



## **COMPLEXIDADE, IDENTIDADE E INFORMAÇÃO: UMA VALORAÇÃO DA IDENTIDADE SOCIAL**

**Marcos Antônio Alves**

Professor do Departamento de Filosofia da Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP, Campus de Marília. Doutor em Filosofia no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência - CLE - da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. E-mail: marcosalves@marilia.unesp.br.

**Sílvia Helena Guttier Faria**

Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Filosofia da UNESP, Campus de Marília. Email: silviaguttier@hotmail.com.

### **RESUMO**

Neste trabalho, propomos uma valoração da identidade social a partir da noção quantitativa de informação, tal como sugerida no contexto da Teoria Matemática da Comunicação. Consideramos a sociedade como um sistema complexo, cujas invariantes, que caracterizam a sua identidade, são mantidas ou alteradas por meio dos parâmetros de ordem e de controle. Inicialmente, expomos uma concepção de sistema e de sistema complexo. Depois de explicar em que sentido consideramos uma sociedade como um sistema deste tipo, mostramos como os parâmetros de ordem e os de controle influenciam na manutenção ou alteração de hábitos sociais. Em seguida, apresentamos a nossa proposta de valoração da identidade. Expomos, em linhas gerais, a noção de informação adotada, o conceito de fonte de informação e definimos a quantidade de informação em uma fonte. Introduzimos uma associação entre uma fonte e uma sociedade, a partir da qual construímos nossa proposta. Para finalizar, apresentamos alguns resultados e observações sobre a ideia de uma valoração da identidade e da própria concepção de identidade social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema. Informação. Complexidade. Identidade social.

## **COMPLEXITY, IDENTITY AND INFORMATION: A VALUATION OF SOCIAL IDENTITY**

## ABSTRACT

In this paper, we suggest a valuation of the social identity based on the quantitative notion of information, as developed in the context of Mathematical Theory of Communication. We consider a society as a complex system whose invariant, characterizing their identity, are kept or modified by means the order and control parameters. Firstly, we define a system and a complex system. After explaining in which sense we consider a society as a complex system, we show how the order and control parameters influence the keeping or changing of social habits. Next, we present our suggestion for valuating social identity. We report, in general, the notion of presented information, the concept of information source and we define the amount of information in a source. We introduce an association between a source and a society, in which we build our approach. Finally, we sketch some results and observations of our suggestion and about the social identity itself.

**KEYWORDS:** System. Information. Complexity. Social identity.

## 1 INTRODUÇÃO

A questão da identidade é um problema filosófico de longa data. Em termos pessoais, ela possibilita o reconhecimento e a definição de um indivíduo, através de um conjunto de invariantes. A sua constituição pode depender de diversos fatores, como: ambientais, biológicos, culturais, sociais que, por sua vez, também podem possuir uma identidade. Frequentemente, a identidade pessoal e a social estão relacionadas. A constituição e manutenção de invariantes individuais influenciam e são influenciadas pelo conjunto de invariantes coletivas.

Neste trabalho, propomos uma valoração da identidade social a partir da noção quantitativa de informação sugerida no contexto da Teoria Matemática da Comunicação. Não propomos uma análise da formação ou do papel da informação em sua constituição, mas apenas construímos um modo de explicitar ou sinalizar a identidade de uma sociedade, entendida como um sistema complexo.

Para alcançar nosso objetivo, dividimos o artigo em três seções. Na primeira seção, apresentamos, inicialmente, uma breve exposição da abordagem sistêmica, tal como exposta por pensadores como Bertalanffy (2013). Em nosso ver, tal postura parece ser mais adequada do que outras metodologias, como a analítica, por exemplo, para tratar de questões como a da identidade social. Em seguida, considerando que entendemos a sociedade como um sistema, embasados em Bresciani e D'Ottaviano (2000), apresentamos os principais elementos constituintes de um sistema, tais como o de estrutura, função, funcionamento e funcionalidade.

Feito isso, a partir da definição de Mitchell (2009), caracterizamos um sistema complexo e contextualizamos a sociedade como tal. Finalizamos a seção tratando dos processos de auto-organização, uma das características centrais de um sistema complexo, a partir da teoria da auto-organização, tal como proposta por Michel Debrun (2011).

Na segunda seção, apresentamos o conceito de identidade social como uma propriedade emergente da dinâmica sistêmica embasada nos padrões de comportamento sistêmicos, os parâmetros de ordem e os de controle. Após definidos tais conceitos, exemplificamos a dinâmica organizacional da sociedade que, através de sua organização, tem a sua identidade constituída.

Na terceira seção apresentamos a nossa proposta de valoração da identidade. Expomos, em linhas gerais, a noção de informação adotada e o conceito de fonte de informação, além de definir a quantidade de informação em uma fonte. Introduzimos uma associação entre uma fonte e uma sociedade, a partir da qual construímos nossa proposta. Para finalizar, apresentamos alguns resultados e observações sobre a ideia de uma valoração da identidade e da própria concepção de identidade social.

## **2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DE SISTEMA**

As descobertas da ciência moderna e contemporânea propiciaram, dentre outros fatos, o surgimento de problemas científicos que resultaram na criação de novas áreas para o seu estudo. Com o passar do tempo, originaram-se outros problemas demandando novas subáreas de pesquisa. Em consequência disso, acabaram-se criando campos exclusivos de cada disciplina, gerando as especialidades, baseadas no pressuposto de que os elementos estudados por elas podem ser analisados e pesquisados isolada e independentemente das outras matérias.

A fragmentação em áreas de pesquisa específicas propiciou inúmeros desenvolvimentos e descobertas científicas. No entanto, tal recorte analítico também pode propiciar falhas epistemológicas, ocasionando compreensões equivocadas ou incompletas nas explicações dos fenômenos estudados. Uma linha metodológica alternativa a esta é a abordagem sistêmica, que pressupõe uma abrangência holística e interdisciplinar para o estudo de fenômenos do mundo. Nessa perspectiva, uma compreensão adequada da natureza dos objetos ou fenômenos

pesquisados exige que, além do estudo dos elementos envolvidos na pesquisa, também sejam consideradas as suas inter-relações com outros elementos de outros sistemas.

Partindo do pressuposto de que existem compartilhamentos de princípios e leis universais entre os elementos abordados por inúmeras das áreas de pesquisa, o biólogo e filósofo austríaco Ludwig Von Bertalanffy (1901-1972) elaborou a chamada Teoria Geral dos Sistemas, doravante, TGS. Para Bertalanffy (2013, p. 62) “[...] seu objeto é a formulação de princípios válidos para os “sistemas” em geral, qualquer que seja a natureza dos elementos que os compõem e as relações ou “forças” existentes entre eles”.

De acordo com Bertalanffy (2013, p. 14 - 15),

A tecnologia e a sociedade modernas tornaram-se tão complexas que meios e caminhos tradicionais já não bastam, mas há necessidade de abordagens de natureza holística ou sistêmica, generalista ou interdisciplinar [...]. Independente da questão do quanto de compreensão científica (em contraste com a admissão da irracionalidade de fatos culturais e históricos) é possível e até que ponto é viável e mesmo desejável o controle científico, não pode haver dúvida de que são essencialmente problemas de ‘sistemas’, isto é, problemas de inter-relação de grande número de ‘variáveis’.

Ao promover o estudo sistêmico de um objeto de pesquisa, deve-se primeiro identificar o conceito de sistema. Segundo Bresciani e D’Ottaviano (2000, p. 284-285),

Um sistema pode ser inicialmente definido como uma entidade unitária [...] constituída por um conjunto não vazio de elementos ativos que mantêm relações, com características de invariância no tempo que lhe garantem sua própria identidade. Nesse sentido, um sistema consiste num conjunto de elementos que formam uma estrutura, a qual possui uma funcionalidade.

Um sistema é uma *estrutura* cujos elementos exercem *funções*, ou seja, é uma *estrutura em funcionamento*, caracterizando-se, portanto, como uma *estrutura com funcionalidade*.

Abaixo, definimos, a partir de explicações de Bresciani e D’Ottaviano (2000), os conceitos utilizados na definição de sistema:

- a) Estrutura – conjunto articulado de relações entre os elementos do sistema e pode ou não se constituir em um invariante desse sistema no tempo. Ou seja, a estrutura é simplesmente um conjunto de elementos e de suas relações.

- b) Funções – caracterizadas pelas atividades desenvolvidas pelos elementos do sistema.
- c) Funcionamento – conferido pelo conjunto articulado de atividades dos elementos.
- d) Funcionalidade – caracterizada pelo exercício das funções do sistema.

Aplicando estes conceitos a uma sociedade, a sua estrutura é constituída pelos seus indivíduos e pelas relações que eles mantêm entre si, como as de parentesco, de trabalho, de grupos políticos, de amizade, dentre outras. As funções dos indivíduos no sistema estão relacionadas à estrutura, ou seja, são atividades que eles exercem em uma determinada estrutura sistêmica que pode variar de acordo com suas relações. Assim, por exemplo, em uma relação de parentesco entre um pai e um filho pequeno, parte da função daquele é fornecer instrução escolar a este, que tem por função ser instruído, o que significa ir à escola, estudar, respeitar os seus mestres etc.

Ambos possuem, no entanto, a função de respeito mútuo. Dentre as suas atividades, pais e filhos devem manter uma postura moral um em relação ao outro, considerando as suas respectivas funções. As atividades de pais e filhos, patrões e empregados, professores e estudantes, cônjuges, e todas as outras relações em conjunto, constituem o funcionamento da sociedade. Se considerarmos que o fim social seja a harmonia, então este conjunto articulado de atividades dos cidadãos e cidadãs, em vistas da harmonia, configuraria a funcionalidade do sistema social.

Considerando uma sociedade como um sistema, conforme Haselager e Gonzalez (2008, p. 225), temos que os seus

[...] componentes são principalmente as pessoas, entre outros animais, situações e ambientes que interagem de modo relativamente estável, no plano macroscópico, dos hábitos permanentes e, também, de modo mais variado no plano microscópico de suas células e de transformações individuais.

Em geral, os hábitos sociais, ou seja, as ações frequentemente realizadas pelos indivíduos, geralmente são estabelecidos a partir das inter-relações entre eles, sem a presença de um centro controlador. Além do mais, tais hábitos costumam ser alterados ou fortalecidos, dentre outros fatores, a partir da troca de informações com o meio ambiente de uma sociedade, com elementos externos ao sistema, em interação com ele. Tais características, da inexistência

de um centro controlador e a comunicação com o meio, dentre outras, nos levam a entender que ela não pode ser simplesmente um sistema, mas sim um sistema complexo.

De acordo com Mitchell (2009, p. 13), sistemas complexos

[...] são grandes redes de componentes individuais sem um centro controlador que seguem regras relativamente simples de operação originando comportamentos coletivos complexos, realizam processamentos de informação sofisticado e adaptação através da aprendizagem ou evolução. (Tradução nossa)<sup>1</sup>

Assim, um dos fatores que caracterizam uma sociedade como um sistema complexo é o seu caráter de auto-organização<sup>2</sup>. Em geral, os hábitos sociais são estabelecidos não a partir de uma exigência de cima para baixo, de maneira hetero-organizada. Frequentemente, a organização social emerge, se desenvolve ou se reestrutura essencialmente a partir dela própria, sem alguém ou algo comandando, regendo, controlando a constituição organizacional. Conforme Debrun (2009, p. 54),

[...] uma organização ou ‘forma’ é auto-organizada quando se produz a si própria. Há auto-organização cada vez que o advento ou a reestruturação de uma forma, ao longo do processo, se deve principalmente ao próprio processo.

O processo de auto-organização ocorre quando a reestruturação de um sistema acontece ao longo de um processo que se realiza através de seu próprio processo.

Debrun (2009, p. 121-122) distingue três fases que ocorrem na auto-organização: o começo, a “interiorização”, e a cristalização de uma identidade. De modo resumido, o começo do processo se dá na ruptura com a antiga situação a partir do encontro de várias séries causais que começam a desenvolver e fazer com que o sistema realize o início do processo. A segunda fase, classificada por Debrun como interiorização ou endogenização, é o momento do processo em que a autoorganização avança desenvolvendo (ou não) uma identidade ao sistema. O

---

<sup>1</sup> [...] large networks of components with no central control and simple rules of operation give rise to complex collective behavior, sophisticated information processing, and adaptation via learning or evolution.

<sup>2</sup> A perspectiva da teoria auto-organização surgiu por volta da década de 1950. Foi primeiramente utilizada por W. Ross Ashby, sendo abordada dentro da cibernética e da teoria da informação. Nesse trabalho, utilizamos a Teoria da Auto-Organização, proposta pelo filósofo Michel Debrun.

término do processo de auto-organização é a cristalização, “quando a identidade do sistema está constituída”, explica Broens (2003, p. 122).

Há dois níveis possíveis para que a auto-organização ocorra, quais sejam, o primário e o secundário. De forma geral, a auto-organização primária “[...] não parte de uma ‘forma’ (ser, sistema etc.) já constituída, mas que, ao contrário, há ‘sedimentação’ de uma forma”, diz Debrun (2009, p.60). Já a auto-organização secundária ocorre em sistemas já existentes que possuem uma identidade já constituída pela interação de seus elementos. De acordo com Broens (2003, p. 123),

Na auto-organização secundária a novidade surge pelo processo de reestruturação da forma quando os elementos semi-distintos que constituem o sistema interagem colaborando entre si sob a ‘orientação’ ou ‘direção’ – e não domínio – de um de seus elementos (a colaboração passaria a ser o principal mecanismo de ajuste nos ‘movimentos’ do sistema).

No caso da sociedade, como já encontramos um sistema, ela própria, e uma identidade estabelecida, podemos dizer que seus processos auto-organizados ocorrem a partir de processos da auto-organização secundária.

Em síntese, nessa seção procuramos introduzir algumas características conceituais da teoria dos sistemas complexos, juntamente com a teoria da auto-organização, a fim de justificar nossa abordagem sistêmica no plano social. A seguir, enfatizamos a importância da atividade dos parâmetros de ordem e de controle no processo de constituição da identidade social que se consolida como produto emergente do sistema. A formação de tal identidade está intrinsecamente ligada à interação dos indivíduos e, como vimos, está embasada na estrutura e na funcionalidade do sistema.

### **3 IDENTIDADE, PARÂMETROS DE ORDEM E PARÂMETROS DE CONTROLE**

Como indicamos superficialmente acima, a constituição da identidade de uma sociedade, reconhecida a partir de um conjunto de invariantes no sistema, é constituída, em geral, de maneira auto-organizada. Dentre os conceitos importantes para a explicação da manutenção ou aquisição destes invariantes, seja na estrutura ou no funcionamento do sistema, são os de emergência, parâmetro de ordem e parâmetro de controle. A seguir, esboçamos, de

maneira geral, cada um deles, com a finalidade de mostrar o seu papel na explicação da constituição da identidade social. Segundo Bresciani (2013, p. 14):

A definição de emergência poderia ser: ‘comportamento global de alto nível que surge da ação coletiva de componentes de baixo nível, que é mais complexo do que aqueles (comportamentos) obtidos dos componentes de baixo nível independentemente.’

Os hábitos sociais emergem da interação dos elementos no exercício de suas funções. O sistema apresenta comportamentos emergentes como resposta da interação coletiva de seus elementos no plano micro que emerge no plano macro sistêmico. Assim, por exemplo, à medida que os indivíduos, plano micro, não desviam dinheiro público na realização de suas funções, podese dizer que a sociedade, plano macro, se identifica como livre de corrupção. Tal inclinação macroscópica, emergente do plano microscópico, também serve de reguladora das atividades dos indivíduos, como explicitaremos na próxima seção. Ao contextualizar o conceito de emergência no sistema social, a noção de identidade passa a ser interpretada como produto emergente da interação entre os indivíduos que estão em relação na sociedade.

A abordagem sistêmica focaliza a dinâmica geradora de padrões de organização que atuam na estruturação da identidade do sistema cujo papel é essencial em sua emergência. Esses padrões são produzidos através da interação sistêmica; a partir de tal interação, emergem os padrões de comportamentos denominados parâmetros de ordem.

Conforme Haselager e Gonzalez (2002, p.227):

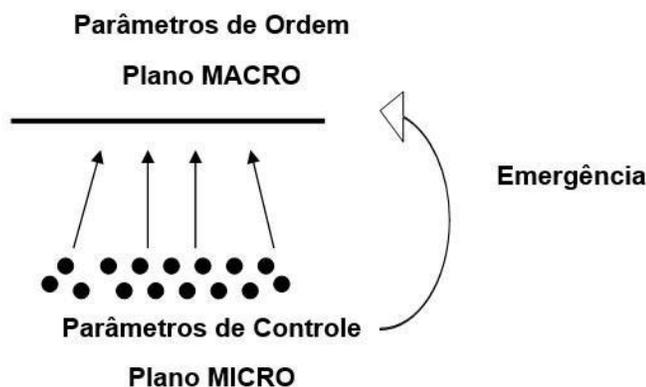
A informação emergente, produzida através da interação entre as partes individuais de um sistema, constitui um parâmetro de ordem em relação ao qual as partes individuais irão reagir: ‘... uma vez estabelecidos os parâmetros de ordem, pode-se deduzir a partir deles o comportamento das partes individuais’ Haken (1999, p. 5).

Os parâmetros de ordem influenciam causalmente o comportamento dos componentes do sistema e delimitam as suas manifestações. De acordo com Haselager e Gonzalez (2008, p. 225), “um parâmetro de ordem é uma variável coletiva cuja dinâmica forma um padrão que se estabelece entre elementos [...] a partir de suas interações espontâneas”. O padrão formado no sistema a partir dos parâmetros de ordem é concretizado no plano sistêmico macroscópico, conduzindo-o a uma uniformidade geral.

Diferenciando-se dos parâmetros de ordem, a atuação dos parâmetros de controle equivale ao comportamento coletivo realizado pelo conjunto de elementos do sistema. Eles constituem-se na produção de padrões de comportamento que emergem da interação entre os elementos de um sistema resultando na evolução dele. De acordo com Haselager (2001, p. 2), “[...] esses parâmetros são ‘forças’ presentes no sistema que, de algum modo, podem aflorar, modificando radicalmente seu comportamento”. O aparecimento dos novos parâmetros de controle pode causar instabilidade no sistema, podendo acarretar certas manifestações e mudanças em seu comportamento, em sua identidade e organização.

Através da dinâmica entre os parâmetros de ordem e de controle, buscamos interpretar o fenômeno da constituição da identidade social, do estabelecimento de invariantes, pelo ponto de vista sistêmico. Enquanto os parâmetros de ordem tendem a uniformizar o comportamento do sistema, os de controle tendem a contrastar os padrões existentes, agindo como mediador de novos comportamentos.

A figura a seguir ilustra a dinâmica entre os parâmetros de ordem e os parâmetros de controle que, nos planos macro e microscópico respectivamente, ilustram o princípio de emergência consolidado por eles.



**Figura 1.**

Fonte: Gonzalez (2015).

Considerando especialmente a atuação dos parâmetros de ordem e de controle na dinâmica de interação sistêmica no sistema social, caracterizamos o fenômeno de identidade social como um produto emergente de tal interação.

A atividade dos parâmetros de ordem e de controle pode ser encontrada na sociedade sobre diversas maneiras. Alguns exemplos podem ser apontados nos âmbitos político, econômico, tecnológico ou cultural a partir da história da sociedade. A dinâmica sistêmica também ocorre no sistema social e a atividade dos seus parâmetros de comportamento contribui para sua organização, bem como para a emergência de sua identidade.

Por intermédio das interações realizadas pelas pessoas que vivem em uma sociedade são também produzidos parâmetros que exercem influência causal no comportamento social. Na sociedade brasileira, por exemplo, até há pouco tempo era permitido fumar em ambientes públicos fechados. Após inúmeras leis, placas e avisos, esta atividade, salvo exceções, já não é mais realizada. Neste caso, tais signos funcionaram como parâmetros de controle, que trouxeram certa instabilidade no sistema, promovendo mudança de hábitos antes fortemente estabelecidos.

São muitos os fatores que influem na constituição de invariantes sociais. A tecnologia, por exemplo, alterou os modos de comunicação das pessoas. Esse fator fez com que os hábitos sociais referentes à troca de informações e, também, muitas atividades relacionadas a ela, fossem modificados.

O ambiente pode ser outro fator de impacto nos hábitos sociais. De alguma forma, as sociedades são adaptadas a terem seus costumes mantidos pelo ponto de vista meteorológico em que se encontram. O calor extremo pode propiciar a aquisição de hábitos sociais próprios, diferentes daquelas comunidades inseridas em ambientes cujo frio é intenso. A ação de um parâmetro de controle, sob a forma de uma mudança temporal drástica, invertendo o clima de muito quente para muito frio, por exemplo, poderia exercer influência na mudança de hábitos que acarretariam também modificações em suas invariantes, ou seja, em sua identidade.

Em síntese, a organização da sociedade afeta diretamente sua identidade. É através de interações dos seus elementos e de processos auto-organizados que o comportamento do sistema social se constitui. A atividade dos parâmetros de ordem exerce influência causal no comportamento social. No sistema da sociedade, seus indivíduos desenvolvem atividades em

um plano macro coletivo que representam tais parâmetros. Após as manifestações dos parâmetros de controle em determinado sistema social, este pode ficar instável e, por intermédio dos parâmetros de ordem, sua estabilidade e uniformidade podem ser recuperados. Assim, a identidade social também pode ser alterada e estabilizada, a partir da mudança de comportamento e flexibilidade em relação às interações dos elementos sistêmicos.

No que se segue, introduzimos a nossa proposta de valoração desta identidade, a partir da abordagem quantitativa da informação.

#### **4 A NOÇÃO QUANTITATIVA DE INFORMAÇÃO E A VALORAÇÃO DA IDENTIDADE SOCIAL**

A noção de informação a ser adotada neste trabalho é aquela subjacente à Teoria Matemática da Comunicação, doravante TMC, especialmente desenvolvida por Shannon (SHANNON & WEAVER, 1949). A TMC é uma abordagem preponderantemente técnica e formal, que pretende analisar os processos de transmissão de sinais de um ponto para outro. Neste contexto, a comunicação é definida como a transmissão de informações entre duas entidades, a fonte e o destino, por meio de um canal de comunicação (cf. ALVES, 2012a).

Uma fonte pode ser entendida como qualquer situação ou processo capaz de emitir mensagens. Elas restringem, selecionam, delimitam ou geram informação. No sistema de comunicação unidirecional da TMC, a fonte é o ponto de partida da informação. Já o destino é o alvo final das mensagens, transmitidas pelo canal, o meio pelo qual elas são passadas de um ponto a outro. Em uma ligação telefônica, por exemplo, o falante é a fonte de informações, o canal é o meio ambiente ou o conjunto de cabos elétricos, que enviam as mensagens codificadas através de ondas ou pulsos elétricos para o destino, qual seja o ouvinte, que recebe as mensagens decodificadas do outro lado da linha.

Nosso interesse, neste trabalho, consiste na definição de fonte, cuja quantidade de informação será utilizada como instrumento para valoração da identidade social. Os elementos de uma fonte de informações são concebidos como um conjunto de signos organizados de acordo com as circunstâncias e regras de cada situação na qual ela está inserida. Como exemplos de fontes, podemos citar os lances de uma moeda, cujos elementos são cara e coroa,

o jogo de um dado, cujos eventos são cada um dos seis lados das suas faces, o falante, em uma conversa, em que os eventos poderiam ser considerados as suas frases, palavras ou fonemas.

Em sentido teórico, na TMC as fontes são compreendidas como um conjunto de mensagens, cada uma delas com uma probabilidade de ocorrência. Para Wiener (1970, p. 33) “... uma mensagem é uma sequência discreta ou contínua de elementos mensuráveis distribuídos no tempo (o que os estatísticos chamam série temporal).” As mensagens digitais, ou discretas, são constituídas por elementos com duração e tamanho delimitados, como nas sentenças escritas de uma linguagem. Nelas, é possível distinguir, enumerar, classificar e identificar com precisão os seus elementos. Já as mensagens analógicas, ou contínuas, caracterizam-se por não apresentar separação nítida entre seus componentes, como nas sentenças faladas ou nos velocímetros que registram a velocidade através de ponteiros em vez de dígitos.

Uma fonte discreta é aquela que manipula (escolhe, delimita e gera) apenas mensagens discretas. Tais fontes geram suas mensagens símbolo por símbolo, como na telegrafia ou na computação digital, em que os elementos das mensagens podem ser representados por sequências finitas de dígitos binários “0” e “1”.

Fontes ergóticas são aquelas em que toda sequência produzida em um dado instante de tempo tem as mesmas propriedades estatísticas que qualquer outra. As suas propriedades não se alteram com o tempo. Descobertas as probabilidades de ocorrência dos símbolos, pode-se prever, para qualquer momento, a probabilidade de ocorrência daquele símbolo, como ocorre com o jogo de uma moeda não-viciada.

No que se segue, propomos, como o faz Alves (2012a), uma concepção de fonte discreta ergótica com base em Shannon e Weaver (1949). Basicamente, tal definição traduz, em termos formais, a ideia de que uma fonte é um conjunto de mensagens em um espaço de probabilidades, ou seja, cada uma delas possui uma probabilidade de ocorrência.

### **Definição 1 (Fonte discreta ergótica)**

Sejam  $E_F = \{x_1, \dots, x_n\}$  e  $P_F = \{p(x_1), \dots, p(x_n)\}$ , em que  $p(x_i) \in \mathbb{Q}, 0 \leq p(x_i) \leq 1, \sum_{i=1}^n p(x_i) = 1$ . Uma fonte discreta ergótica  $F$  é tal que  $F = \{(x_1, p(x_1)), \dots, (x_n, p(x_n))\}$ .

Na definição acima, “ $E_F$ ” é denominado o espaço da fonte  $F$ ;  $x_i$  é a mensagem  $i$  da fonte  $F$ , em que  $i$  é um número natural, tal que  $1 \leq i \leq n \in \mathbb{P}_F$  é o conjunto dos valores probabilidade das mensagens de  $F$ , em que  $p(x_i)$  é o valor probabilidade da mensagem  $i$  de  $F$ .

A fonte constituída pelas mensagens correspondentes aos eventos de um lance de moedas, por exemplo, em que a mensagem “cara” é representada pelo dígito 0 e “coroa” pelo dígito 1, seria assim descrita, de acordo com a Definição 1 acima:  $\{(0, 1/2); (1, 1/2)\}$ . Já a fonte constituída pelo lance de um dado seria:  $\{(1,1/6); (2,1/6); (3,1/6); (4,1/6); (5,1/6); (6,1/6)\}$ .

Na proposta da TMC, toda fonte possui uma quantidade de informação. A informação, neste contexto, está relacionada às noções de escolha e incerteza. Conforme Shannon e Weaver (1949, p. 8-9): “ O termo informação na teoria da comunicação diz respeito nem tanto àquilo que você diz, mas àquilo que você poderia dizer. Isto é, informação é uma medida da liberdade de escolha quando se seleciona uma mensagem”.

Há informação apenas onde houver alternativas e possibilidades de escolhas, conforme explica Alves (2012b). Em fontes com elementos equiprováveis, quanto maior o número de alternativas, maior será a sua quantidade de informação. Por exemplo, em um lance não viciado de uma moeda, há duas possibilidades igualmente prováveis de resultado: cara ou coroa. Já em um lance não viciado de um dado, há seis possibilidades, correspondentes às suas seis faces. Assim, a liberdade de escolha, no primeiro caso, é menor que no segundo. A seguir, seguindo Shannon & Weaver (1949), apresentamos as duas definições para calcular a quantidade de informação em uma mensagem e em uma fonte.

### **Definição 2 (Quantidade de informação de uma mensagem)**

A quantidade de informação da mensagem  $x_i$  de uma fonte  $F$ , com  $E_F = \{x_1, \dots, x_n\}$ , denotada por  $M_{i(F)}$ , é o valor numérico assim definido:

$$M_{i(F)} = -\log_2 p_{i(F)},$$

Em que “ $p_{i(F)}$ ” denota a probabilidade de ocorrência da mensagem  $x_i$  de  $F$ .

### **Definição 3 (Quantidade de informação em uma fonte)**

A quantidade de informação em uma fonte  $F$  com  $E_F = \{x_1, \dots, x_n\}$ , denotada por  $H_F$ , é definida por:

$$H_F =_{\text{Df}} \sum_{i=1}^n p_i(F) \times M_{i(F)}.$$

Se  $H_M$  e  $H_D$  denotam, respectivamente, a quantidade de informação no lance de moeda e de dado, então  $H_M = 1$  e  $H_D \approx 2,58$ . Como, em ambos os casos, os eventos correspondentes às mensagens são equiprováveis, pode-se demonstrar que a quantidade de informação de cada mensagem na fonte é igual à quantidade de informação da própria fonte (cf. ALVES, 2012a).

Dentre as propriedades e resultados desta abordagem, temo que, quanto maior a liberdade de escolha, a entropia ou a redução de incerteza em uma fonte, mais informativa ela é. A informação atinge seu valor máximo em uma fonte quando todas as suas mensagens tiverem a mesma chance de serem escolhidas. O valor informacional é nulo quando apenas uma delas puder ocorrer.

É neste contexto que introduzimos, a seguir, nossa proposta de adotar a quantidade de informação de uma fonte como sinalizador da identidade de uma sociedade. Inicialmente, associamos uma fonte a uma sociedade, mais propriamente ao seu conjunto de ações possíveis. De modo semelhante ao que fazem Alves & D'Ottaviano (2015) em relação à associação entre fórmulas de uma linguagem e eventos de uma fonte, para cada ação de uma sociedade, faremos corresponder um elemento de uma fonte, de modo que a probabilidade de ocorrência da ação seja igual à probabilidade do evento que lhe é correspondente. Isso é o que faz a seguinte definição.

#### **Definição 4 (Fonte correspondente a um sistema)**

Seja  $F$  uma fonte tal que  $E_F = \{x_1, \dots, x_n\}$  e seja  $S$  um sistema complexo tal que seu conjunto de ações  $A_S = \{a_1, \dots, a_n\}$ . Então  $F$  é correspondente a um sistema  $S$  se, e somente se, existe uma função bijetora  $f$  tal que  $f: E_F \rightarrow A_S$  e  $p(f(x_i)) = p(x_i)$ .

Feito isso, na próxima definição determinamos o valor de identidade social e, assim, ainda que indiretamente, podemos sinalizar a existência de identidade em uma sociedade, a partir da noção de quantidade de informação de uma fonte.

### Definição 5 (Valor de identidade social)

Seja  $S$  uma sociedade com uma dada estrutura invariável tal que  $A_S = \{a_1, \dots, a_n\}$ . Seja  $F$  uma fonte de informações correspondente a  $S$ . Então o *valor de identidade de  $S$* , denotado por  $I_S$ , é definido pela seguinte equação:

$$I_S = H_F.$$

De acordo com a Definição 5, o valor de identidade social é simplesmente a quantidade de informação de sua fonte correspondente. Assim, os resultados apresentados a respeito da informação também podem ser atribuídos à identidade social. Dentre eles, comentamos os seguintes:

1) Quanto maior o valor de identidade de uma sociedade, menor é a sua própria identidade, pois maior é a variância nas ações, dificultando o seu reconhecimento e definição. Dada esta correlação entre o valor de identidade e a própria identidade, constatamos que aquele também serve como sinalizador da identidade social ou da sua alteração ao longo do tempo. Nas considerações finais voltamos a tratar deste tema.

2) O valor de identidade de uma sociedade  $S$  é nulo quando a quantidade de informação da fonte correspondente a  $S$  for zero, ou seja, quando a probabilidade de ocorrência de um de seus elementos for igual a um. Este caso sinalizaria que a identidade de  $S$  é cristalizada. Este seria um caso extremo em que uma sociedade adotaria apenas um curso de ação. Em termos micro, cada indivíduo agiria sempre do mesmo modo. Assim, por exemplo, em uma sociedade identificada como moralmente evoluída, seus integrantes, em condições normais, jamais desviariam dinheiro público ou atrasariam em um compromisso. A previsibilidade da ação de um indivíduo no exercício de sua função seria máxima, sendo invariável também o funcionamento e a funcionalidade da sociedade. Embora este seja um caso conceitualmente possível, na prática, provavelmente não pode haver uma sociedade deste tipo, dada a sua dinamicidade, conforme discutido na segunda seção deste artigo.

3) Quando a quantidade de informação de  $F$  for total, caso em que os seus eventos são equiprováveis, isto sinaliza uma carência total de identidade de  $S$ . Este é o caso inverso da situação anterior, configurando-se como uma sociedade em que tudo pode ocorrer. Não haveria meios de prever qual ação um indivíduo iria adotar no exercício de sua função. Também o

funcionamento e a funcionalidade do sistema seriam absolutamente variantes, no sentido de que qualquer ação poderia ser efetivada com a mesma chance em um dado momento. Assim como no resultado anterior, na prática, uma sociedade deste tipo, com entropia máxima, tampouco existiria. Provavelmente ela se desintegraria em pouquíssimo tempo.

4) Considerando que, na prática, o valor de identidade de uma sociedade  $S$  não é nem nulo nem total, poderíamos dizer que  $S$  efetivamente possui identidade quando a quantidade de informação de  $F$  e, assim, o valor de identidade de  $S$ , não for nem total nem nulo e próximo de zero. Neste caso, a probabilidade de ocorrência de certas ações é muito maior do que a probabilidade de ocorrência das demais. Há uma estabilidade, uma regularidade, previsibilidade nas ações, que se configura como uma disposição para ação, ou seja, uma constituição de hábitos sociais. Haveria, então, um conjunto de invariantes em sua estrutura, funções, funcionamento e funcionalidade.

5) A identidade de  $S$  começa a se desintegrar quando o seu valor de identidade aumenta drasticamente. Quando isso acontece, significa que houve um aumento na semelhança das probabilidades das suas ações, resultando em variações em sua estrutura, nas funções dos indivíduos, na funcionalidade da sociedade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo, neste trabalho, não consiste em averiguar o papel da informação na constituição da identidade social. Enquanto sistema complexo, uma sociedade pode sofrer alterações em sua identidade ao longo do tempo, ocasionada a partir da troca de informação com o meio ou da interação entre os seus elementos. Assim, por exemplo, do ponto de vista político, a mudança de regime em sociedades vizinhas a uma dada sociedade pode alterar o conjunto de ações de seus indivíduos, modificando também a sua própria identidade. Não visamos aqui analisar quais as condições ou por quais motivos uma sociedade pode alterar o seu conjunto de ações, influenciada por informações advindas do meio ambiente ou do próprio sistema.

Em nossa proposta, a informação possui apenas um papel na valoração da identidade, baseada nos padrões comportamentais dos seus indivíduos. Tal valoração foi feita com base na funcionalidade do sistema, ou seja, nas atividades dos seus elementos, no exercício das funções

do sistema. Como pode-se perceber a partir da Definição 5 acima, não nos baseamos na estrutura sistêmica, no conjunto de elementos e suas relações, embora funcionalidade e estrutura estejam relacionadas, influenciando-se mutuamente. Frequentemente, alterações nos elementos ou nas relações entre eles estão acompanhados de alterações nas suas funções e na funcionalidade do sistema. A troca de pessoas ou das relações entre elas também representa, geralmente, alterações nas relações na funcionalidade de uma sociedade. Mesmo assim, em princípio, considerando que a identidade se caracteriza por invariâncias na estrutura e funcionalidade, e dado que baseamos nossa análise nesta última, nossa proposta de valoração é suficiente, mas não necessária, para indicar a mudança de identidade. Esta pode ser alterada e não ser captada pela nossa abordagem, nos casos em que houver variação na estrutura, mas não na funcionalidade.

A alteração de identidade significa uma alteração na organização do sistema social, ou seja, no conjunto de características estruturais e funcionais do sistema. Isto pode acontecer, por exemplo, na troca de mentalidade social em relação a certos pontos de vista políticos, culturais ou religiosos. Tal alteração, em geral, acontece de maneira auto-organizada, como apontado na segunda seção.

Considerando a concepção de sociedade como um sistema complexo, é esperado que suas ações sejam alteradas ao longo do tempo, a fim de se adaptar ao meio, que também encontra-se em constante modificação. Tal variação pode acarretar problemas tanto ao tipo de fonte utilizada em nossa proposta quanto à própria definição de identidade.

No tocante à fonte, o problema refere-se ao fato de que, em fontes ergóticas, as probabilidades de ocorrências de seus elementos não se alteram com o tempo. Assim, considerando que os hábitos sociais são passíveis de alterações, ou seja, suas ações se modificam ao longo do tempo, a fonte associada ao sistema não acompanharia tal alteração, não cumprindo com o seu papel de sinalizadora da identidade social.

Para contornar o problema relativo à fonte, poderíamos dizer que, embora mutáveis, as ações de um sistema não costumam ser alteradas bruscamente, por conta da força, por exemplo, dos parâmetros de ordem e de controle, que propiciam a manutenção de hábitos sociais, conforme exposto na terceira seção. Assim, as ações de uma sociedade, ou seja, o seu funcionamento, mantém-se invariantes por certo período. Pode-se considerar que pequenas

variações nas funções dos indivíduos ou no funcionamento da sociedade não seriam significativas para a alteração da identidade social. Deste modo, seria possível continuar associá-la à mesma fonte, apesar das pequenas alterações em seu funcionamento. Quando houver uma alteração significativa, então a correspondência entre a fonte e a sociedade, mais propriamente, à sua funcionalidade, não seria mais pertinente. Neste caso, seria necessário associar outra fonte a ela, o que, provavelmente, sinalizaria uma alteração no seu valor de identidade.

Apesar desta possibilidade técnica, uma abordagem que envolva uma concepção de fonte distinta poderia ser mais apropriada para nossa análise. Delegamos tal tarefa como uma atividade futura para esta pesquisa. Além do mais, o arranjo *ad hoc* sugerido acima exigiria uma definição do que seria uma alteração significativa, algo que também, por falta de tempo e espaço, deixamos para outro trabalho.

Como dito acima, o segundo problema apontado acima com relação à dinamicidade do sistema direciona-se à própria noção de identidade. Considerando que uma sociedade altera seus padrões comportamentais, modificando, assim, a sua identidade, ela deixa de ser a mesma sociedade? Se não deixar de ser a mesma, então algo deve permanecer invariante, possibilitando identificá-la como a mesma de antes. Conseqüentemente, não pode ter havido alteração, pelo menos substancial, da identidade, o que nos levaria a concluir que, de fato, não houve alteração. Por outro lado, se deixar de ser a mesma, então, efetivamente, não há identidade social, uma vez que não há manutenção dela própria.

A nossa postura gradual, quantitativa, da identidade é estranha às concepções qualitativas, segundo as quais a identidade não é uma questão de grau. Neste sentido, uma entidade possui ou não possui identidade. Um dos grandes problemas destas perspectivas qualitativas, no entanto, seria explicitar em que medida um conjunto de invariantes se configuraria como suficiente e necessário para qualificação da identidade. Com a nossa proposta, visamos simplesmente atribuir um valor capaz de indicar em que medida uma sociedade possui algum tipo de invariantes capazes de reconhecê-la ou defini-la.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. A. *Lógica e Informação uma análise da consequência lógica a partir de uma perspectiva quantitativa da informação*. 2012. 211 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas; Campinas, 2012a.
- \_\_\_\_\_. Informação e conteúdo informacional: notas para um estudo da ação. In: *Informação, conhecimento e ação ética*. GONZALEZ, M.E.Q.; BROENS M.C.; MARTINS C.A. (org.), Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012b.
- ALVES, M. A.; D’OTTAVIANO, I. M. A. L. A quantitative-informational approach to logical consequence. In: *The Road to Universal Logic*. Switzerland: Springer International Publishing, p. 105 – 124 (Studies in Universal Logic), 2015.
- BERTALANFFY, L. Von. *Teoria Geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações*. Tradução por Francisco M. Guimarães. 7. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- BRESCIANI FILHO, E. *Trabalho apresentado nos Seminários sobre Auto-Organização do CLE - Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência, da UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, 2013*.
- BRESCIANI FILHO, E.; D’OTTAVIANO, I.M.L. Conceitos Básicos de Sistêmica. In D’OTTAVIANO, I.M.L.; GONZALES, M. E. Q (Org.). *Auto-Organização: Estudos Interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, 2000. (CLE, v.30, p. 283-306).
- BROENS, M. C. *Teoria da Auto-Organização e identidade pessoal*. In: MILIDONI, C. B; BROENS, M. C (org). *Sujeito e identidade pessoal: Estudos de filosofia da mente*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2003. p.113-126.
- DEBRUN, M. *Identidade Nacional Brasileira e Auto-organização*. In: D’OTTAVIANO, I. M. L;
- GONZALEZ, M. E. Q (org.). Tradução por Valéria Venturella. Campinas: UNICAMP, 2009. (CLE; v.53).
- GONZALEZ, M. E. Q. *Notas de aula da disciplina Complexidade, Informação e Linguagem*. Programa de Pós Graduação em Filosofia. Marília, 2015.
- HAKEN, H. Synergetics and some Applications to Psychology. In: W. Tschacher & P.-P. Daulder (eds.), *Dynamics, Synergetics, Autonomous Agents* (London, World Scientific). 1999.
- HASELAGER, W. F. G. *Auto-organização e autonomia: podemos mudar a ordem global? IV SIMPÓSIO EM FILOSOFIA E CIÊNCIA*, Marília, 2001.
- HASELAGER, W. F. G; GONZALEZ, M. E. Q. *Causalidade circular e causação mental: uma saída para a oposição internalismo versus externalismo*. Manuscrito (UNICAMP), Brasil, v. 25, p. 271-238, 2002.
- \_\_\_\_\_. Auto-organização e Autonomia. In: Ítala Maria Loffredo D’Ottaviano; Ettore Bresciani Filho; Maria Eunice Quilici Gonzalez. (Org.). *Auto-organização: Estudos Interdisciplinares*. Campinas: UNICAMP, v. 5, p. 223 - 236, 2008.
- MITCHELL, M. *Complexity: a Guide Tour*. Oxford University Press, Oxford, USA, 2009.
- SHANNON, C.; WEAVER, W. *A mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1998. (primeira edição: 1949).
- WIENER, N. *O conceito de informação na ciência contemporânea*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. (Ciência e informação, v.2)

---

ALVES, Marcos Antonio; FARIA, Sílvia Helena Guttier. Complexidade, Identidade e Informação: uma valorização da identidade social. *Complexitas - Rev. Fil. Tem.*, Belém, v. 1, n. 1, p. 28-47, jan./jun. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/complexitas/article/view/3401> >. Acesso em: 05 jul. 2016.

---