



INFORMAÇÃO SEGUNDO NIKLAS LUHMANN: BASE TEÓRICA PARA UMA “CIÊNCIA DO INFORMAR-SE”

Marcos Gonzalez Souza

Resumo:

No âmbito de sua onibarcadora teoria de sistemas, Niklas Luhmann (2010 [1995]) recusou a “metáfora da transferência de informação”, conceito hegemônico desde a “teoria da comunicação” de Claude Shannon (1948), o que o colocou em uma “posição minoritária” em relação à pesquisa acadêmica de sua época. No esforço de erigir “um edifício suficientemente complexo, capaz de servir de contraste ao que foi obtido pela tradição”, Luhmann propôs então um conceito de *informação* substitutivo, que é aqui interpretado à luz de argumentos linguísticos. Concluimos que, para Luhmann, *informação* é tanto a própria “ação de informar-se” quanto o “resultado ou efeito” dessa ação, que deve ser compreendida no sentido de “instrução de processos”. Consideramos, por fim, que seus conceito e teoria são capazes de expandir os horizontes epistemológicos da Ciência da Informação.

Palavras-chave: Teoria de sistemas, *Autopoiesis*, epistemologia da Ciência da Informação

Abstract:

In the context of his encompassing systems theory, Niklas Luhmann (2010 [1995]) rejected the “metaphor of information transfer”, an hegemonic concept since the “theory of communication” of Claude Shannon (1948), which put him in a “minority position” in relation to the academic research of his time. In an effort to erect “a building complex enough to serve as a contrast to what was obtained by tradition”, Luhmann then proposed a surrogate concept of *information*, which is here interpreted in the light of linguistic arguments. We conclude that, for Luhmann, *information* is either “action of self information” or “a result or effect” of this action, which must be understood in the sense of “instruction of processes”. We consider, in the end, that his concept and theory are able to expand the epistemological horizons of Information Science.

Keywords: Systems theory, *Autopoiesis*, epistemology of Information Science.

1. Introdução

Tendo como ponto de partida a mesma pretensão onibarcadora dos “sistemas veteroeuropeus”, o sociólogo Niklas Luhmann ambicionou ir além da tentativa de renovar em profundidade as categorias



do modo ocidental de pensar o homem e a sociedade, a que a tradição chamou “filosofia prática”, ou mesmo as categorias do pensar enquanto tal, que seriam igualmente as do ser, e que a tradição tematizou sob o nome de “ontologia” (SANTOS, 2005b, p. 8-9). Sua obra insere-se no domínio da sociologia de Talcott Parsons, sua principal referência, mas insere um leque muito significativo de novos contributos, de grande originalidade e ainda maior radicalidade, desenvolvidos no âmbito da “Teoria Sistêmica de Segunda Geração” (ESTEVEVES, 2005, p. 281-282).

Na década de 1920, Ludwig von Bertalanffy havia introduzido a “Teoria Geral de Sistemas”, definindo *sistemas* como um “conjunto de elementos de interação” (VON BERTALANFFY, 2009 [1967], p. 63). Naquele tempo, a física convencional tratava dos sistemas fechados, isto é, isolados de seu ambiente. O segundo princípio da termodinâmica, por exemplo, enuncia num sistema fechado uma certa quantidade chamada “entropia”. Sendo entropia uma medida da probabilidade, um sistema fechado tende para o estado de distribuição mais provável, ou seja, um estado de equilíbrio. Von Bertalanffy dá como exemplos “uma mistura de contas de vidro vermelhas e azuis ou de moléculas com velocidades diferentes”, em um estado de completa desordem. Uma situação altamente improvável é “encontrar todas as contas vermelhas separadas de um lado e de outro todas as contas azuis ou ter em um espaço fechado todas as moléculas rápidas, isto é, uma alta temperatura do lado direito, e todas as moléculas lentas, numa baixa temperatura, do lado esquerdo”. Ao contrário, a tendência para a máxima entropia ou a distribuição mais provável é a tendência para a máxima desordem.

No entanto, encontramos sistemas que por sua própria natureza e definição não são sistemas fechados: todo organismo vivo, por exemplo, é essencialmente um sistema aberto. Para esses, as formulações convencionais da física são em princípio inaplicáveis; von Bertalanffy, porém, observou que concepções e pontos de vista gerais semelhantes surgiram em várias disciplinas da ciência moderna para lidar com os sistemas:

Enquanto no passado a ciência procurava explicar os fenômenos observáveis reduzindo-os à interação de unidades elementares investigáveis independentemente umas das outras, na ciência contemporânea aparecem concepções que se referem ao que é chamado um tanto vagamente “totalidade”, isto é, problemas de organização, fenômenos que não se resolvem em acontecimentos locais, interações dinâmicas manifestadas na diferença de comportamento das partes quando isoladas ou quando em configuração superior, etc. (VON BERTALANFFY, 2009 [1967], p. 61-62)

Concepções e problemas desta natureza surgiram em todos os planos da ciência quer o objeto de estudo fossem coisas inanimadas quer fossem organismos vivos ou fenômenos sociais. Aparecem os “sistemas de várias ordens”, que não são inteligíveis mediante a investigação de suas respectivas partes isoladamente.

Os sistemas abertos responderam, conforme resgate histórico de Luhmann (2010 [1995], p. 203)¹, a essa referência teórica, na medida em que os estímulos provenientes do meio podiam

¹ Doravante neste texto, faremos referências a essa edição citando-lhe apenas a página



modificar a estrutura do sistema: uma mutação não prevista, no caso do biológico; uma comunicação surpreendente, no social:

Mantém-se em um contínuo fluxo de entrada e de saída, conserva-se mediante a construção e a decomposição de componentes, nunca estando, enquanto vivo, em um estado de equilíbrio químico e termodinâmico, mas mantendo-se no chamado estado estacionário, que é distinto do último. Isto constitui a própria essência do fenômeno fundamental da vida, que é chamado metabolismo, os processos químicos que se passam no interior das células (VON BERTALANFFY, 2009 [1967], p. 65).

As categorias de variação, seleção, estabilização, consolidaram o modelo dos sistemas abertos na teoria geral dos sistemas, mas para Luhmann, ainda era preciso enfrentar o conceito de causalidade (acaso), que colocava a relação entre sistema e meio “no terreno dos impulsos de variação que se situam fundamentalmente na parte relativa ao meio”. Segundo essa teoria, tais impulsos levam a mutações no sistema (mudanças químicas operadas no meio, seleção de formas de sobrevivência que não estão de modo algum visíveis no sistema), tratando-se, portanto, de uma determinação externa da estrutura do sistema.

Com efeito, desde Darwin, era preciso explicar a multiplicidade das espécies biológicas: como é possível que de um acontecimento único fundador da vida (a célula) se tenha chegado a tão distintas formas orgânicas? No âmbito do social, poder-se-ia estabelecer uma inquietação equivalente: partindo-se do pressuposto de que a consciência é um programa praticamente em branco com uma estrutura biológica mínima, no sentido de estruturas inatas chomskyanas, competentes para a linguagem, ou com alguns instintos biológicos ancorados, como é possível explicar que, uma vez que a linguagem emerge como fenômeno universal de socialização, tenha se desenvolvido tamanha diversidade de culturas e de linguagens? (p. 62)

Dispondo de um arquivo acumulado durante quarenta anos, contendo, segundo ele próprio, “cerca de umas cem mil anotações bibliográficas” (p. 203), Luhmann realizou um meticuloso trabalho de “ajuste” dos conceitos relevantes, para que pudessem comportar um corpo teórico coerente: “não se trata de introduzir, nem de dispor a contento dos conceitos”, dizia ele, “sem levar em conta as tradições teóricas que os acompanham e, caso necessário, substituí-los” (p. 292).

Uma preocupação teórica de Luhmann consistia em articular a ideia de que a evolução não podia ser prognosticada, uma vez que a admiração pela complexidade do mundo sempre acarretou “o recurso às teorias da criação” e, finalmente, “à admiração por Deus”. Aí, “a ordem era a execução de um plano, porque o mundo não podia ser explicado sem que houvesse uma intencionalidade por detrás” (p. 143-144). Se não há intencionalidade, porque intencionalidade implicaria a volta a um sistema de causa e efeito, Luhmann não podia admitir qualquer tráfego de mensagens do meio para o sistema, muito menos informação: “Em outros preceitos teóricos”, explica Luhmann, “a informação é entendida como um *transfer* a partir do meio; no contexto do acoplamento estrutural [em sua teoria de sistemas autopoiéticos], trata-se de um acontecimento que se realiza por uma operação efetuada no próprio sistema”. Luhmann associa essa metáfora do *transfer* à Segunda Cibernética, com seus



“sistemas que interpretam o mundo (sob o preceito da energia ou da informação) e reagem conforme esta interpretação”. Em ambos os casos, a entropia faz com que os sistemas estabeleçam um processo de troca entre sistema e meio:

Abertura significou comércio com o meio, tanto para a ordem biológica como para os sistemas voltados para o sentido (sistemas psíquicos, sistemas sociais...). Surgiu, assim, uma nova ênfase no modelo: o intercâmbio. Para os sistemas orgânicos se pensa em intercâmbio de energia; para os sistemas de sentido, em intercâmbio de informação (p. 61).

Aí reside a ruptura nas elaborações teóricas de Luhmann (GUIBENTIF, 2005, p. 221), por ele qualificada de “mudança de paradigma” ou “refundação da teoria” (p. 125), quando orientou, de maneira bastante inovadora, sua conceptualização dos sistemas sociais em torno do conceito de “*autopoiesis*”. O termo foi inicialmente cunhado pelo biólogo chileno Humberto Maturana que, com Francisco Varela, postulou que “o que caracteriza o ser vivo é sua organização autopoietica” (MATURANA e VARELA, 2010 [1984], p. 55): seres vivos diferentes se distinguem porque têm estruturas distintas, que destaca o fato de que os seres vivos são unidades autônomas, embora sejam iguais em organização.

A dúvida fundamental de Luhmann é “se a teoria da socialização pode ser entendida a partir do modelo da transmissão” (p. 148). Desde os anos 1950, diz o sociólogo, “verifica-se um ápice no emprego do conceito de informação, sem, contudo, denotar algum esforço em atingir clareza conceitual” (p. 139-140). A “teoria da comunicação” (SHANNON, 1948) é uma que fala em que “os meios de comunicação transmitem informação”, caindo aí no problema de “ter de afirmar que a individualidade é, portanto, somente uma cópia que se desenvolve no campo amplo da diferenciação cultural”. E não constitui um avanço substancial – prossegue o sociólogo – a afirmação de que isso se dá “mediante processos de ensino-aprendizagem, conduzidos por pessoas que desempenham o papel social de professor, educador – como sendo os que entendem o comportamento adequado –, e são capazes de transferir esses modelos de socialização aos demais”: isto seria, novamente, “basear a socialização na teoria da transmissão”.

Maturana seria, segundo Luhmann, “um dos poucos que, decididamente, opôs-se ao emprego da metáfora da transferência”, ponto de vista que os colocou “numa posição minoritária” no meio acadêmico (p. 294). No Brasil, essa situação foi constatada empiricamente. Francelin (2004) cita o sociólogo entre os autores que formam as “bases do pensamento pós-moderno”, mas, como resultado de sua análise de 258 volumes de oito revistas de CI no Brasil, no período de 1972-2002, mostra que, na categoria de análise “Complexidade”, que abarca “teoria de sistemas” e “relações de complexidade”, há apenas 10 artigos. Arboit *et al.* (2010), um estudo que analisa a configuração epistemológica da CI brasileira com base na análise de citações da produção periódica da área entre 1972 e 2008, confirmam a ausência de Luhmann entre os autores que mais influenciam a área, muito embora um de seus mais proeminentes seguidores, Rafael Capurro, seja o autor estrangeiro mais citado. A Ciência da Informação, apesar dos esforços em aprimorar abordagens teóricas alternativas, não conseguiu, na



opinião de Hofkirchner (2011) e outros, desenvolver um corpo teórico que fosse reconhecido como uma teoria mais geral da *informação*.

Daí nosso interesse em Luhmann, que acredita ter erigido “um edifício suficientemente complexo, capaz de servir de contraste ao que foi obtido pela tradição” (p. 203). O que pretendemos é analisar o papel que o conceito de *informação* tem nesse “edifício”. Sabemos que, como dizem Capurro e Hjørland (2007 [2003]), “as definições não são verdadeiras ou falsas, mas sim, mais ou menos produtivas”, e concordamos com Basilio (1999) quando ela diz que “o conjunto de objetos do mundo externo designado por uma palavra não é suficientemente especificado pela estrutura morfo-semântica, estabelecendo-se com ela uma caracterização genérica”. Para nosso fins, estaremos satisfeitos se pudermos apontar, com base em um sistema de categorias suficientemente robusto (descrito na próxima seção), a essência da diferença entre as teorias de sistemas de Luhmann e daquelas que ele refuta.

2. Método

Na Morfologia linguística, “derivação” é o nome do processo formador de novas palavras, e “produtividade”, da formação de palavras novas por determinada Regra de Formação de Palavras, ou RFP. A princípio, uma palavra como *informação* é formada por uma regra que pode ser representada como em $[X]_V \rightarrow [[X]_V -\text{ção}]_N$, que nos diz que se pode formar um nome em *-ção* a partir de um verbo (representado pela variável X) e, ademais, que a produtividade dessa RFP só se aplica a verbos, e não a qualquer lexema (ROSA, 2000; FREITAS, 2007). Eis porque é chamada “nominalização deverbal”.

As nominalizações deverbais possuem duas funções reconhecidas pelos estudiosos das línguas: de mudança categorial e designadora (ou denotativa). A primeira obedece, sobretudo, a motivações de estruturação textual, sendo uma construção transparente e sem objetivos designadores. Já a nominalização denotativa tem uma função de designação de “seres, processos, eventos, situações” específicos (BASILIO, 2004).

As nominalizações em *-ção* costumam ser interpretadas como uma “ação ou resultado da ação” expressa pela base verbal correspondente. Por essa regra geral, *informação* pode então ser interpretada como a nominalização da ação *informar* (*informar* → *informação*) “ou resultado dessa ação”. Não devemos nos esquecer, ainda, que o verbo em estudo admite reflexividade, *informar-se*, portanto, *informação* também é a nominalização da ação *informar-se* (*informar-se* → *informação*), ou o resultado dessa ação.

Há, porém, quem não considere relevante a origem da base das nominalizações, mas a relação geral *verbo/nome*, que obedeceria, em princípio, a um padrão derivacional, segundo o qual, “dada a existência de um verbo no léxico do Português, é previsível uma relação lexical entre este verbo e um nome”. É comum em algumas línguas como o português e o japonês encontrarmos termos com o mesmo étimo que muito frequentemente extrapolam os limites das suas famílias linguísticas. Afirma-se que, para o significado original, produtos da derivação sufixal em *-ção*, como *informação*,



referem-se basicamente a “seres abstratos”, mas o mesmo não vale, necessariamente, para as demais acepções da palavra, que podem ser concretas: *criação* (“ato de criar”), por exemplo, pode ser referir a animais; *coração*, aparentemente, o concreto veio antes do sentido abstrato, “a menos que tenha tido algum significado abstrato inicial que não podemos restaurar” (VIARO, 2011, p. 117-122). Não podemos descartar, em suma, a hipótese de que *informação* é que deu origem aos verbos (*informação* → *informar*; *informação* → *informar-se*).

Admite-se, ainda, que *informação* pode ser usada ignorando-se completamente a base verbal, aproximando o termo daquilo que, no “mito do objetivismo” identificado por Lakoff e Johnson (2002 [1980], p. 295-297), entenderíamos como um “objeto”, algo com propriedades independentes de quaisquer pessoas ou outros seres que os experienciem, conceitos como *pedra*, *âncora*, *azeite* ou *escudo*. Segundo esses autores, sob esse paradigma, mesmo “eventos, ações, atividades e estados” são metaforicamente conceptualizados como “objetos”. Uma corrida, por exemplo, é um evento compreendido como uma entidade discreta, e a prova está na língua: existe no tempo e no espaço (“você *vai* à corrida?”), tem demarcações bem definidas (“você *viu* a corrida?”) e contém participantes (“você está *na* corrida no Domingo?”).

Quanto à semântica, seguimos aqui as categorias de Salgado (2009), que, em estudo sobre as regências de *informar* em galego, estabeleceu quatro significados fundamentais para o verbo. A acepção 1 é “continuadora do significado etimológico do verbo” (lat. *informare*, “dar forma”, “modelar”, “formar no ânimo”) que, no galego moderno aparece quase exclusivamente em textos de caráter filosófico. Com o significado 2, *informar* é um “verbo de transferência” que seleciona três argumentos potestativamente, isto é, que podem estar expressos ou não, que projetam, sintaticamente, os papéis de *emissor*, *destinatário* e *tema*. No dicionário Houaiss (2001), essa acepção é registrada como “fazer saber” ou “cientificar”, e *informação*, então, é a “comunicação de um conhecimento ou juízo” ou um “acontecimento ou fato de interesse geral tornado do conhecimento público ao ser divulgado pelos meios de comunicação; notícia”. Segundo Salgado, a acepção 2 é “a estrutura mais documentada de *informar*”, o que faz dela o sentido *default* para o verbo em galego. No significado 3, *informar* especializou-se no meio jurídico-administrativo como “[um organismo, perito, corpo consultivo] emitir informes da sua competência”. Essa acepção está lexicografada no Houaiss como sinônimo de “instruir (um processo)”. Por último, na acepção 4, *informar* aparece sempre em construção pronominal (*informar-se*), que no Houaiss é o *informar-se* (“tomar ciência de” ou “cientificar-se”); *informação* está associada à “recepção de um conhecimento ou juízo” ou um “conhecimento obtido por meio de investigação ou instrução”.

Tomando como *corpus* o último livro Luhmann (2010 [1995]), vamos buscar, então, uma “caracterização genérica” para seu conceito de *informação*, nos seguintes termos:

- (A) *Informação* é uma “ação” ou “objeto”?
- (B) se denota “ação”, como se pode interpretá-la: como (i) “ação de informar”, (ii) “ação de informar-se”, (iii) “resultado ou efeito da ação de informar” ou (iv) “resultado ou efeito



da ação de informar-se”?

- (C) ainda, se denota uma “ação”, expressa qual dos significados fundamentais de Salgado (2009)?

3. A “metateoria” de Niklas Luhmann

Em Luhmann, o que mudou com a apropriação do conceito de *autopoiesis*, em relação aos avanços alcançados nos anos 1950 e 1960, foi a definição de sistema como “a diferença entre sistema e meio” (LUHMANN, 2010 [1995], p. 81). Poder-se-ia dizer: “o sistema é a diferença resultante da diferença entre sistema e meio” ou, ainda, “a *fundação* da unidade está colocada junto da diferença” (p. 304). Assim, a Teoria dos Sistemas não começa sua fundamentação com uma unidade, ou com uma “cosmologia que represente essa unidade, ou ainda com a categoria do ser, mas sim com a diferença”. A “afirmação mais abstrata” que se pode fazer sobre um sistema – e que é válida para qualquer tipo de sistema – é que a diferença que há entre sistema e meio pode ser descrita como diferença de complexidade: o meio de um sistema é sempre mais complexo do que o próprio sistema (p. 183-184). Cada organismo, máquina e formação social, tem sempre um meio que é mais complexo, e oferece mais possibilidades do que aquelas que o sistema pode aceitar, processar, ou legitimar.

Na definição de Maturana, diz Luhmann, “*autopoiesis* significa que um sistema só pode produzir operações na rede de suas próprias operações, sendo que a rede na qual essas operações se realizam é produzida por essas mesmas operações”; ademais, “dentro do sistema não existe outra coisa senão sua própria operação” (p. 119-120). Ao tomar como ponto de partida esse “encerramento de operação”, deve-se entender por *autopoiesis*, então, “que o sistema se produz a si mesmo, além de suas estruturas”.

O axioma do “encerramento operativo” leva aos dois pontos mais discutidos na atual Teoria dos Sistemas: a) auto-organização; b) autopoiesis. Os dois têm como base um princípio teórico sustentado na diferença e um mesmo princípio de operação: cada um acentua aspectos específicos do axioma, mas o sistema só pode dispor de suas próprias operações (p. 112).

Se Maturana e Varela (2010 [1984], p. 53) entendem “organização” como “as relações que devem ocorrer entre os componentes de algo, para que seja possível reconhecê-lo como membro de uma classe específica”, para Luhmann só há “auto-organização”, no sentido de uma “construção de estruturas próprias dentro do sistema”. Como os sistemas estão enclausurados em sua operação, eles não podem “conter” estruturas, eles mesmos devem construí-las. Enquanto Maturana e Varela entendem por “estrutura de algo” os “componentes e relações que constituem concretamente uma unidade particular e configuram sua organização”, Luhmann diz que “uma estrutura constitui a limitação das relações possíveis no sistema” (p. 113). O sistema dispõe de um campo de estruturas delimitadas, que determinam o espectro de possibilidades de suas operações.

Mas a estrutura luhmanniana não é o fator produtor, a origem da *autopoiesis*: trata-se de um processo circular interno de delimitação. Por exemplo (de Luhmann), “numa conversa”, que o autor enxerga como um sistema (o sistema “comunicação”), “o que se disse por último é o ponto de



apoio para dizer o que se deve continuar dizendo; assim como o que se percebe no último momento constitui o ponto de partida para o discernimento de outras percepções”. Portanto, o conceito de auto-organização deve ser entendido, primeiramente, como produção de estruturas próprias, mediante operações específicas.

Autopoiesis significa para Luhmann a determinação do estado posterior do sistema, a partir da limitação anterior à qual a operação chegou. Somente por meio de uma estruturação limitante, um sistema adquire a suficiente direção interna que torna possível a autorreprodução. As estruturas condicionam o espectro da possibilidade no sistema; a *autopoiesis* determina o que é possível, de fato, na operação atual. O molde das estruturas pré-condiciona o que é passível de ser examinado; e a *autopoiesis* determina o que, realmente, deve sê-lo (LUHMANN, 2010 [1995], p. 138).

Os sistemas luhmannianos são “autônomos no nível das operações”. Entende-se por “autonomia” a propriedade que os sistemas têm de somente a partir da operação ser possível determinar o que lhe é relevante e, principalmente, o que lhe é indiferente. Por conta da “teoria do encerramento operativo”, Luhmann conclui que “a diferença sistema/meio só se realiza e é possível pelo sistema”. Assim, o sistema não pode importar nenhuma operação a partir do meio, mas não está, por outro lado, condicionado a responder a todo dado ou estímulo proveniente do meio ambiente (p. 120). O meio, por sua vez, só pode produzir efeitos destrutivos no sistema se conseguir irromper na operação da *autopoiesis*, daí que a *autopoiesis* é construída de maneira altamente seletiva, resguardando-se precisamente de que o meio a destrua, “chegando a interromper o processo da evolução” (p. 280) se necessário. Donde se deduz que, segundo Luhmann, sobreviver é ainda mais fundamental que viver.

Ao transferir seu centro de gravidade para o conceito de *autopoiesis*, a Teoria dos Sistemas defronta-se com o problema de como estão reguladas as relações entre sistema e meio; uma vez que, principalmente na estratégia teórica, “a distinção sistema/meio faz referência ao fato de que o sistema já contém a forma meio” (p. 128). Faz-se necessário mais um conceito fundamental da metateoria, o conceito de “acoplamento estrutural” (p. 130). As causalidades que podem ser observadas na relação entre sistema e meio situam-se exclusivamente no plano dos acoplamentos estruturais – o que significa dizer que estes devem ser compatíveis com a autonomia do sistema. Os acoplamentos estruturais podem admitir uma diversidade muito grande de formas, desde que sejam compatíveis com a *autopoiesis*. Um exemplo de acoplamento estrutural, dado pelo autor, é a musculatura dos organismos, que é condizente com a força da gravidade, embora restrita a âmbitos de possibilidades de movimentos.

A linha de demarcação que divide o meio, entre aquilo que estimula ao sistema e aquilo que não o estimula – e que se realiza mediante o acoplamento estrutural – tende a reduzir as relações relevantes entre sistema e meio a um âmbito estreito de influência, pois acoplamento estrutural exclui que dados existentes no meio possam definir, conforme as próprias estruturas, o que acontece no sistema. Ele não determina, mas deve estar pressuposto, já que, do contrário, a *autopoiesis* se deteria e o sistema deixaria de existir. Mediante o acoplamento estrutural, o sistema desenvolve, por um lado, um campo de indiferença e, por outro, faz com que haja uma canalização de causalidade que produz



efeitos que são aproveitados pelo sistema (p. 132). Em suma, todos os sistemas estão adaptados ao seu meio (ou não existiriam), ainda que dentro do raio de ação que lhes é conferido eles tenham todas as possibilidades de se comportar de um modo não adaptado (p. 131).

Com a ajuda de modelos de seletividade, os sistemas se tornam, segundo Luhmann, mais capacitados para processar os dados – ou, como prefere Luhmann, as “irritações provenientes do meio” – o que proporciona “a possibilidade de aproximar-se da racionalidade”. Um sistema pode, no entanto, construir sua própria irritabilidade:

Ele pode inserir a distinção sistema/meio de ambas as partes, mediante ulteriores distinções e, dessa forma, ampliar suas possibilidades de observação. Também pode utilizar indicações e, com isso, condensar referências; ou então, não fazê-lo, deixando assim que umas possibilidades caiam no esquecimento. Ele pode recordar e esquecer e, portanto, “reagir à frequência das irritações”.

Diferentemente das concepções próprias da tradição, Luhmann não quer se aproximar de um ideal, nem de uma justiça maior, ou de uma construção superior, e tampouco da autorrealização de um espírito objetivo ou subjetivo. Também não se trata de atingir a unidade: a racionalidade do sistema significa expor-se à realidade, colocando-lhe à prova uma distinção, entre sistema e meio (p. 200). A radicalidade desses princípios teóricos, para Luhmann, subentende uma mudança radical na teoria do conhecimento e na ontologia que lhe serve de pressuposto. Quando se aborda a teoria da *autopoiesis* tendo em conta o encerramento de operação, “fica evidente que se trata de um rompimento com a tradição ontológica do conhecimento, na qual algo pertencente ao meio pode ser transportado ao ato de conhecer, seja como representação, reflexo, imitação, ou simulação” (p. 125).

4. Objeções à “metáfora da transferência”

Na vida cotidiana, assim como em alguns processos de pesquisa das ciências, diz Luhmann, “o conceito de comunicação se baseia na metáfora da transferência (transmissão)”. Essa metáfora coloca, segundo o autor, “a essência da comunicação no ato da transmissão, no ato de partilhar a comunicação”. Ela dirige a atenção e os requisitos de habilidade para o emissor e acentua “o caráter de multiplicação, e não de perda, que se efetua com ela” (p. 294-295)

As objeções feitas a esse conceito usual de comunicação concentram-se, de acordo com Luhmann, em “dois aspectos”², sendo que o primeiro é “relativamente superficial e sempre foi conhecido” (p. 294): dar-se conta de que na comunicação não se trata de desfazer-se de algo – por exemplo, que, ao se comunicar, o transmissor deixa de possuir algo; assim como em uma transação econômica, na qual um pagamento pressupõe desfazer-se de uma quantidade de dinheiro, ou em uma venda, por meio da qual um proprietário se desfaz de um imóvel.

² Luhmann fala em “dois aspectos”, mas elenca três, como veremos.



Luhmann discorda: “a comunicação é uma sucessão de efeitos multiplicadores”, primeiramente, um a um, e depois, dois, e logo ela pode ser estendida a milhões, dependendo da rede comunicacional na qual se pense (por exemplo, a televisão). A metáfora sugere que o emissor transmite algo que é recebido pelo receptor; “mas este não é o caso, simplesmente porque o emissor não dá nada, no sentido de perder algo”. A metáfora do possuir, ter, dar e receber, portanto, “não serve para compreender a comunicação” (p. 296-297). Enfim, a metáfora da transmissão não é útil, pois implica “demasiada ontologia”.

O sociólogo apóia-se aí em Gregory Bateson (1972), que pensava que a produção de redundâncias é a manifestação primordial da comunicação; mais que isso, “o fenômeno da comunicação serve para a elaboração de redundâncias”; isto é, para a criação de um excedente comunicacional a serviço de todo aquele que se interesse por ele: “todo mundo”, enfim, “pode saber algo que foi transmitido pela televisão”. Trata-se de uma sobreprodução de excedentes, na qual o conhecimento se multiplica a si mesmo, que possui também uma elevada “cota de esquecimento” ou “desatualização”: “aquilo que se soube ontem já não interessa mais”.

A segunda objeção ao “conceito usual de comunicação” – “menos difundida, mas de maior peso” – é se o modelo de transmissão não pressupõe, no fundo, que se tenha conhecimento do estado interno dos que participam. Ou seja, para afirmar que A e B sabem a mesma coisa, é necessário conhecer o que existe em A e em B. Se o que se existe em A for diferente do que existe em B, como se poderá dizer que houve um acontecimento de comunicação? (p. 295) A metáfora da transferência exagera, segundo o autor, a identidade do que se *transmite*. Embora “possa haver algo de verdade nisso”, admite Luhmann, “o ato de partilhar a comunicação não é mais do que uma proposta de seleção, uma sugestão: somente quando se retoma essa sugestão e se processa o estímulo é que se gera a comunicação” (p. 297).

Luhmann não admite um programa cultural para a individualidade. Para ele, a socialização “é sempre autossocialização”. Tomando-se como ponto de partida a *autopoiesis*, torna-se mais compreensível que tanto a estruturação da consciência, como a da própria memória, reflitam para enfrentar os oferecimentos de cultura sob a dupla disposição de aceitação ou rejeição. Somente assim, afirma Luhmann, “é possível explicar a enorme diversidade individual”. Cada sistema de consciência desenvolve suas próprias estruturas, na medida em que se orienta conforme expectativas, palavras, frases e modos de ser específicos. O mesmo indivíduo cumpre com os requisitos determinados no comércio social, ou reage negativamente.

Quando se entende a individualidade a partir da possibilidade radical do indivíduo de dizer sim ou não, e de principalmente pensar que, sob a forma de rejeição, a individualidade se reafirma mais, torna-se, então, compreensível a origem das particularidades individuais: “a repulsa secreta a assimilar os costumes, o desconhecimento das normas, a aceitação normativa somente mediante a coação...” (p. 148-149).

Uma terceira ressalva à metáfora da transmissão se dirige contra a tese de que o processo



comunicacional está “disposto na simultaneidade do ato de comunicar e de entender”. Diz-se: “a metáfora da transmissão pressupõe simultaneidade. Ao estar ligada a um espaço delimitado pelas presenças individuais, a comunicação oral se torna dependente do presente” (p. 296). Mas, diz Luhmann, na compreensão básica do processo de comunicação, não há extensão de espaço nem de tempo: “o que se diz, deve ser imediatamente compreendido (simultaneamente), assim como quando alguém fala e vai paralelamente compreendendo a si mesmo; ou quando se pressupõe que aquele que escuta também está localizado nesse tempo e espaço da simultaneidade”.

O advento da escrita rompeu, porém, com essa concepção espacial, já que consiste em uma organização totalmente nova da temporalidade da operação comunicacional. A escrita também acontece no presente, e simultaneamente. Mas, com a escrita se realiza uma presença completamente nova do tempo; isto é, ilusão da simultaneidade do não-simultâneo. O efeito da escrita consiste, para Luhmann, “na separação espacial e temporal entre o ato de transmissão e o de recepção”. Portanto, a metáfora da transmissão ligada à ideia da simultaneidade – na qual não se deixa terreno para analisar a relação entre espaço e tempo – não é suficiente para explicar o fenômeno constitutivo da comunicação (p. 296).

5. Informação em Luhmann

O que o sistema experimenta no meio, segundo Luhmann, não são corpos (coisas), mas elementos constantes, “que são canalizados desse meio até o sistema” (p. 142). No plano dos acoplamentos estruturais, há possibilidades armazenadas (ruídos) no meio, que podem ser transformadas pelo sistema; portanto, mediante o acoplamento estrutural, o sistema desenvolve, por um lado, um campo de indiferença e, por outro, faz com que haja uma “canalização de causalidade”, como vimos. Os acoplamentos estruturais não determinam os estados do sistema, sua função consiste em “abastecer de uma permanente irritação (perturbação, para Maturana) o sistema”; do ponto de vista do sistema, trata-se da constante capacidade de ressonância: “a ressonância do sistema se ativa incessantemente, mediante os acoplamentos estruturais” (p. 136-137).

Tratando-se de sistemas autopoieticos, não existe *transfer* de irritação do meio ao sistema assim como não existe irritação do sistema no meio: *informação* é sempre “informação de um sistema” (p. 140), sempre “uma autoirritação, posterior a influxos provenientes do meio” (p. 132). As irritações surgem de uma confrontação interna (não especificada, num primeiro momento) entre eventos do sistema e possibilidades próprias, que consistem, antes de tudo, em estruturas estabilizadas, expectativas. Por exemplo: “no momento em que surge um odor cheirando a queimado, não se sabe se são as batatas ou algo que se incendeia na casa, mas, em todo o caso, sempre há uma interpretação limitada da percepção de um odor inabitual de queimado” (p. 138).

O conceito de *informação* precisa, segundo Luhmann, ser concebido “no marco de referência da *forma*, como um conceito com dois lados”: a) o caráter de surpresa que traz implícita a *informação*; b) o fato de que a surpresa só existe se as expectativas já estiverem pressupostas no sistema, e se já estiver delimitada a margem de possibilidades dentro da qual a *informação* pode optar.

Informação é seleção que só acontece uma vez, na escala das possibilidades, e que, quando é



repetida, perde o caráter de surpresa. Essa seleção é efetuada em um contexto de expectativas, pois “somente aí a *informação* constitui uma surpresa” (p. 300). Uma notícia desportiva, por exemplo, figura necessariamente dentro de um contexto (expectativa): “o futebol não pode ser confundido com o tênis”. Portanto, os horizontes de seleção já estão predefinidos (p. 300).

Como os “acontecimentos” são elementos que se fixam pontualmente no tempo, ocorrendo apenas uma vez e somente no lapso mínimo necessário para sua aparição, seu suceder temporal identifica-os, e eles são, portanto, irrepitíveis. Por isso, diz Luhmann, servem como “elementos de unidade dos processos”. Uma informação cujo caráter de surpresa se repita já não é *informação*; conserva seu sentido na repetição, mas perde o valor de informação. Por outro lado, não se perde a *informação*, mesmo que tenha desaparecido como acontecimento. Modificou-se o estado do sistema e deixou-se, assim, um efeito de estrutura: o sistema reage perante essas estruturas modificadas e muda com elas (p. 140). Portanto, *informação* pressupõe estrutura, embora não seja em si mesma nenhuma estrutura, mas sim “um acontecimento que atualiza o uso das estruturas” (p. 140). Uma vez que existem estruturas que limitam e pré-selecionam as possibilidades, o sistema “reage apenas quando pode processar informação e transformá-la em estrutura”. Nesse contexto, há uma seleção sobre essa margem de possibilidades.

Informação, prossegue o teórico, é o “acontecimento que antecede e sucede a irritação”, um período em que “estados do sistema” são selecionados (p. 140). Luhmann adota, a título de processo de seleção, a formulação clássica de Bateson: *informação* é a “diferença que faz diferença” para o sistema. É uma diferença que leva a mudar o próprio estado do sistema: “tão somente pelo fato de ocorrer, já transforma”: “lê-se que o fumo, o álcool, a manteiga, a carne congelada, colocam a saúde em risco”, exemplifica Luhmann, “e passa-se a ser outro – quer se acredite, ou não, na *informação*”.

Cada sistema produz sua *informação*, já que cada um constrói suas próprias expectativas e esquemas de ordenação. A influência exterior se apresenta como “uma determinação para a autodeterminação” e, portanto, como *informação*: “esta modifica o contexto interno da autodeterminação, sem ultrapassar a estrutura legal com a qual o sistema deve contar” (p. 140-141).

O fundamental é que a *informação* “tenha realizado uma diferença” (p. 83). Todo acontecimento do processamento de informação fica sustentado por uma diferença e se orienta precisamente para ela. É a diferença que engendra a *informação* posterior (p. 84). A *autopoiesis*, diz Luhmann, “tanto da vida como da comunicação”, é um fenômeno tão forte, que o máximo que toda mudança estrutural produz, de forma quase imperceptível, é mais diversidade. A *informação*, enfim, não é a exteriorização de uma unidade, mas sim a seleção de uma diferença que leva a que o sistema mude de estado e, conseqüentemente, opere-se nele outra diferença. Os sistemas autopoieticos se diversificam, ou evoluem, continuamente.

A *informação* se realiza “por uma operação efetuada no próprio sistema” (p. 142). São, por conseguinte, acontecimentos que delimitam a entropia, sem determinar necessariamente o sistema. Segundo Luhmann, seu conceito de *informação* “toma o lugar do conceito encarregado da finalidade



de equilíbrio” na Teoria dos Sistemas. O ponto fundamental da reflexão acerca dessa problemática consiste em Luhmann “ter compreendido que o estado de equilíbrio pressupõe uma situação de demasiada fragilidade para que possa ser estável”. A ênfase de sua pesquisa “não reside no equilíbrio, mas na estabilidade, uma vez que há sistemas que não estão em equilíbrio, e são estáveis, ou podem sê-lo” (p. 137-138). O conceito de *autopoiesis*, como o proposto por Luhmann, “acaba por reforçar o equilíbrio, ao especificá-lo”: não é possível predizer como o sistema se comportará, uma vez que a *informação* é um estado que surge de dentro dele mesmo (p. 143).

A *informação* reduz complexidade, na medida em que permite conhecer uma seleção, excluindo, com isso, possibilidades. No entanto, *informação* também pode aumentar a complexidade. Operando de maneira seletiva, tanto no plano das estruturas, como no dos processos, “sempre há outras possibilidades que podem ser selecionadas, quando se tenta atingir uma ordem”. Precisamente porque o sistema seleciona uma ordem, ele se torna complexo, “já que se obriga a fazer uma seleção da relação entre seus elementos” (p. 184). A consequência é que, para ordens quantitativamente grandes, os elementos podem se conectar somente sob a condição de que este acoplamento se realize de maneira seletiva. Tal seletividade pode ser observada no fluxo da comunicação habitual, como nos círculos de vizinhos: “não é possível comunicar-se com todos, mas somente com determinadas pessoas, que, por sua vez, dão continuidade à comunicação” (p. 184-185). Portanto, “a redução de complexidade é condição para o aumento de complexidade” (p. 132).

6. Interpretação

Na teoria de sistemas de Niklas Luhmann não há espaço, conforme procuramos expor, para um conceito de comunicação que se baseie na “metáfora da transferência (transmissão)”. Com isso, podemos afirmar que, dentre os “significados fundamentais” identificados por Salgado (2009), Luhmann claramente descarta a acepção de *informar* como um “verbo de transferência”. *Informação* não pode ser interpretada nem como a nominalização da “ação de informar” nem como o resultado ou efeito dessa ação, pois ambas são, para ele, reflexos de uma metáfora que implica “demasiada ontologia”.

Em Luhmann, também não se pode conceber *informação* como um “objeto”, pois “o que o sistema experimenta no meio não são corpos (coisas), mas elementos constantes, que são canalizados desse meio até o sistema”. A identidade de uma *informação* deve ser pensada paralelamente ao fato de que seu significado é distinto para o emissor e para o receptor. Cada sistema está voltado para as expectativas possíveis, “que já trazem impresso um sentido de avaliação”, se orienta “conforme expectativas, palavras, frases e modos de ser específicos” e pode, portanto, acatar ou negar a ocorrência ou existência de “objetos”, “seres”, “eventos” ou “situações” reais. Por eliminação, concluímos que a *informação* luhmanniana denota um “processo”.

Informação, enquanto “processo”, é uma “operação” efetuada no próprio sistema. Envolve a seleção de uma diferença, um “acontecimento” que se fixa pontualmente no tempo: eles antecedem e



sucedem a irritação, selecionando “estados do sistema”. A seleção leva o sistema a mudar de estado e, conseqüentemente, operar-se nele outra diferença. Argumentos como esses nos permitem postular que *informação* em Luhmann nominaliza a “ação de informar-se”.

Mas a *informação* luhmanniana também é “um estado que surge de dentro” do próprio sistema, ou seja, *informação* também é o resultado, ou efeito, da “ação de informar-se”. Não se perde a *informação*, diz o sociólogo, mesmo que tenha desaparecido como acontecimento: “modificou-se o estado do sistema e deixou-se, assim, um efeito de estrutura”. A influência exterior se apresenta como “uma determinação para a autodeterminação”, pois cada sistema constrói suas próprias expectativas e “esquemas de ordenação”. A *informação*, assim, reduz complexidade, na medida em que exclui possibilidades, o que confere “valor de informação” a toda experiência. Como os “acontecimentos” ocorrem apenas uma vez e somente no “lapso mínimo necessário para sua aparição”, eles são irrepetíveis – eis porque, diz Luhmann, servem como “elementos de unidade dos processos”. Por tudo isso, observa-se que “o resultado ou efeito da ação de informar-se” aproxima-se de uma *informação* que nominaliza a acepção 3 de Salgado (2009), aquela em que *informar* significa “emitir informes da sua [organismo, perito, corpo consultivo] competência”.

Conclusão: *informação*, para Luhmann, é tanto a própria “ação de informar-se” quanto o “resultado ou efeito” dessa ação, que deve ser entendida com um sentido que tem grande produtividade no Direito (formação originária de Luhmann³): a de instrução de processos. Os sistemas *instruem-se* (= *informam-se*) continuamente, e cada *instrução* (= *informação*) fixa-se na própria estrutura, o que permite que as *informações* de um sistema possam ser “recuperadas” por um sistema-observador.

7. Considerações finais

A teoria dos sistemas de Niklas Luhmann nos leva a compreender a CI como uma “ciência do informar-se”, e não como uma “ciência do informar”, conceito que, ainda hoje, parece ser hegemônico na Ciência da Informação. Essa mudança de perspectiva, embora reducionista, parece cumprir um papel didático eficaz o suficiente para contemplar outros horizontes epistemológicos como o desenvolvimento de uma *Science of Information*, como vem propondo Hofkirchner (2011, p. 372):

Currently, a *Science of Information* does not exist. What we have is *Information Science*. *Information Science* is commonly known as a field that grew out of Library and Documentation Science with the help of Computer Science: it deals with problems in the context of the so-called storage and retrieval of information in social organizations using different media, and it might run under the label of Informatics as well. A *Science of Information*, however, would be a discipline dealing with information processes in natural, social and technological systems and thus have a broader scope.⁴

A *informação* ocupa, em Luhmann, um papel que nos parece central na epistemologia da

3 Luhmann estudou direito na Universidade de Freiburg entre 1946 e 1949, quando obteve seu doutorado e começou uma carreira na administração pública.

4 Mantivemos o texto no original, pois, em português, tanto *Science of Information* como *Information Science* são traduzíveis para *Ciência da Informação*. De qualquer forma, em algum momento – caso a proposta de Hofkirchner se consolide como paradigma emergente – será preciso encontrar uma solução terminológica para a questão.



Ciência da Informação: a autonomia do sistema, propriedade já reconhecida ortogonalmente entre os “*natural, social and technological systems*”. Aqui recorreremos a Günter Uhlmann (2002, p. 57ss), que nos explica que a autonomia do sistema é obtida a partir da memória do “estoque”, como em Luhmann. O autor cita como exemplos a água que o camelo absorve para sobreviver uma travessia de um deserto; a gordura que o urso acumula antes da Hibernação; o conhecimento, que permite ao homem “sobreviver” em ambientes competitivos. Sistemas “necessitam” sobreviver, sob a imposição da termodinâmica universal; para isso “exploram” seus meios ambiente, “trabalhando” os “estoques” adequados a essa permanência.

Além de garantirem alguma forma de permanência ou sobrevivência sistêmica, os estoques acabam por ter um caráter histórico, gerando o que Uhlmann chama de “função memória” do sistema. Uma função memória conecta o sistema presente ao seu passado, possibilitando possíveis futuros. Em sistemas de baixa complexidade, a memória é simples (como o caso do fenômeno da *histerese* em sistemas físicos ou o que é descrito por uma “função de transferência” em um circuito elétrico, por exemplo) mas em sistemas complexos ela pode surgir exatamente como na memória de um ser humano, um complexo processo cerebral e celular. A memória mais marcante em biologia é sem dúvida aquela do código genético.

Luhmann descreve sua obra como “uma espécie de metateoria, que não deve ser apresentada como instrução da base metodológica da pesquisa empírica, no sentido de exigir-lhe prognósticos estruturais, mas sim como uma orientação geral” (p. 125). O resultado, porém, já foi equiparado à *Fenomenologia do Espírito* de Hegel (MOELLER, 2006, p. 199) e considerado uma das “mais ambiciosas e potentes reformulações da sociedade tardo-moderna” (FARÍAS e OSSANDRON, 2006, p. 15) – “talvez mesmo a mais plausível” (SANTOS, 2005a, p. 161). Sua “Teoria Sistêmica de Terceira Geração”, como a entendemos, oferece de fato “um edifício suficientemente complexo” capaz de servir de contraste “ao que foi obtido pela tradição” e merece, na nossa opinião, ser apropriada pela Ciência da Informação.

8. Bibliografia

ARBOIT, A. E., L. S. BUFREM e J. L. FREITAS. Configuração epistemológica da Ciência da Informação na literatura periódica Brasileira por meio de análise de citações (1972-2008) *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.15, n.1, p.18-43. 2010.

BASILIO, M. M. D. P. A morfologia no Brasil: indicadores e questões. *DELTA* [online], v.15, n.spe., p.53-70. 1999.

_____. Polissemia sistemática em substantivos deverbais. *Ilha do Desterro*, v.47, p.49-71. 2004.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine. 1972. 533 p.

CAPURRO, R. e B. HJØRLAND. O conceito de informação. *Perspectivas em Ciências da Informação*, v.12, n.1, p.148-207. 2007 [2003].

ESTEVES, J. P. Legitimação pelo procedimento e deslegitimação da opinião pública. In: J. M. SANTOS (Ed.). *Ta Pragmata*. Covilhã: LusoSofia/Universidade da Beira Interior, 2005. p.281-320



- FARÍAS, I. e J. OSSANDRON. Recontextualizando Luhmann: lineamientos para una lectura contemporánea. In: J. OSSANDÓN e I. FARÍAS (Ed.). Observando sistemas: nuevas apropiaciones y usos de la teoría de Niklas Luhmann. Santiago de Chile: RIL, 2006. p.17-54
- FRANCELIN, M. M. Configuração epistemológica da ciência da informação no Brasil em uma perspectiva pós-moderna: análise de periódicos da área. *Ciência da Informação*, v.33, n.2, p.49-66. 2004.
- FREITAS, H. R. Princípios de morfologia: visão sincrônica. Rio de Janeiro: Lucerna. 2007. 223 p.
- GUIBENTIF, P. O direito na obra de Niklas Luhmann: etapas de uma evolução teórica. In: J. M. SANTOS (Ed.). *Ta Pragmata*. Covilhã: LusoSofia/Universidade da Beira Interior, 2005. p.185-252
- HOFKIRCHNER, W. Toward a new Science of Information. *Information*, v.2, p.372-382. 2011.
- HOUAISS, A. Dicionário Eletrônico Houaiss da língua Portuguesa, versão 1.0. Rio de Janeiro: Instituto Antônio Houaiss/Editora Objetiva 2001.
- LAKOFF, G. e M. JOHNSON. *Metáforas da vida cotidiana* (coord. trad. Maria Sophia Zanotto). Campinas/São Paulo: EDUC/Mercado de Letras. 2002 [1980]. 360 p.
- LUHMANN, N. Introdução à teoria de sistemas: aulas publicadas por Javier Torres Nafarrante (trad. Ana Cristina Arantes Nasser). Petrópolis: Vozes. 2010 [1995]. 414 p.
- MATURANA, H. R. e F. J. VARELA. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana* (trad. Humberto Mariotti e Lia Diskin). São Paulo: Palas Athena. 2010 [1984]. 288 p.
- MOELLER, H.-G. *Luhmann explained: from souls to systems*. Peru, Illinois: Open Court Publishing, v.3. 2006. 299 p.
- ROSA, M. C. *Introdução à Morfologia*. São Paulo: Contexto. 2000. 156 p.
- SALGADO, X. A. F. Sobre o réxime do verbo *informar* em galego. *Estudos de Lingüística Galega*, v.1, p.209-223. 2009.
- SANTOS, J. M. A complexidade do mundo. In: J. M. SANTOS (Ed.). *Ta Pragmata*. Covilhã: LusoSofia/Universidade da Beira Interior, 2005a. p.123-164
- _____. *O pensamento de Niklas Luhmann*. Covilhã: LusoSofia/Universidade da Beira Interior. 2005b. 371 p.
- SHANNON, C. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, v.27, p.379-423, 623-656. 1948.
- UHLMANN, G. W. *Teoria geral dos sistemas: do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria) - versão Pré-Print*. Instituto Siegen, 4 jul 2011. 2002.
- VIARO, M. E. *Etimologia*. São Paulo: Contexto. 2011. 331 p.
- VON BERTALANFFY, L. *Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações* (trad. Francisco M. Guimarães). Petrópolis: Vozes. 2009 [1967]. 360 p.