



ESCOLA DE COMUNICAÇÃO,  
ARTES E DESIGN  
FAMECOS

# REVISTA FAMECOS

mídia, cultura e tecnologia

Revista FAMECOS, Porto Alegre, v. 32, p. 1-19, jan.-dez. 2025  
e-ISSN: 1980-3729 | ISSN-L: 1415-0549

<https://dx.doi.org/10.15448/1980-3729.2025.1.46174>

SEÇÃO: PENSAMENTO COMUNICACIONAL

## Os códigos digitais: a ascensão e a queda de um paradigma

*Digital codes: The rise and fall of a paradigm*

*Los códigos digitales: auge y declive de un paradigma*

Winfried Nöth<sup>1</sup>

[orcid.org/0000-0002-2518-9773](https://orcid.org/0000-0002-2518-9773)

[noeth@uni-kassel.de](mailto:noeth@uni-kassel.de)

Recebido em: 13 maio 2024.

Aprovado em: 25 fev. 2025.

Publicado em: 07 maio 2025.

**Resumo:** O artigo examina os conceitos do digital e da era digital e apresenta as seguintes reflexões sobre a ascensão e a queda do prestígio dos códigos digitais binários: a) as origens da digitalização do alfabeto com o código pirotelegráfico do Políbio na Antiguidade grega; b) a invenção do código binário do alfabeto de economia máxima por Francis Bacon; c) os códigos binários do século XVIII (George Murray, John Gamble); d) estruturas do código quase-digital Morse; e) a proposta de C. S. Peirce para um código telegráfico digital; f) a reputação dos códigos binários na era do estruturalismo semiótico (Jakobson e Barthes); g) o lugar do digital no quadro das teorias semióticas do símbolo (Peirce e Lacan); e h) o declínio do prestígio dos códigos digitais com os pós-estruturalistas (Baudrillard, Massumi, Stiegler).

**Palavras-chave:** digital; binário; código; Políbio; C. S. Peirce.

**Abstract:** This paper examines the concepts of the digital and the digital age and presents the following reflections on the rise and fall of the prestige of binary digital codes: (1) origins of the digitization of the alphabet with Polybius's pyro-telegraphic code in Greek antiquity, (2) the invention of the maximally economic binary code of the alphabet by Francis Bacon, (3) the binary codes of the 18th century (George Murray, John Gamble), (4) structures of the quasi-digital Morse code, (5) C. S. Peirce's proposal for a digital telegraph code, (6) the reputation of the digital in the era of semiotic structuralism (Jakobson and Barthes), (7) the place of the digital in the framework of semiotic theories of the symbol (Peirce and Lacan), and (8) the decline of the prestige of digital codes with the post-structuralists (Baudrillard, Massumi, Stiegler).

**Keywords:** digital; binary; code; Polybius; C. S. Peirce.

**Resumen:** Este artículo examina los conceptos de lo digital y la era digital y presenta las siguientes reflexiones sobre el auge y la caída del prestigio de los códigos digitales binarios: (1) orígenes de la digitalización del alfabeto con el código pirotelegráfico de Polibio en la antigüedad griega, (2) invención de un código binario del alfabeto de máxima economía por Francis Bacon, (3) los códigos binarios del siglo XVIII (George Murray, John Gamble), (4) estructuras del código Morse casi digital, (5) la propuesta de C. S. Peirce para un código telegráfico digital, (6) la reputación de los códigos binarios en la era del estructuralismo semiótico (Jakobson y Barthes), (7) el lugar de lo digital en el marco de las teorías semióticas del símbolo (Peirce y Lacan), y (8) la declive de prestigio de los códigos digitales con los postestructuralistas (Baudrillard, Massumi, Stiegler).

**Palabras clave:** digital; binario; código; Polibio; C. S. Peirce.

## O digital, a era digital e a codificação binária da comunicação humana

Desde o início do século XXI, nunca houve tão pouco consenso entre os comentadores e observadores acerca das tendências da atualidade:



Artigo está licenciado sob forma de uma licença  
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, SP, Brasil.

a humanidade está entrando numa nova época de sua evolução. Os nomes dados a essa nova época variam, mas aquele que se destaca é o da *era digital*. Este nome tem adquirido conotações de transformações tão profundas que até o futuro da humanidade nessa era parece incerto. No prefácio ao seu livro com o título significativo *Era digital – sociedade digital: o fim da era industrial e o início de uma nova era*, os autores avaliam o papel epocal da digitalização nessas transformações da seguinte forma:

Nos próximos trinta ou quarenta anos, os seres humanos e a sociedade humana mudarão mais do que nos últimos mil anos. Entre outras coisas, indústrias, fábricas e talvez até mesmo empresas e empregos remunerados, como os conhecemos hoje, não terão mais um papel dominante e formador da sociedade e de sua ordem. De qualquer forma, esse desenvolvimento é indicado por processos que vêm ocorrendo há vários anos e – esse é o fator decisivo – têm o potencial de se tornarem permanentes. Esses processos têm uma causa comum: a digitalização (Stengel; Looy; Wallaschowski, 2027, p. xi).

Mas o que significa *digital* nessas profecias? Os autores não demoram em explicar o seu conceito chave: "A revolução digital é desencadeada pelos computadores, ou seja, pela transmissão e pelo armazenamento de informações que são transcritas em combinações de 0 e 1 e enviadas em alta velocidade para qualquer lugar" (Stengel; Looy; Wallaschowski, 2027, p. xii).

O digital descrito nessas palavras significa "em forma de dados binários" ou *bits*. Hoje, este uso do conceito é o mais comum, mas antes de adquirir este sentido, "digital" era sinônimo de "decimal" ou simplesmente "numérico" (Loleit, 2004). O sentido de "decimal" é implícito na etimologia da palavra digital. *Digitum*, em latim, é o dedo, e a antiga prática de calcular com os dedos explica o sentido de decimal. Com isso, o conceito de digital usado no sentido de 'binário' não se tornou inteiramente incorreto, porque o binário 0/1 é o numérico reduzido a dois números. Porém, para marcar a diferença entre esses dois sentidos, convém diferenciar entre o *digital binário* e o *digital decimal* (Schröter, 2004, p. 12-17). Resta ainda observar que o digital binário nem sem-

pre era numérico como na sua forma canônica 0/1. Em vez de números encontramos também operadores matemáticos como  $+/-$  ou pares e letras como  $a/b$ ,  $x/y$  ou  $O/L$  (Speiser, 1961, p. 3).

O conceito de digital nem sempre é restrito a codificações binárias ou decimais, que usam números. Ele tem também sido usado no sentido de "discreto" em oposição ao contínuo, e como os elementos da escrita alfabética, as letras, são discretas, separadas umas das outras por espaços, a escrita alfabética tem também sido interpretada como uma forma de comunicação digital. Gregory Bateson (1972, p. 372-374) interpreta até a fala como forma de "comunicação digital". Para ele, "a linguagem verbal é digital [...]". A essência da questão é que, na comunicação digital, vários sinais puramente convencionais – 1, 2, 3, X, Y e assim por diante – são movidos de acordo com regras chamadas algoritmos" (Bateson, 1972, cap. 5.3.4). O autor define apenas a comunicação gestual e sonora não verbal como comunicação por signos analógicos. Porém, esta interpretação é dificilmente aceitável do ponto de vista da fonética acústica e auditiva, que estuda a fala como um fluxo contínuo de ondas sonoras. Assim, apenas a escrita – e não a fala – podia ser reconhecida como comunicação digital.

Para entender melhor o conceito de digital é também proveitoso considerar um conceito que os teóricos da comunicação costumavam definir como o seu oposto, isto é, o analógico. A dicotomia entre o analógico e o digital era o grande tema dos teóricos da comunicação dos anos 1970, quando as mensagens começaram a se tornar digitais (binárias), mas o conceito do analógico nessas discussões não ficou sempre bem claro. No seu artigo pioneiro de 1972, Anthony Wilden explicou: "As diferenças digitais são aquelas que podem ser codificadas em distinções e oposições e, para isso, deve haver elementos discretos com limites bem definidos. [...] O caráter discreto do significativo decorre de seu substrato contínuo" (1972, p. 62). Se a palavra "digital" é usada como sinônimo de "discreto", qualquer sistema de escrita, até os sistemas logográficos, utiliza signos discretos, já que as palavras são

sempre separadas por espaços. Nesse respeito, a diferença entre os códigos logográficos (ou ideográficos) e os códigos alfabéticos da escrita limita-se a que os últimos dividem o fluxo da fala duas vezes, ao menos na escrita impressa, cujas unidades discretas não são só as palavras, mas também as letras.

No que diz respeito ao chamado princípio do analógico no sentido do não digital, vale também a pena observar que o termo "analógico", em verdade, é mal escolhido quando se refere às mídias não digitais. Originalmente, uma analogia é uma forma de argumentação baseada em comparação. Se for permitido atualizar e abreviar o seu exemplo, Aristóteles a define assim: Se A corresponde a *má*, B a *guerrear com os vizinhos*, C *Alemanha contra Polônia* e D *Rússia contra Ucrânia*, então se precisamos demonstrar que a guerra contra a Ucrânia é má, temos que nos contentar que a guerra contra vizinhos é má (com base em: *An. Ant.* II, 69<sup>a</sup>1, port. em: Aristóteles, 2010, p. 244-245). Sem entrar mais detalhadamente na lógica da analogia em geral e desse argumento por analogia em específico, deve ser evidente que as mídias analógicas não têm características do tipo aristotélico, exceto, talvez, no que diz respeito à semelhança que uma imagem analógica pode apresentar com o objeto representado.

Motivados pela associação etimológica do conceito do analógico com a noção de semelhança, alguns autores têm também interpretado a dicotomia do digital vs. o analógico em termos semióticos como uma diferença entre signos icônicos e simbólicos. Bateson (1972, p. 133, 291, 522), por exemplo, opõe a codificação digital à codificação icônica quando fala da "representação analógica ou icônica" e identifica o digital com o caráter arbitrário do signo verbal saussuriano, quando escreve: "Os signos em si não têm nenhuma conexão simples (por exemplo, correspondência de magnitude) com o que eles representam. O numeral '5' não é maior do que o numeral '3'" (Bateson, 1972, cap. 5.3.4).

Porém, o termo "analógico" não é necessariamente sinônimo do "icônico", porque o analógico

ou não digital também inclui signos indexicais, isto é, signos determinados pelos seus objetos por razões de uma causalidade física. Termômetros de mercúrio ou relógios de sol, por exemplo, são exemplos de dispositivos que produzem signos indexicais. Peirce até classificou as fotos do seu tempo como signos indexicais devido à sua relação de causalidade ótica no processo da produção da imagem. Mais detalhadamente, mas ainda abreviado, Peirce define a foto como um signo principalmente indexical, mas que inclui algo de icônico (Santaella; Nöth, 1998, p. 110-111).

### As origens da digitalização binária na antiguidade grega: o código pirotelegráfico de Políbio

Ao refletir sobre as origens da digitalização humana, é necessário modificar a definição de "digital" citada acima no que diz respeito aos critérios da "alta velocidade" e da ubiquidade da transmissão digital. Nos seus primórdios, as mensagens digitalizadas não eram ainda transmitidas com alta velocidade, nem para qualquer lugar. O que essas primeiras mensagens tinham em comum com as mensagens digitais do século XXI é só a sua característica digital. Codificação pressupõe um código, e um código, na teoria da comunicação, é um sistema que correlaciona um primeiro repertório de signos com um outro e permite traduzir os signos do primeiro para os do segundo (Nöth, 2000, p. 216-226).

A escrita alfabética dos gregos, com seus 24 caracteres (não contando a diferença entre maiúsculas e minúsculas) pode ser interpretada como um código digital de sinais discretos, se as letras do alfabeto são consideradas uma codificação que traduz os fonemas da língua grega em letras alfabéticas. Com o seu repertório de 24 unidades mínimas (sinais), o alfabeto grego não é um código digital binário. Enquanto um código binário permite só a escolha entre dois dígitos, o alfabeto grego exige a escolha entre 24 letras em cada posição da mensagem. Assim, o alfabeto grego é um código não de 2, mas de 24 dígitos por posição da mensagem.

Sem codificação, a fala e a escrita de qual-

quer língua são códigos inadequados para a telecomunicação. O alcance dos sons da fala e a visibilidade da escrita são limitadas a poucos metros. Sob condições meteorológicas favoráveis, fogos à noite e fumaça durante o dia eram canais visuais alternativos para transmitir mensagens a distância para os antigos, porque a sua visibilidade podia chegar a distâncias de mais do que 30 km (Aschoff, 1989, p. 31).

Como o canal pirotécnico não permite configurar letras em formas suficientemente diferentes umas das outras, a única alternativa era a de sinalizar fogos em sequências espaciais ou temporais. Os sinais podiam transmitir mensagens previamente acordados, mas nesse caso eles eram restritos no seu conteúdo a poucos. A alternativa era usar o código universal da escrita alfabética.

Os sinais pirotécnicos para as letras do alfabeto formavam códigos digitais binários se as suas unidades mínimas consistissem na alternativa fogo (✱) vs. ausência de fogo (□). Combinações sequenciais desses elementos podiam ser usadas como codificações de letras. O código mais primitivo seria aquele que distingue as letras pela sua ordem sequencial no alfabeto. Não existem relatórios sobre um tal código, mas Riepl, no seu estudo sobre os sistemas da telecomunicação na antiguidade, descreve este código como ponto de partida da telecomunicação digital na antiguidade:

A primeira etapa [...] foi sem dúvida a tentativa de expressar as letras individuais do alfabeto pelo número de tochas óticas correspondentes à sua posição na série alfabética (A = 1; B = 2; ... Ω = 24). Isso poderia ser feito de duas maneiras, tornando visível o número de tochas

correspondentes às letras simultaneamente, um ao lado do outro, ou consecutivamente, de modo que, para a última letra do alfabeto, o ômega, 24 fochos eram mostrados simultaneamente ou um facho era mostrado vinte e quatro vezes em sucessão. Em média, a letra exigia 12 levantamentos de sinalizadores simultâneos ou sucessivos. A simultaneidade ou o paralelismo dos alfabetos de sinalização só se aplica aos dispositivos de sinalização ótica; a sucessividade se aplica igualmente aos dispositivos acústicos e óticos (Riepl, 1913, p. 100).

Um código que tem que escolher os seus sinais de um repertório de até 24 elementos binários (aqui: ✱ / □) é um código de 24 bits, o que significa um custo muito alto. Mesmo que a média seja só 12 tochas, a necessidade de ter 24 tochas à disposição para transmitir uma mensagem torna esse código muito caro em termos de materiais e mão de obra, o que explica a procura de um método para reduzir os custos por meio de um código mais econômico.

O primeiro relatório sobre a invenção de um tal código encontra-se nos escritos do historiador grego Políbio (203 a.C. – 120 a.C.). O autor atribui a invenção desse código aos dois engenheiros alexandrinos Cleóxemo e Democleito, mas diz que ele mesmo conseguiu melhorar esse código (Polybius, 1925, p. 214-218). Na descrição do autor, o seu código telegráfico precisava só de 10 sinais luminosos para transmitir uma mensagem alfabética. Em vez do código anterior de 24 bits, esse código era um de apenas 10 bits, o que significa uma redução dos custos de cerca de 58%.

No código alfabético de Políbio, dez tochas tinham de ser posicionadas sequencialmente em dois grupos de cinco, por exemplo em dois muros com até cinco tochas cada (Figura 1).

**Figura 1** – Desenho ilustrativo da representação pirotécnica da letra K no código de Políbio



**Fonte:** Diehls (1920, p. 85).

Uma matriz com o alfabeto organizado em cinco colunas e cinco linhas fornece a chave para codificar e decodificar as mensagens (Figura 2). As colunas representam os números das tochas no muro esquerdo, e as linhas representam os números das tochas no muro direito. Por exemplo, um único fogo (✱) na primeira posição de cada

um dos dois muros, representa a letra ; três no muro esquerdo e dois no muro direito representa a letra M (Aschoff, 1989, p. 49). Repare que as posições dos sinais em cada muro seguem sempre da esquerda para a direita sem nenhum espaço entre eles.

Figura 2 – O código de Políbio (2º séc. a.C). Exemplo T = ✱✱✱✱✱ | ✱✱✱✱✱. – ✱ simboliza a presença, e □ a ausência de um sinal pirotécnico (uma tocha, por ex.)

|                   |    | ↓ muro direito ↓ |    |    |    |    |
|-------------------|----|------------------|----|----|----|----|
|                   |    | ✱1               | ✱2 | ✱3 | ✱4 | ✱5 |
| ↓ muro esquerdo ↓ | ✱1 | A                | B  | Γ  | Δ  | E  |
|                   | ✱2 | Z                | H  | Θ  | I  | K  |
|                   | ✱3 | Λ                | M  | Υ  | Ξ  | O  |
|                   | ✱4 | Π                | P  | Σ  | T  | Υ  |
|                   | ✱5 | Φ                | X  | Ψ  | Ω  | □  |

O código de Políbio é frequentemente interpretado como um código quintuplo (por ex.: *Polybios-Quadrat*, 2021) com duas posições, como as letras do alfabeto são representadas

em dois conjuntos quintuplos, à esquerda e à direita. Nesta interpretação, a codificação das primeiras dez letras do alfabeto é a seguinte:

|   |     |
|---|-----|
| A | 1.1 |
| B | 1.2 |
| Γ | 1.3 |
| Δ | 1.4 |
| E | 1.5 |

|   |     |
|---|-----|
| Z | 2.1 |
| H | 2.2 |
| Θ | 2.3 |
| I | 2.4 |
| K | 2.5 |

Porém, nada impede interpretar o mesmo código como um código genuinamente binário, porque as dez possíveis posições das tochas oferecem, cada uma delas, a alternativa entre dois elementos signícos, ✱ ou □. Como o valor informacional de cada tocha (ou a ausência dela)

é um bit, o código de Políbio se revela como um código de 10 bits. Se substituirmos os elementos mínimos ✱ e □ por 1 e 0, o código Políbio pode ser interpretado como um código binário moderno. As primeiras dez letras do alfabeto grego, nesse código, têm a seguinte forma:

|   |            |
|---|------------|
| A | 1000000000 |
| B | 1100000000 |
| Γ | 1110000000 |
| Δ | 1111000000 |
| E | 1111100000 |

|   |            |
|---|------------|
| Z | 1100010000 |
| H | 1100011000 |
| Θ | 1100011100 |
| I | 1100011110 |
| K | 1100011111 |

O que distingue o código de Políbio, interpretado como código binário, dos códigos binários modernos desenvolvidos pela teoria da informação desde Shannon e Weaver (1949) é a sua baixa eficiência econômica. Codificar um alfabeto de 24 letras de forma econômica exige apenas um código de 5 bits, isto é, cada um dos signos alfabéticos precisa ser representado por um número de 5 dígitos binários ( $2^5=32$ , isto é, 24 letras mais 8 signos sobrando). Ordenado em sequências não consecutivas, o código de Políbio com os seus 10 bits podia servir para representar um inventário de 1024 signos ( $2^{10}=1024$ ; ver Nöth 2000, p. 172), o que significa que o código de

Políbio apresentava uma redundância de 97,7%. Porém, não deve ser só falta de imaginação que impediu Políbio de propor um código mais moderno. Uma razão mais provável é que signos de 5 bits, distribuídos com espaços entre eles (por ex., 10101), causam problemas de visibilidade a longa distância.

Só para lembrar, a codificação binária do alfabeto hoje mais conhecida, o código ASCII de 1963, é um código binário de 7 bits, que pode representar até 128 ( $2^7$ ) letras maiúsculas, minúsculas, números, sinais de pontuação etc.). Ele representa as primeiras dez letras maiúsculas do alfabeto da seguinte forma (Ram, 2004):

A: 1000001  
B: 1000010  
C: 1000011  
D: 1000100  
E: 1000101

F: 1000110  
G: 1000111  
H: 1001000  
I: 100 1001  
J: 100 1001

### A invenção do código digital binário alfabético de economia máxima por Francis Bacon

A possibilidade de reduzir as 24, ou 26 letras do alfabeto romano a um inventário de meramente dois elementos, organizados em grupos de cinco (*quintuplos*, i.e., 5 bits), significa um máximo de economia paradigmática. Foi Francis Bacon (1561-1626), quem se destacou como inventor de um tal código. (Para possíveis precursores: ver Ferguson, 2008.) O contexto do propósito de Bacon não era a digitalização da escrita em si, mas um projeto de uma criptografia segura. Esse

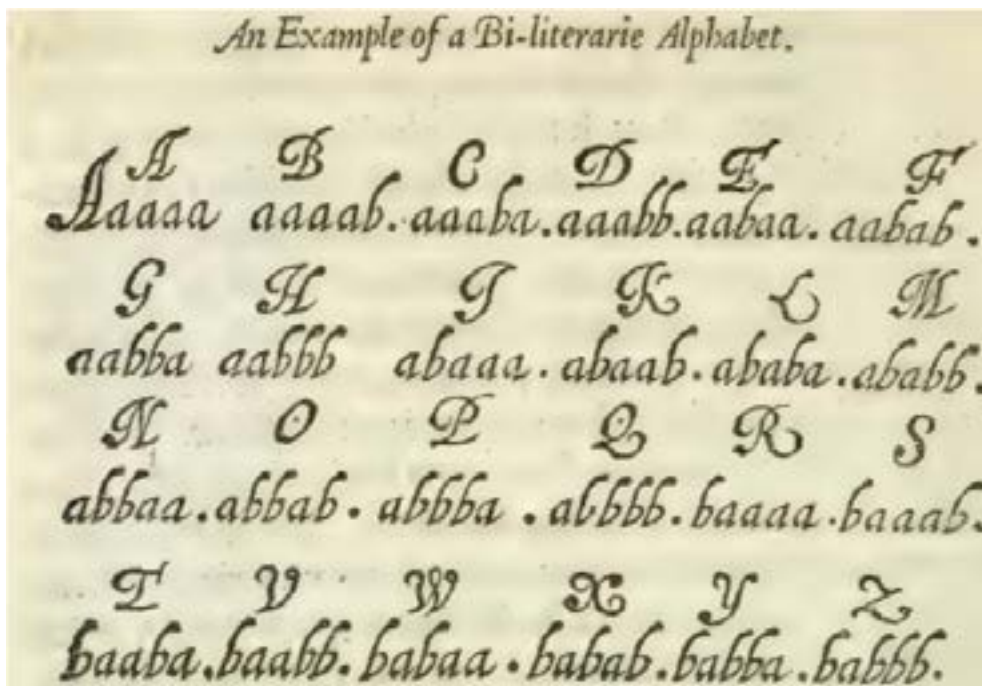
projeto baconiano não se restringia à digitalização das letras, mas tinha um segundo componente para codificar as mensagens de uma forma ainda mais segura – que não interessa no contexto da história dos códigos alfabéticos.

A Figura 3, extraída do seu livro VI, cap. 1, da obra escrita em latim *De Augmentis Scientiarum* de 1623, na sua tradução de 1640 com o título *Of the Advancement and Proficiency of Learning*, mostra como Bacon reduziu o alfabeto romano de 24 letras (com as letras U e J unificadas com às de V e I, respectivamente, mas complementado pela letra não latina W) a um código binário de cinco posições (Figura 3). Os dois elementos

signícos que Bacon escolheu para o seu alfabeto digital eram as letras minúsculas *a* e *b*. A mensagem portuguesa "Fogel", exemplo adaptado,

que Bacon deu originalmente em latim, escrita nesse código binário, teria então a forma *aabab.abbab.aabba.aabaa*.

**Figura 3** – O alfabeto digital ("biliterário", nas palavras do autor) de Francis Bacon



**Fonte:** Bacon (1640, p. 266).

Bacon reconheceu que a redução do alfabeto a dois elementos signícos – na terminologia da teoria da informação, um bit –, organizados em quintuplos, permite codificar 32 símbolos. Em sua explicação desse princípio da digitalização do alfabeto, Bacon escreveu: "Todas as letras do alfabeto, por transposição, são reduzidas a apenas duas letras, pois a transposição de duas letras em cinco posições é suficiente para 32 diferenças, muito mais do que 24, que é o número das letras do alfabeto" [latino] (1640, p. 265). Na tradução do código baconiano do latim para o inglês (Figura 3), Gilbert Wats, o tradutor de 1640, apresentou aos seus leitores o alfabeto latino, que não tem as letras *J* e *W* – em vez do alfabeto inglês, que tem 26 letras.

Bacon também reconheceu que os dois elementos signícos mínimos do seu código não tinham que ser necessariamente as duas letras *a* e *b*, mas podiam ser quaisquer outros pares de

sinais visuais ou acústicos em contraste, sons de sinos, luzes de tochas etc.:

Pois, por meio dessa arte, abre-se um caminho pelo qual um homem pode expressar e significar as intenções de sua mente, a qualquer distância, por meio de objetos que podem ser apresentados aos olhos e ao ouvido, desde que esses objetos sejam capazes de uma dupla diferença, como sinos, trombetas, luzes e tochas, o som de mosquetes e quaisquer instrumentos de natureza semelhante (Bacon, 1640, p. 266).

Bacon também fez um comentário sobre o tema do custo do seu código, quando observou que a mensagem codificada por seu código de 5 bits seria cinco vezes mais longa do que a mensagem alfabética não codificada (Bacon, 1640, p. 265), o que significa que a redução dos custos paradigmáticos (do número de alternativas por posição da mensagem) de 24 para 2 (redução de 85,7%) tinha o preço do aumento do custo sintagmático (do número dos sinais da mensagem)



por um fator de cinco.

O pleno potencial semiótico da digitalização dos signos só foi, evidentemente, reconhecido cerca de 60 anos mais tarde, nomeadamente por Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) (Nöth, 2000, p. 16-17). Em verdade, o seu artigo *Explication de l'arithmétique binaire*, de 1703, trata apenas da digitalização de números decimais e não ainda de línguas ou mesmo de imagens, mas num artigo de 1697, que mais tarde apareceu impresso com

o título *Prova matemática da criação e ordem do mundo* (Leibniz, 1637), fez a ambiciosa tentativa de provar a origem binária do universo, uma vez que o Deus único (1) teria criado o mundo a partir do nada (0). A Figura 4 mostra um medalhão na página de rosto desta obra com a inscrição latina *Mundus ex nihilo ducendis sufficit Unum* ("Um é suficiente para liderar o mundo do nada") acima de uma tábua com os números 1-17 na transcrição binária de Leibniz.

**Figura 4** – Ilustração da origem binária do universo, na página de rosto de um tratado de Leibniz de 1697



**Fonte:** Leibniz, 1637.

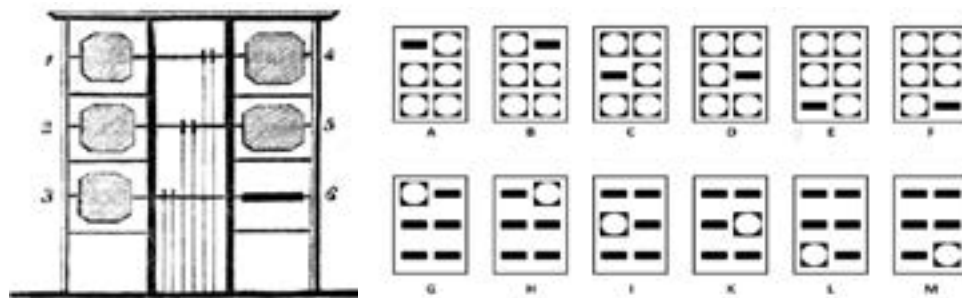
### Os códigos binários do século XVIII

Apesar da sua simplicidade e relativa economia, o código "biliterário" de Bacon ficou sem consequências práticas por muito tempo. Projetos tecnicamente mais bem-sucedidos de códigos telegráficos binários surgiram nas últimas décadas do século XVIII. Entre os inventores estavam George Murray (1761-1803), John Gamble

(c.1760-1811) e Josef Chudy (c.1752-1813) (Aschoff, 1983, 1989, 1995). A Figura 5 mostra o telégrafo de Murray de 1795, que usava um código binário organizado em sêxtuplos, o que significa um código binário de 6 bits.



**Figura 5** – O telégrafo ótico de G. Murray, em uso militar de 1795 até 1816, e o código Murray de A até M.



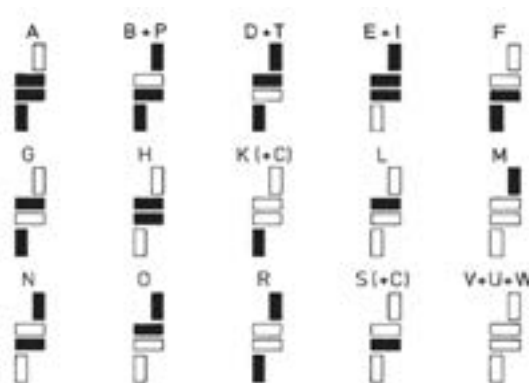
**Fonte:** Lieutenant (1828, p. 296); Matias (2012).

Os seis elementos binários eram organizados em forma de abas pretas móveis para duas posições, fechada (invisível de longe) ou aberta (visível de longe). Cada sinal transmitido tinha, portanto, um valor informacional de seis bits. Conforme uma descrição contemporânea, as 64 ( $=2^6$ ) possíveis posições das abas deste telégrafo serviam para representar 24 letras alfabéticas, 10 números, e o restante "palavras frequentemente usadas, tal como 'almirante', 'capitão', 'navio de linha', 'fragata',

'chegou', 'navegou', porto, etc." (Lieutenant, 1828, p. 296). A Figura 5 mostra as abas 1 a 5 abertas e a aba 6 fechada, o que representa a letra M.

Enquanto Murray optou por aumentar o repertório dos elementos signícos (bits) de cinco (Bacon) para seis – o que significa um aumento dos custos paradigmáticos de 20% –, o inventor contemporâneo, John Gamble (c. 1760-1811), optou pela estratégia semiótica oposta: reduzir o custo paradigmático pela redução do número dos elementos signícos a quatro (Figura 6).

**Figura 6** – O código binário quádruplo de John Gamble (1795) com o seu alfabeto reduzido a 15 símbolos ordenados digitalmente em quádruplos



**Fonte:** Aschoff (1989, p. 166).

O código Gamble conseguiu reduzir tanto os custos paradigmáticos (dos 6 de Gamble para 4) como os custos sintagmáticos (as mensagens não eram mais 6, mas só 4 vezes mais longas do que uma mensagem não codificada), mas o preço desta economia era a redução da precisão das

mensagens. O código só conseguia distinguir 16 símbolos do alfabeto, o que implicava o risco de ambiguidades na decodificação. Gamble justificava essa desvantagem com o argumento de que cinco pares de letras podem ser reduzidos a um sinal cada: as letras vocais E/I, as letras

consoantes bilabiais B/P, as dentais D/T e K/C quando o C é pronunciado como [k], como em *cap*, e S/C, quando o C é pronunciado com articulação [s] como em *cine*. Um sexto grupo de letras reduzidas a um único sinal era o das letras para as três letras labiais V/U/W.

Essas características do código de Gamble são interessantes do ponto de vista da linguística moderna. Usar uma letra para dois fonemas pode causar pouco problema de decodificação quando os fonemas juntados em um grafema têm uma "carga funcional" baixa (Madonia, 1969), o que é o caso nos pares S/C e K/C, porque não existem palavras nas quais a substituição de uma letra pela outra do par pode causar uma diferença significativa. Mas quando a carga funcional é alta e muitas palavras mudam de significado com a substituição de uma letra pela outra, a substituição das duas letras por uma causará necessariamente problemas na decodificação das mensagens. De fato, há muitos pares de palavras em inglês nos quais a fusão das duas letras vogais I e E faz uma diferença semântica (*set-sit, bet-bit, let-lit*, por exemplo), o que causaria problemas de decodificação se a ortografia proposta por Gamble fosse implementada.

Como se sabe, os códigos binários inventados

há séculos têm sido aperfeiçoados na idade da comunicação digital. Este aperfeiçoamento consistia também na maximização da economia dos códigos. A economia do código alfanumérico binário ASCII de 1963, apresentado acima, consiste na possibilidade de distinguir 128 ( $2^7$ ) signos alfanuméricos, inclusive letras maiúsculas e minúsculas. O código Murray de 6 bits podia ter distinguido 64 signos ( $2^6$ ), mas como ele se contentava em representar 24 letras e 10 números, deixando o resto do seu repertório para palavras que podiam ter sido representadas pelos 34 primeiros signos do mesmo repertório – ainda não se tratava de um código particularmente econômico.

### O código quase-digital Morse

A invenção da telegrafia por cabo obrigou os engenheiros de telecomunicação a desenvolverem códigos adaptados à necessidade da transmissão sequencial dos sinais em forma de impulsos eletromagnéticos. O código mais bem sucedido que servia a essa finalidade era o código Morse (Figura 7), utilizado pela primeira vez comercialmente em 1844, em uma linha telegráfica entre Washington e Baltimore.

Figura 7 – O código Morse internacional



Fonte: American Morse code (Wikipedia, 2023).<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Disponível em: <https://w.wiki/DAYk>. Acesso em: 3 maio 2024.

Em 1865, uma variante modificada desse código foi adotada como código telegráfico internacional (Aschoff, 1995, p. 207). Este código Morse se distingue em alguns detalhes do código Morse usado nos Estados Unidos desde 1844, mas a versão anterior ao código internacional, hoje também chamado de código Morse americano, continuou a ser utilizada durante algumas décadas nos EUA (American, 2023).

O código Morse internacional é essencialmente um código alfanumérico, que codifica 26 letras do alfabeto inglês e os dez números de 0 a 9. Os símbolos são compostos de dois tipos de elementos em forma de impulsos elétricos, curtos e longos, representados graficamente como pontos e traços. A duração de um impulso longo é três vezes o tempo do impulso curto. A representação de um símbolo alfanumérico exige de um até cinco impulsos. Além da sua economia paradigmática, o código Morse realiza um princípio de economia suplementar: o número dos impulsos por símbolo segue aproximadamente as características estatísticas das letras, dando menos impulsos às letras mais frequentes do alfabeto inglês.

As letras mais frequentes do alfabeto inglês (English Letter, 2004), o *e* (12,2%) e o *t* (9,1%) são representados por um impulso, e o mais frequente deles, o *e*, tem o impulso curto. Os símbolos representados por dois impulsos, *i* (··), *a* (·-), *n* (-·), *m* (- -) estão ainda entre os mais frequentes, mas as frequências já não correspondem mais à ordem exata das frequências das letras inglesas, que é: *a* (8,2%), *o* (7,68%), *i* (7,31%) e *n* (6,95%). A inclusão do *m* (2,61%) na classe das letras representadas por dois impulsos é bastante errada, porque a letra *m* é só a décima quarta mais frequente do alfabeto inglês.

Apesar da redução do repertório dos símbolos de 36 (26 letras e 10 números) a dois elementos signícos, o código internacional Morse não é um código digital, pois ele não consegue trabalhar com apenas os dois elementos principais, o ponto (·) e o traço (-). Adicionalmente, a codificação das mensagens exige o uso de quatro tipos de intervalos:

- a) entre os pontos e traços mesmo;
- b) entre as letras,
- c) entre as palavras; e
- d) entre as frases.

Sem as distinções introduzidas por estes intervalos, que aumentam o número dos elementos mínimos de dois a seis -, seria impossível decodificar, por exemplo, a sequência de um ponto e um traço (·-). Isso porque ela poderia ser decodificada em até três formas:

- a) como a letra A;
- b) como a sequência das letras E e T, ou ainda;
- c) como os dois primeiros dígitos dos símbolos R (·-), W (- -) e 1 (- - - -).

Vê-se, portanto, que a economia sintagmática que o código Morse trouxe por causa da economia que a relativa brevidade dos signos mais frequentes trouxe, teve o preço da perda do caráter digital do código, o que fez dele um instrumento inadequado para a idade digital.

### A proposta de C. S. Peirce para um código telegráfico digital

No seu MS 1361 (Peirce Edition Project, 1998), Peirce nos deixou o esboço de uma proposta não datada para um novo código telegráfico, que foi editado nos *New Elements of Mathematics* de Eisele sob o título "Um código telegráfico", em 1976. A proposta inclui um módulo criptográfico. No seu estudo detalhado desta proposta de 2008, que tem o foco na contribuição de Peirce para a criptografia nos EUA, Beaulieu (2008, p. 264-265) conclui, entre outros, que a data dessa proposta deve estar entre c.1898 e 1914. Além do estudo cuidadoso do "código telegráfico" peirceano de Beaulieu (2008), algumas anotações sobre o tema encontram-se também em três manuscritos de Irvine (2016, 2018, 2019).

A proposta de Peirce era ambiciosa, porque o código que ele propôs não era alfabético, mas logográfico. Diferentemente dos códigos comerciais do século 19, que se orientavam pelas

necessidades das correspondências comerciais, o seu código seria ideográfico, isto é, construído conforme princípios lógicos:

A parte principal de um código para telegrafia consiste numa classificação de ideias. [...] Este trabalho é a tarefa mais difícil que pode ser atribuída a um lógico, e nenhum outro homem está apto a empreendê-la. É um problema sobre o qual tenho trabalhado constantemente há mais de quarenta anos; e provavelmente sei mais sobre ele do que qualquer outro ser vivo (Peirce, 1976, p. 191).

Por razões que se tornarão claras mais adiante, Peirce propôs um livro de código de 1.024 páginas, com 64 palavras de código por página, inclusive as suas definições (ou seja, traduções). Isso significa um dicionário de 65.536 lemas (definições), quatro vezes maior em volume do que o código comercial de Ager, de 1877.

Um empreendimento tão ambicioso nunca tinha sido realizado antes, mas ideias mais modestas para realizar um projeto ideográfico já existiam antes de Peirce. Um deles, que Peirce conhecia (CP 1.330, 1901), era o Roget's *Thesaurus* com uns 15.000 lemas na sua primeira edição em 1852, organizados em seis classes, em parte inspiradas pela doutrina das categorias de Aristóteles: a) relações abstratas; b) espaço; c) matéria; d) faculdades intelectuais; e) poderes voluntários; f) poderes morais e sencientes (Hüllen, 2009).

Como o código ideográfico que Peirce propôs nunca foi realizado na prática, coloca-se a questão acerca daquilo que Peirce pode ter querido dizer ao afirmar que tinha dedicado 40 anos de sua vida ao tema. Peirce tinha uma paixão por classificar áreas de conhecimento. Famosas são as suas diversas classificações das ciências, as suas classificações dos signos e as suas classificações dos "grandes homens". Essas classificações se baseiam sempre nas três categorias da sua filosofia faneroscópica, para cuja exemplificação ele apresenta centenas de exemplos em outros contextos. Tudo isso sugere que o seu referido trabalho de 40 anos para classificar ideias teria resultado num thesaurus que classificaria o universo das coisas e ideias conforme o seu sistema triádico em: a) qualidade e sentimento;

b) realidade, reação e alteridade; c) cognição, ideia, signo (ver CP 1.300-1.353).

No que diz respeito à estrutura do código de Peirce, a sistemática proposta previa uma organização genuinamente binária. Os conceitos seriam representados na forma de números do sistema dual leibniziano, que se tornou o fundamento da computação no século 20 (Strickland; Lewis, 2022). Por palavra de código, Peirce previa 16 dígitos ("marcas"), subdivididos em 4 grupos de 4 marcas, o que explica que o livro de código teria até 65.536 ( $=16^4$ ) lemas: "Eu proporia representar cada palavra de código com quatro caracteres de quatro marcas. Como existem 16 desses caracteres, haveria  $16^4$ , ou 65.536 palavras de código. Esses, usados com habilidade, seriam suficientes" (Peirce, 1976, p. 192).

O ponto de partida da proposta de Peirce para a estrutura dos símbolos do seu código era um exame crítico do código Morse internacional (Figura 7). Peirce logo reconheceu a desvantagem do código Morse do ponto de vista da computação binária e da digitalização de mensagens escritas nesse código, que consiste na variação do número de elementos signícos de um (para E e T) até cinco elementos (para os números; ver Figura 7), o que obriga o emissor das mensagens a estender o número de elementos de dois (os pontos e traços) para ao menos três para marcar o final dos símbolos, isto é, para marcar a diferença, por exemplo, entre os dois traços da letra M (– –) e os dois traços da sequência TT (– –). Se todos os símbolos têm o mesmo número de elementos, como na proposta de Peirce e nos códigos ASCII ou Unicode da segunda metade do século 20, a marcação dos limites entre os símbolos é desnecessária, e o código se torna genuinamente binário.

Assim, Peirce provou que a economia paradigmática realizada por Morse, que consistia na redução do número de elementos signícos para os símbolos mais frequentes tinha um preço alto, a perda da chance de um código paradigmaticamente ainda mais econômico, isto é, reduzido dos três elementos, que Morse precisava, para os dois elementos de um código genuinamente

binário. Sem entrar nesses detalhes todos, Peirce conclui: "O sistema binário é extremamente fácil e rápido de trabalhar" (Peirce, 1976, p. 192).

Uma outra estratégia metodológica, pela qual Peirce se projetou para a época da digitalização é a substituição dos pontos e traços de Morse pelos números 1 e 0: "A companhia de telegrafia receberia e enviaria apenas os pontos e traços,

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 0 = 0000,0000,0000,0001 | 5 = 0000,0000,1111,0011 |
| 1 = 0000,0000,0000,0011 | 6 = 0000,0010,1101,1001 |
| 2 = 0000,0000,0000,1001 | 7 = 0000,1000,1000,1011 |
| 3 = 0000,0000,0001,1011 | 8 = 0001,1001,1010,0001 |
| 4 = 0000,0000,0101,0001 | 9 = 0100,1100,1110,0011 |

(Peirce, 1976, p. 194).

Outra vantagem que Peirce viu no seu método de digitalização consistia na transmissão criptográfica. Os números binários, que representam as palavras do código, podiam ser manipulados por cálculos acordados previamente entre o emissor e o receptor da mensagem. Conforme o cálculo de Peirce (1976, p. 194), um receptor não autorizado teria que fazer nada menos do que 209.227.898.879.999 cálculos para decodificar uma mensagem encriptada por uma das possibilidades que a aritmética oferece para isso.

### Os códigos binários na era do estruturalismo semiótico

Com o avanço da teoria da informação em paralelo com o progresso da cibernética desde os primórdios da teoria da informação, de Shannon e Weaver (1949), os códigos digitais binários ganharam um prestígio enorme nas humanidades, que chegou ao seu pico na era da linguística e semiótica estruturalista nos anos 1960 e 1970. O dogma saussuriano da oposição como fundamento dos sistemas semióticos combinava bem com o novo paradigma da teoria da informação e os seus códigos binários. O linguista Roman Jakobson (1896-1982) deu o tom. No seu artigo

cada ponto sendo escrito 0 e cada traço 1. Assim, cada palavra do código apareceria como um número na notação binária da aritmética" (1976, p. 192). Como ilustração do seu sistema binário, Peirce oferece o exemplo da codificação dos números 0 até 9, que se apresentam assim no seu sistema de 16 elementos binário:

"Linguística e teoria da comunicação", de 1961,

ele justificou a adoção do princípio da análise digital na linguística como se segue:

A descoberta progressiva, pela Linguística, de um princípio dicotômico, que está na base de todo o sistema dos traços distintivos da linguagem, foi corroborada pelo fato de os engenheiros de comunicações empregarem signos binários (*binary digits*, ou *bits*, para usar a "palavra-valise") como uma unidade de medida. Quando eles definem a informação seletiva de uma mensagem como o número mínimo de decisões binárias que permitam ao receptor reconstruir aquilo que precisa extrair da mensagem, com base nos dados já à sua disposição, esta forma realista é perfeitamente aplicável ao papel exercido pelos traços distintivos na comunicação verbal (Jakobson, 1961, p. 74).

Seguindo a liderança de Jakobson, a linguística estruturalista começou a decompor as línguas em unidades mínimas de oposição binárias, tanto no nível fonológico, como no exemplo de uma análise do sistema fonológico da língua russa, na Figura 8, quanto nos níveis morfológicos (Figura 9) e semânticos, como no exemplo da análise dos componentes semânticos dos seis adjetivos da língua francesa *haut* ('alto'), *bas* (baixo), *long* ('comprido'), *court* ('curto'), *large* ('largo') e *étroit* ('estreito'), da *Semântica Estrutural* de Greimas (Figura 10).

Figura 8 – Análise binária dos fonemas da língua russa coloquial

|             | k | g | x | c | ʃ | ʒ | t | d | s | z | ʂ | n | ɲ | p | b |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VOCALIC     | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| CONSONANTAL | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| COMPACT     | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| DIFFUSE     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GRAVE       | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| NASAL       | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | — | + | — |
| CONTINUANT  | — | — | — | — | + | — | + | — | — | — | + | + | + | — | — |
| VOICED      | — | — | + | + | 0 | 0 | — | + | — | — | + | + | — | — | — |
| SHARP       | — | + | — | + | 0 | 0 | 0 | — | + | — | + | — | + | 0 | — |
| STRIDENT    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| STRESSED    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Cherry, Halle e Jakobson (1953, p. 38).

Figura 9 – Análise binária da morfologia do verbo inglês *kill* de Jakobson

| FORMA VERBAL            | CATEGORIAS SELETIVAS |   |   |   |   |     |
|-------------------------|----------------------|---|---|---|---|-----|
|                         | A                    | B | C | D | E | F   |
| <i>kills</i>            | —                    | — | — | — | — | —   |
| <i>killed</i>           | —                    | + | — | — | — | —   |
| <i>has killed</i>       | —                    | — | + | — | — | (—) |
| <i>had killed</i>       | —                    | + | + | — | — | (—) |
| <i>will kill</i>        | —                    | — | — | — | + | (—) |
| <i>would kill</i>       | —                    | + | — | — | + | (—) |
| <i>will have killed</i> | —                    | — | + | — | + | (—) |

Fonte: Jakobson (1959, p. 97; extrato).

Figura 10 – Decomposição binária semântica de seis adjetivos de 'espacialidade'

| SEMAS<br>LEXEMAS | espacia-<br>lidade | dimensio-<br>nalidade | vertica-<br>lidade | horizon-<br>talidade | perspec-<br>tividade | latera-<br>lidade |
|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| <i>haut</i>      | +                  | +                     | +                  | —                    | —                    | —                 |
| <i>bas</i>       | +                  | +                     | +                  | —                    | —                    | —                 |
| <i>long</i>      | +                  | +                     | —                  | +                    | +                    | —                 |
| <i>court</i>     | +                  | +                     | —                  | +                    | +                    | —                 |
| <i>large</i>     | +                  | +                     | —                  | +                    | —                    | +                 |
| <i>étroit</i>    | +                  | +                     | —                  | +                    | —                    | +                 |

Fonte: Greimas (1976, p. 48).

Greimas até declarava que a semiótica não era mais o estudo de signos, mas dos componentes subsignícos (ou presentes ou ausentes

num lexema), chamados de *semas* (Figura 10), que constituem essas oposições binárias entre os significados dos lexemas (Greimas; Courtés,



1983, p. 409, 222).

Em paralelo com a virada da semiótica estrutural para os códigos digitais na linguística semiótica desde os anos 60, aconteceu uma virada midiática e comercial dos dispositivos eletrônicos midiáticos do analógico para o digital. Dessa virada, a obra de Vilém Flusser sobre as imagens técnicas e o fim da escrita manual e impressa (Flusser, 1987; Nöth, 2022), a discussão sobre o computador como mídia universal na Alemanha de um lado (Bolz; Kittler; Tholen, 1994) assim como a comercialização publicitária de dispositivos digitais como CDs e gravadoras de vídeo (Schröter, 2004) são representativas. Com isso, as mídias digitais adquiriram o nimbo de ter inaugurado uma nova época na cultura midiática, a *era digital*. A transição do paradigma das mídias analógicas para as mídias digitais foi celebrada como a *revolução digital*. Ao mesmo tempo, o analógico adquiriu conotações do antiquado e de ultrapassado enquanto as mídias digitais ficaram associadas à ideia do progressivo e qualitativamente insuperável.

### O lugar do digital no quadro da teoria do símbolo (Peirce e Lacan)

Na semiótica geral de Peirce, introduzida no Brasil (Santaella, 1983) quase simultaneamente à semiótica estruturalista, não há nada que corresponda aos binarismos dos estruturalistas. Há até indícios de que Peirce os teria abominado como vícios metodológicos de dualistas, por ele denunciados como realizando as "suas análises com um machado, deixando como elementos finais pedaços não relacionados do ser" (CP 7.570, c.1892). Os instrumentos peirceanos de análise semiótica são sempre triádicos, sobretudo na divisão dos signos em símbolos, índices e ícones, uma tríade, que não pode ser reduzida a distinções dicotômicas, como a do analógico e do digital, discutida no final do primeiro capítulo deste artigo.

No *simbólico* que, na reinterpretação por Lacan (1985), é o registro da lei e dos códigos, reencontramos o domínio do digital, visto que o digital sem a sua lei de codificação seria um nada. O

primeiro autor que percebeu essa conexão entre o digital e o simbólico foi Lacan na sua lição sobre a "Psicanálise e a Cibernética," de 22/06/1955 (port. Lacan 1985). Mas, foi Kittler (1989), quem baseou uma inteira teoria das mídias digitais neste insight lacaniano no contexto da tríade lacaniana de inspiração peirceana (Nöth, 2013) do simbólico, real e imaginário, desde o seu "Mundo do simbólico – mundo da máquina" (1989) até o seu livro *Gramofone, Filme, Typewriter* (port. 2019).

### O declínio do prestígio dos códigos digitais com os pós-estruturalistas

O declínio do prestígio dos códigos digitais começou na era do pós-estruturalismo. Ainda na sua fase estruturalista, Roland Barthes começou a questionar a universalidade dos códigos digitais na semiótica, quando escreveu, em 1964, "Não é certa a universalidade do binarismo. Discutido em Fonologia, inexplorado em Semântica, o binarismo é a grade incógnita da Semiologia" (Barthes, 1964, p. 102), e conforme o resumo de Buckley (2014, p. 9), os teóricos da comunicação digital de 1972 acima citados "Bateson e Wilden nos lembravam que a comunicação totalmente digital é sem vida, imóvel e desprovida de sensações, mudanças e espontaneidade" sem os signos analógicos.

Entre os mais notáveis primeiros críticos pós-estruturalistas dos códigos digitais, destaca-se Jean Baudrillard (1929-2007), que, desde o *fin de siècle*, responsabilizou as mídias digitais por terem transformado a contemporaneidade num lugar de simulacros e simulações, no qual as representações perderam a sua base no real e se tornaram autorreferenciais (Baudrillard, 1981; Nöth, 2011). No primeiro parágrafo do capítulo "A metafísica do código" do seu livro *A troca simbólica e a morte* de 1996, a sua crítica ao digital binário se tornou tão radical quanto cinica:

Os grandes simulacros construídos pelo homem passam de um universo de leis naturais a um universo de forças e de tensões de forças e, hoje, a um universo de estruturas e de oposições binárias. Depois da metafísica do ser e das aparências, depois da metafísica da energia e da determinação, a do indeterminismo e dos códigos, controle cibernético, geração pelos

modelos, modulação diferencial, retroalimentação, pergunta/resposta etc.: eis a nova configuração *operacional* (os simulacros industriais são apenas *operatórios*). A digitalidade é seu princípio metafísico (o Deus de Leibniz) e o ADN seu profeta. É com efeito no código genético que a "gênese dos simulacros" encontra em nossos dias sua forma acabada. No limite de uma exterminação sempre mais ampla das referências e finalidades, de uma perda das semelhanças e designações, encontramos o signo digital e programático, cujo "valor" é puramente *tático*, na interseção de outros sinais (corpúsculos de informação/teste) e cuja estrutura é a do código micromolecular de comando e de controle (Baudrillard, 1996, p. 75).

No início do século XXI, o deleuziano Brian Massumi (2002) e o filósofo da mídia Bernard Stiegler (2002) seguiram Baudrillard com novos argumentos contra os códigos digitais em tons não menos apocalípticos. Massumi desenvolveu o argumento de que o analógico é o princípio fundamental da cognição humana, enquanto o digital é meramente um "nada eletrônico". No capítulo 5 do seu livro *Parables of the Virtual: Movement, Affect, Sensation*, com o título "Sobre a superioridade do analógico", ele desenvolve o argumento seguinte:

Ler significa transformar a forma qualitativa das figuras alfabéticas em figuras de linguagem e pensamento. Isto é um processo analógico. Fora de sua aparência, o digital é um nada eletrônico, pura possibilidade sistêmica. Ao surgir do limbo eletrônico, o digital aparece como uma transformação do analógico (Massumi, 2002, p. 138).

Restrito ao tema da transição da fotografia analógica para a digital, Bernard Stiegler, no seu ensaio sobre "A imagem discreta" no livro *Eco-grafias da Televisão* publicado em coautoria com Jaques Derrida, interpreta a perda da aura do real, associada à fotografia analógica desde Peirce até Roland Barthes (1981), na era da fotografia digital. Na sua interpretação, a manipulabilidade técnica dessas novas imagens técnicas nos confronta com uma "fantasmagoria" (Massumi, 2002, p. 151), que até começa a abalar a confiança geral dos espectadores na democracia: "A digitalização do analógico desestabiliza o nosso conhecimento do 'isto foi', e nós temos medo disso (2022, p. 152). Além disso, conforme Massumi (2002, p. 152),

temos medo de uma luz noturna (*night light*), que caracteriza o digital, enquanto as imagens analógicas, para Stiegler, eram ainda emanações da vida:

A luz da fotografia analógica chega até nós da noite do passado, um passado que eu não vivi, mas que já foi dia. Tornou-se irreversivelmente noite; isso é o que o passado é (e o fantasma). Mas o dia deve ter tocado os halogenetos de prata primeiro. As luminâncias de prata ainda têm a ver com o toque e com a vida – com uma vida passada. Com a foto digital, essa luz, [...] vem do Hades, do reino dos mortos, do subterrâneo: é uma luz elétrica, liberada por materiais das profundezas do ventre da terra. Uma luz eletrônica, ou seja, decomposta (Stiegler, 2002, p. 153).

Ao comparar o tom apocalíptico dessas novas avaliações do digital com o tom encomiástico que a mesma mídia recebeu desde a década de 1970, por exemplo, nos ensaios de Flusser (1991) sobre "aparência digital" e de outros autores desse tempo (Baio, 2014), pode-se duvidar se os pesquisadores dos dois períodos da história das mídias se referem à mesma coisa. De fato, os conceitos de analógico e de digital têm sido aplicados de formas bastante diversas.

Na base da última dessas quatro concepções da dicotomia do analógico vs. o digital, podemos entender melhor o medo de Massumi e Stiegler das tais chamadas imagens digitais. O medo, que esses filósofos descrevem, é um medo, não de representações icônicas nem analógicas no sentido aristotélico, mas de representações indexicais na definição de Peirce, ou do real, de Lacan. O risco da perda da conexão das imagens com os objetos representados nas imagens digitais é o risco da perda da indexicalidade, que costumava ser a característica distintiva das fotos da era pré-digital, aquela que Roland Barthes (1981, p. 110) tinha interpretado com a sua famosa frase do "noema 'Isto-foi'", que encapsula o seguinte argumento barthesiano:

Chamo "referente fotográfico" não à coisa *facultativamente* real para que remete uma imagem ou um signo, mas a coisa *necessariamente* real que foi colocada diante da objetiva sem a qual não haveria fotografia. A pintura, essa pode simular a realidade sem a ter visto. O discurso combina signos que têm, certamente,

referentes, mas esses referentes podem ser (e na maior parte das vezes são) "quimeras". Ao contrário dessas imitações, na Fotografia não posso nunca negar que *a coisa esteve lá* (Barthes, 1981, p. 109).

A conclusão deste breve panorama da mutação dos conceitos de analógico e digital no decorrer do último meio século não pode ser aquela de tomar partido nessa disputa entre os defensores e oponentes das novas mídias, nem de decidir se é de uma *querelle des anciens et des modernes*, ou seja, disputa entre os *Apocalípticos e Integrados* (Eco, 1970). Ninguém duvida que a roda da revolução digital não pode voltar atrás, mas, na história da mídia também há muitos exemplos de inovações midiáticas que logo atraíram a ira de opositores das mais diversas cores. Portanto, não é surpreendente que as mídias digitais também tenham sofrido esse destino.

## Referências

AGER, George. **Ager's Shipping Telegram Code**. London: Norie & Wilson, 1877. (Reprint: Berlin: Nabu Press, 2011).

AMERICAN Morse Code *In*: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2023]. Disponível: <https://w.wiki/DAYk>. Acesso em: dez. 2023.

ARISTÓTELES. **Órganon**. Tradução de E. Bini. 2. ed. São Paulo: Edipro, 2010.

ASCHOFF, Volker. **Geschichte der Nachrichtentechnik**: Beiträge zur Geschichte der Nachrichtentechnik von ihren Anfängen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. 2. ed. Heidelberg: Springer, 1989. v. 1.

ASCHOFF, Volker. **Geschichte der Nachrichtentechnik**: Nachrichtentechnische Entwicklungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Heidelberg: Springer, 1995. v. 2.

BACON, Francis. **De Augmentis Scientiarum**. London: Joannis Haviland, 1623.

BACON, Francis. **De Augmentis Scientiarum**. Tradução de Gilbert Wats. Of the Advancement and Proficiency of Learning, IX Books. Oxford: Leon. Lichfield, for Rob. Young, & Ed., 1640. Disponível em: <https://t1p.de/h7nb5>. Também disponível na versão latina de 1623: <https://t1p.de/zqdis>. Acesso em: dez. 2023.

BAIO, Cesar. A impureza da imagem: estéticas intersticiais entre a fotografia analógica e digital. **Galáxia**, São Paulo, n. 28, p. 134-145, dez. 2014.

BARTHES, Roland. **Eléments de sémiologie**. **Communications**, [s. l.], n. 4, p. 91-141, 1964.

BARTHES, Roland. **Elementos de semiologia**. Tradução I. Blikstein. São Paulo: Cultrix, 1964.

BARTHES, Roland. **A câmera clara**. Tradução de M. Torres. Lisboa: Edições 70, 1981.

BATESON, Gregory. **Steps to an Ecology of Mind**. New York: Ballentine, 1972.

BAUDRILLARD, Jean. **L'échange symbolique et la mort**. Paris: Gallimard, 1976.

BAUDRILLARD, Jean. **A troca simbólica e a morte**. Tradução M. E. Golçalves; A. Ubirajara. São Paulo: Loyola, 1996.

BAUDRILLARD, Jean. **Simulacres et simulation**. Paris: Galilée, 1981.

BAUDRILLARD, Jean. **Simulacros e Simulação**. Tradução de M. J da Costa. Santa Maria da Feira: Relógio d'Água, 1991.

BEAULIEU, Yvan. Peirce's contribution to American cryptography. **Transactions of the Charles S. Peirce Society**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 263-287, 2008.

BOLZ, Norbert; KITTler, Friedrich; THOLEN, Georg Christoph (org.). **Computer als Medium**. München: Fink, 1994.

BUCKLEY, Jake. Analog versus digital. *In*: RYAN, Marie-Laure; EMERSON, Lori; ROBERTSON, Benjamin L. (ed.). **Johns Hopkins Guide to Digital Media**. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 2014. p. 7-11.

CHERRY, E. Colin; HALLE, Morris; JAKOBSON, Roman. Toward the logical description of languages in their phonemic aspect. **Language**, Baltimore, v. 29, n. 1, p. 34-46, 1953.

DIELS, Hermann. **Antike Technik**: Sieben Vorträge. 2. ed. Leipzig: Teubner, 1920.

ECO, Umberto. **Apocalípticos e integrados**. Tradução G. G. de Souza. São Paulo: Perspectiva, 1970.

ENGLISH LETTER Frequency (based on a sample of 40.000 words). *In*: **Cornell University - Department of Mathematics**. [S. l.], 2004. Disponível em: <https://t1p.de/19681>. Acesso em: dez. 2023.

FERGUSON, Jace. Early binary: History and application. **Sosland Journal**, Kansas City, p. 13-19, 2008. Disponível em: <https://t1p.de/go19t>. Acesso em: jan. 2024.

FLUSSER, Vilém. **Die Schrift. Hat Schreiben Zukunft?** 1. ed. Göttingen: Imatrix Publications, 1987. Publicado alternativamente em forma digital em duas disquetes, formato 5¼ polegadas.

FLUSSER, Vilém. **Die Schrift. Hat Schreiben Zukunft?** 2. ed. Frankfurt/Main: Fischer, 1992.

FLUSSER, Vilém. **A Escrita**: Há Futuro para a Escrita? Tradução de M. J. da Costa. São Paulo: Annablume, 2010.

FLUSSER, Vilém. **Does Writing Have a Future?** Tradução de Nancy Ann Roth com uma apresentação de Mark Poster, "An Introduction to Vilém Flusser's *Into the Universe of Technical Images* and *Does Writing Have a Future?*" Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 2011. (As referências são à paginação da edição de 2010).

FLUSSER, Vilém. Digitaler Schein. In: RÖTZER, Florian (ed.). **Digitaler Schein: Ästhetik der elektronischen Medien**. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1991. p. 147-159.

FLUSSER, Vilém. Digital apparition. In: DRUCKREY, Timothy (ed.). **Electronic Culture: Technology and Visual Presentation**. New York, NY: Aperture, 1996. p. 242-245.

GREIMAS, Algirdas J. **Semântica estrutural: Pesquisa de método**. Tradução de H. Osakabe; I. Blikstein. São Paulo: Cultrix, 1976.

GREIMAS, Algirdas J.; COURTÉS, Joseph. **Dicionário de semiótica**. Tradução de A. Dias Lima et al. São Paulo: Cultrix, 1983.

HÜLLEN, Werner. **Networks and Knowledge in Roget's Thesaurus**. Oxford: Oxford University Press, 2009.

IRVINE, Martin. C. S. Peirce and computation as automatable semiosis. In: SEMIOTIC SOCIETY OF AMERICA MEETING, 41., 2016, Delray Beach. **Proceedings** [...]. Delray Beach, Florida: Semiotic Society of America, Sept. 2016. Disponível em: <https://t1p.de/74005>. Acesso em: dez. 2023.

IRVINE, Martin. A Peircean redescription of computing: All computing is humanistic computing. In: SEMIOTIC SOCIETY OF AMERICA ANNUAL CONFERENCE, 43., 2018, Berea, Kentucky. **Proceedings** [...]. Berea, Kentucky: Semiotic Society of America, Oct. 2018. Disponível em: <https://t1p.de/ifgz>. Acesso em: dez. 2023.

IRVINE, Martin. Peirce's "Logic as semeiotic" and the design principles for semiotic homologies in computing systems. In: SEMIOTIC SOCIETY OF AMERICA ANNUAL CONFERENCE, 44., 2019, Portland, Oregon. **Proceedings** [...]. Portland, Oregon: Semiotic Society of America, Oct. 2019. Disponível em: <https://t1p.de/1aeqa>. Acesso em: dez. 2023.

JAKOBSON, Roman. Boas's view of grammatical meaning. **American Anthropologist**, v. 61, p. 139-145, 1959.

JAKOBSON, Roman. O conceito de significação gramatical segundo Boas. In: JAKOBSON, Roman. **Linguística e comunicação**. Tradução de I. Blikstein; J. P. Paes. São Paulo: Cultrix, 1973. p. 87-97.

JAKOBSON, Roman. Linguística e teoria da comunicação. In: JAKOBSON, Roman. **Linguística e comunicação**. Tradução de I. Blikstein; J. P. Paes. São Paulo: Cultrix, 1973. p. 73-86.

KITTLER, Friedrich. Die Welt des Symbolischen – eine Welt der Maschine. In: KITTLER, Friedrich. **Drakulas Vermächtnis: Technische Schriften**. Leipzig: Reclam, 1993. p. 58-80.

KITTLER, Friedrich. **Gramofone, Filme, Typewriter**. G. Gontijo Flores; D. Martineschen. Belo Horizonte: UFMG; Rio de Janeiro: UERJ, 2019.

LACAN, Jacques. Psicanálise e cibernética, ou da natureza da linguagem. In: LACAN, Jacques. **O seminário, livro 2: O eu na teoria de Freud e na técnica da psicanálise, 1954-1955**. Texto estabelecido por Jacques-Alain Miller. Tradução de M. C. Laznik Pénot; A. L. Quinet de Andrade, collab. Rio de Janeiro: Zahar, 1985. p. 372-382.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. Explication de l'arithmétique binaire, qui se sert des seuls caractères 0 et 1 avec des remarques sur son utilité et sur ce qu'elle donne le sens des anciennes figures chinoises de Fohy. *Mémoires de mathématique et de physique de l'Académie royale des sciences*, 1703. **Hal Open Science**, v. 1, ads-00104781, out. 2006. Disponível em: <https://hal.science/ads-00104781v1/document>. Acesso em: jan. 2025.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Mathematischer Beweis der Erschaffung und Ordnung der Welt**. Editado por R. A. Nolte. Leipzig: Langheim, 1637. Disponível em: <https://t1p.de/e5rqv>. Acesso em: jan. 2025.

LIEUENANT Watson's Telegraph. **Mechanic's Magazine**, London, v. 8, n. 222, p. 294-300, 22 nov. 1828. Disponível em: <https://t1p.de/vqxxgk>. Acesso em: dez. 2023.

LOLEIT, Simone. "The mere digital process of turning over leaves": Zur Wort- und Begriffsgeschichte von „Digital“. In: SCHRÖTER, Jens; BÖHNKE, Alexander (ed.). **Analog/digital – Opposition oder Kontinuum?** Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung. Bielefeld: Transcript, 2004. p. 7-30.

MADONIA, Giovanna. Économie. In: MARTINET, André; MARTINET, Jeanne; WALTER, Henriette (org.). **Linguistique: guide alphabétique**. Paris: Denoël, 1969. p. 81-86.

MASSUMI, Brian. **Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation**. Durham, NC: Duke University Press, 2002.

MATIAS, Antonio. GB2HST comemora 200 anos shutter telegraph. [S. l.], 12 sep. 2012. Disponível em: <https://t1p.de/zl10j>. Acesso em: dez. 2023.

NÖTH, Winfried. **Handbuch der Semiotik**. 2. ed. rev. e ampl. Stuttgart: Metzler, 2000.

NÖTH, Winfried. Self-referential postmodernity. **Semiotica**, Berlin, n. 183, p. 199-218, 2011.

NÖTH, Winfried. Subversões semióticas de Jacques Lacan. In: Santaella, Lucia; Hisgail, Fani (org.). **Semiótica psicanalítica: Clínica da cultura**. São Paulo: Iluminuras, 2013. p. 43-61.

NÖTH, Winfried. Flusser e a escrita: A herança de Toronto e os paradoxos da escrita após o fim da escrita. **Flusser Studies**, Lugano, v. 33, p. 1-12, 2022.

SANTAELLA, Lucia. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

SANTAELLA, Lucia; NÖTH, Winfried. **Imagem: Cognição, semiótica, mídia**. São Paulo: Iluminuras, 1998.

PEIRCE, Charles Sanders. **Collected Papers**. v. 1-6, HARTSHORNE, Charles; WEISS, Paul (ed.); v. 7-8, BURKS, Arthur W. (ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931-1958. 8 v.

PEIRCE, Charles Sanders. [A telegraphic code] (parts of 1575 and 1361). In: PEIRCE, Charles Sanders. **New Elements of Mathematics**, vols. 1, EISELE, Carolyn (ed.). The Hague: Mouton, 1976. p. 191-195.

PEIRCE EDITON PROJECT (comp.). Appendix 1: A supplement to the [Robin] catalogue descriptions, 1998. Disponível em: <https://t1p.de/ifj3>. Acesso em: jan. 2024.

POLYBIOS-QUADRAT. In: **Museum für Kommunikation Nürnberg**, 2021. Disponível em: <https://t1p.de/jpn54>. Acesso em: abr. 2024.

POLYBIUS. **The Histories**, vol. 4: Fragments of Book X. Tradução de W. R. Paton. Cambridge, MA: Harvard University Press (=Loeb Classical Library), 1925. Disponível em: [bit.ly/Polybius10Eem](http://bit.ly/Polybius10Eem). Acesso em: abr. 2024.

RAM, Stefan. **Einführung in den ASCII-Code**. [S. l.], 2004. Disponível em: <https://t1p.de/ywyre>. Acesso em: mar. 2024.

RIEPL, Wolfgang. **Das Nachrichtenwesen des Altertumes mit besonderer Rücksicht auf die Römer**. Leipzig: Teubner, 1913.

SANTAELLA, Lucia. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

SCHRÖTER, Jens. Digital – Opposition oder Kontinuum. In: SCHRÖTER, Jens; BÖHNKE, Alexander (ed.). **Analog/digital** – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung. Bielefeld: Transcript, 2004. p. 7-30.

SHANNON, Claude; WEAVER, Warren. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana, IL: University of Illinois Press, 1949.

SPEISER, Ambros P. 1961. **Digitale Rechenanlagen**. Berlin: Springer.

STENGEL, Oliver; LOOY, Oliver van; WALLASCHOWSKI, Stephan (ed.). **Digitalzeitalter** – Digitalgesellschaft: Das Ende des Industriezeitalters und der Beginn einer neuen Epoche. Wiesbaden: Springer VS, 2017.

STIEGLER, Bernard. The discrete image. In: DERRIDA, Jacques; STIEGLER, Bernard. **Echographies of Television**. Tradução de J. Bajorek. Cambridge: Polity Press, 2002. p. 145-163.

STRICKLAND, Lloyd; LEWIS, Harry R. **Leibniz on Binary: The Invention of Computer Arithmetic**. Cambridge, MA: MIT Press, 2022.

WILDEN, Anthony. Analog and digital communication: On the relationship between negation, signification, and the emergence of the discrete element. *Semiotica*, Berlin, v. 6, n. 1, p. 50-82, 1972.

## Winfried Nöth

Doutor em filosofia e livre-docente, Ruhr-Universität Bochum, Alemanha. Professor do Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), em São Paulo, SP, Brasil. Foi professor de linguística e semiótica e diretor do Centro de Pesquisa em Cultura da Universidade de Kassel.

## Endereço para correspondência

Winfried Nöth

Rua João Ramalho 145-141

05008-000

São Paulo, SP, Brasil

*Os textos deste artigo foram revisados pela SK Revisões Acadêmicas e submetidos para validação do autor antes da publicação.*