles matam algumas células, mas na maioria dos casos o organismo não morre por causa disso, ou melhor, alguns morrem outros não. Normalmente, existe algum controle de equilíbrio, tanto em nível do organismo quanto em nível do ecossistema. Além disso, em muitos casos, o comportamento dos vírus não acarreta doenças, inexistindo sintomas de qualquer tipo. Surtos, obviamente, existem. No entanto, são comuns em qualquer estrutura catalítica ou reproduzível, em qualquer nível. A distinção entre patógenos e não patógenos (ou pestes e não pestes) é frequentemente muito enganadora. É antes uma herança da medicina moderna. Nem tudo que se reproduz em um corpo vivo (e, então, escapa) é um parasita.

O problema da categorização também é relevante. A questão é: o que deve pertencer à categoria (ou táxon) dos vírus e o que deve ser deixado de lado? Partículas de nucleoproteínas que podem deixar uma célula e penetrar em outra são comumente chamadas de vírus. Outra característica diferencial é que um vírus deve ser capaz de induzir sua própria produção. No entanto, em acréscimo ao que chamamos de vírus, são conhecidos outros tipos de fitas de ácidos nucleicos extracromossômicos que se reproduzem de modo bastante independente e podem invadir outra célula. Isso é verdade mesmo para alguns RNAs sem proteínas – viroides. Pode-se até considerar se a condição de escapar da célula deve ser usada como uma condição necessária para um vírus. Qualquer complexo nucleoproteico que induz sua própria produção faria quase o mesmo. Assim, a classe dos vírus é bastante difusa.

A característica que atualmente atrai a atenção de muita gente com respeito aos vírus não é propriamente a semiose, mas o surto autocatalítico. Como eles induzem sua própria reprodução, é facilmente possível

que fiquem fora de controle. Isso pode se dever às condições alteradas. No entanto, às vezes – espero que bastante raramente – isso pode ser ocasionado por semioses, isto é, quando os vírus aprendem algo novo. O que não pode ocorrer sem uma célula viva.

Referências

- BAER, Eugen. Thomas A. Sebeok's doctrine of signs. In: KRAMPEN, Martin *et al.*, (eds.). *Classics of Semiotics*. New York, NY: Plenum, p. 181-210, 1987.
- KULL, Kalevi. Vegetative, animal, and cultural semiosis: the semiotic threshold zones. *Cognitive Semiotics*, n. 4, p. 8-27, 2009.
- MORRIS, Charles W. *Signs, language, and behavior*. New York, NY: Prentice-Hall, 1946.
- NÖTH, Winfried. O limiar semiótico de Umberto Eco. *CooJournal – Revista Rio Total*, seção: Opinião Acadêmica, Arquivo (1998). Disponível em: riototal.com.br/coojournal/academicos017.htm. Acesso em: 25 set. 2020.
- PEIRCE, Charles S. Pragmatism (MS 318, 1907). In: PEIRCE, C.S. *The Essential Peirce*, vol. 2, Peirce Edition Project, (ed.). Bloomington, IN: Indiana University Press, 1998, p. 398-433.
- . 1931-58. *Collected Papers*, vols. 1-6. Hartshorne, Charles & Weiss, Paul, vols. 7-8, (ed.). Burks, Arthur W. Cambridge, MA: Harvard University Press (CP, vol. & § no.).
- SEBEOK, Thomas A. *Contributions to the doctrine of signs*. Lisse: Peter de Ridder, 1976.
- VILLARREAL, Luis P. Are viruses alive? *Scientific American* 2008, August 8. Disponível em: scientificamerican.com/article/are-viruses-alive-2004. Acesso em: 25 set. 2020.