

NOTAS SOBRE “A LÓGICA DE ESTAR INFORMADO” DE FLORIDI

Bernardo Alonso

Universidade Federal do Mato Grosso

Resumo: Neste artigo, o trabalho seminal de Luciano Floridi “A Lógica de Estar Informado” é examinado em detalhes, em especial quais aspectos tornam tal lógica relevante para que a mesma não colapse em sistemas lógicos epistêmicos ou doxásticos conhecidos. Ao final, é apresentado um cenário para demonstrar que a refletividade da relação de acessibilidade não é necessária, e desse modo os axiomas de introspecção positiva e negativa podem ser descartados, e.g. quando se afirma que um agente pode deter uma informação sem estar informado que ele detém uma informação.

Palavras-chave: Floridi, lógica da informação, lógica epistêmica, lógica doxástica.

Abstract: In this paper the seminal article from Luciano Floridi “The Logic of Being Informed” is examined in detail, focusing on which aspects make such logic relevant for the sake of non overlapping on known Epistemic or Doxastic logic systems. In the end it is presented a scenario to show that the reflectivity of the accessibility relation is not necessary, therefore the positive and negative introspection axioms can be ruled out, when it is claimed that an agent can hold an information without being informed that she holds an information.

Keywords: Floridi, logic of information, epistemic logic, doxastic logic.

Introdução

Um dos problemas ainda em aberto na Filosofia da Informação (FLORIDI 2004a) é se há uma lógica da informação (*IL*), diferente da lógica epistêmica (*EL*) e da doxástica (*DL*), que formaliza a relação “*a* está informado que *p*” ($I_a p$) satisfatoriamente.

Como qualquer um familiarizado com lógica modal (*ML*) sabe, a lógica epistêmica (*EL*) formaliza a relação “*a* sabe que *p*” ($K_a p$), enquanto a lógica doxástica (*DL*) formaliza a relação “*a* acredita que *p*” ($B_a p$). O que Floridi basicamente defende na formulação desta nova lógica é que a *IL* pode fazer por “estar informado” o que a *EL* faz por “saber” e a *DL* faz por “acreditar”. Os que rejeitam que a lógica epistêmica consegue capturar formalmente a relação de conhecimento e que a lógica doxástica consegue capturar formalmente a relação de crença, certamente rejeitarão que a noção de estar informado poderá ser capturada combinando-se determinadas características de tais lógicas. Um dos objetivos deste artigo é mostrar que não é apenas devido a questões estritamente formais que se produz um trabalho

assim. Por detrás de alguma formalização as motivações são um tanto tradicionais, quer dizer, construir agentes epistêmicos racionais diretamente através da axiomatização de uma lógica é um procedimento que na maioria das vezes é melhor justificado apelando-se para o significado de cada axioma (LEMMON, 1977). Dito de outra maneira ainda, ache uma estória epistemológica plausível para justificar a semântica da lógica que pretende elaborar. Defendo precisamente que esta tarefa é a mais difícil e a mais valiosa para a filosofia, pois para a prática filosófica pouco adianta cálculo sem intuição. Criar lógicas é uma tarefa que não acrescenta nada se não houver ao menos uma aplicação ou uma boa justificativa, no nosso caso ela é de cunho epistemológica. O que devemos evitar é cair numa espécie de “negligência epistêmica” (CHISHOLM, 1963).

1. Localizando “Informações”

A proposta desenvolvida no artigo de Floridi (2006) é que a lógica modal normal (NML) KTB (também conhecida como B, Br ou o sistema de Brouwer)¹ é adequada para formalizar a relação de “estar informado” e, portanto, que a *IL* pode ser construída como uma leitura informacional de KTB. Neste artigo será feita uma leitura breve e em alguns trechos mais importantes, pormenorizada, do texto em questão, tentando explicar algumas das características que são caras para nós, deixando outras para trás devido ao amplo espectro temático. Se no artigo de 2006 Floridi está mais preocupado em justificar sua lógica, este trabalho visa sondar algumas consequências e mapear o que está envolvido na noção de “estar informado”. Inicialmente vamos acompanhar alguns significados de “informação” a fim de dar foco somente ao sentido “cognitivo”. Três principais maneiras através das quais alguém pode falar de uma “lógica da informação (cognitiva)” são então distinguidas. Somente uma delas é imediatamente relevante para a tese, a saber, “*a* está informado que *p*” como significando “*a* detém a informação que *p*”.

Depois tentaremos mostrar de que modo KTB captura com sucesso a relação de “estar informado” e quais axiomas satisfazem tal relação, quando examinaremos os motivos pelos quais uns são privilegiados e outros eliminados².

Segundo Floridi (2006, p.2) “informação” pode ser compreendida de várias maneiras, e.g. como sinais, padrões naturais ou regularidades nômicas,

¹ Para uma descrição de KTB ver HUGHES & CRESSWELL (1996) e CHELLAS (1980, p.131).

² A semântica Kripkiana, a linguagem habitual da lógica clássica, do cálculo proposicional (CP) e da lógica modal normal proposicional (Girle, 2000) será pressuposta. Implicação (\rightarrow) é usada no sentido “material”; As letras gregas são variáveis proposicionais metalinguísticas com alcance sobre fórmulas bem formadas da linguagem objeto da NML correspondente.

como instruções, como conteúdo, como notícias, como sinônimo de dados, como poder ou um recurso econômico e assim por diante. É controverso se todos ou ao menos a maior parte desses sentidos de “informação” podem ser reduzidos a um conceito fundamental³. O tipo de “informação” que interessa é a informação como conteúdo semântico que, por um lado, é concernente a um estado de um sistema, e que, por outro lado, permite a elaboração de um conhecimento proposicional de um agente sobre aquele estado do sistema. É o sentido no qual Matthew é informado que p , e.g. que “o trem para Londres sai às 10:30hs da manhã”, ou sobre o estado de coisas f expresso por p , e.g. o quadro de horários da via-férrea. No restante do artigo “informação” somente será discutida neste sentido intuitivo de um conteúdo declarativo, objetivo e semântico que p ou sobre f . Esse sentido pode ser qualificado de modo licencioso como “cognitivo”, um rótulo neutro útil para se referir aqui a toda uma família de relações que expressam atitudes proposicionais, incluindo “saber”, “acreditar”, “lembrar”, “perceber”, “experimentar” e “considerar”. Este último que mais tarde usaremos para tentar conciliar o fato de que as pessoas não acreditam em todas as conseqüências lógicas de suas crenças com uma teoria que diz que elas acreditam, quando falaremos sobre onisciência lógica e uma possível saída através da lógica dinâmica de van Benthem (2010). Qualquer sentido “não-cognitivo” de “informação semântica” será ignorado⁴.

Observada tal restrição, três abordagens distintas são elencadas, sendo que apenas a terceira abordagem nos interessará: i) Como p pode ser informativo para a ; ii) o processo através do qual a torna-se informado que p ; iii) o estado do agente epistêmico a , na medida em que a detém a informação que p .

A primeira abordagem diz respeito a quão informativa é ou pode ser uma mensagem e sob esse aspecto entram questões sobre a confiança na fonte que gerou ou transmitiu a informação, o quanto o agente já possuía de informação (*background information*) e temas relacionados a teoria quantitativa da informação (BAR-HILLEL e CARNAP, 1953). Outro ponto interessante é como a mudança em um sistema pode ser informativa para um observador, teoria desenvolvida por Barwise e Seligman (1997).

³ Floridi (2004c, 2005) é cético sobre tentativas de achar uma teoria unificada da informação e, portanto, uma lógica única que capturaria todas as características interessantes.

⁴ Os exemplos que Floridi apresenta são os de uma estipulação (“seja o valor de $x = 3$ ” ou “suponha que descobrimos os ossos de um unicórnio”), um convite (“você está cordialmente convidado à festa da faculdade”), uma ordem (“feche a janela!”), uma instrução (“para abrir a caixa vire a chave”), um movimento no jogo (“1.e2-e4 c7-c5” no começo de um jogo de xadrez). Todos podem ser corretamente qualificados como tipos de informação compreendidos como conteúdo semântico.

A segunda abordagem, o processo através do qual a torna-se informado que p , diz respeito ao que comumente é chamado de *upgrade* de informação. Para que um sistema qualquer passe de um estado X para outro estado Y deve haver o recebimento de informação que p de alguma fonte externa e o seu devido processamento. Um agente só poderá ser informado que p se estiver previamente desinformado que p , como observou Shannon e Weaver (1949)⁵. A preocupação está na transição que se dá ao fazer o *upgrade* e está relacionada a teoria da comunicação, lógica temporal e dinâmica (BALTAG e MOSS, 2004; VAN BENTHEM, 2010).

A terceira abordagem, relevante para o atual propósito, concerne o estado do agente epistêmico na medida em que detém uma informação. Tal abordagem analisa e tenta dar conta da condição que o agente a entra ao ser informado, ao deter a informação que p . Com isso em mente, vamos passar rapidamente por esta parte técnica, a saber, aonde está situada a lógica que examinaremos no esquema das lógicas modais normais.

Quinze lógicas modais normais (NML) mais populares são ilustradas no artigo de Floridi – apesar de haver um número infinito de lógicas –, obtidas através da análise de suas relações de acessibilidade junto à combinação dos esquemas axiomáticos do cálculo proposicional e axiomas fundamentais da lógica modal. Variam da lógica mais fraca K até a mais forte S5. O que Floridi fez foi o seguinte. Escolheu os três sistemas epistêmicos mais populares, a saber os sistemas KT, S4 e S5 e os três sistemas doxásticos mais populares, a saber KD, KD4 e KD45 (GIRLE, 2000, p.148) e os dispensou, perguntando se havia alguma lógica modal normal que não pertencesse a esses sistemas que poderia formalizar corretamente “ a está informado que p ”. Pois ao interpretarmos tais lógicas cognitivamente é claro que muitas vezes, e será defendido que na verdade a maioria das vezes, “estar informado” pode ser corretamente analisado como sinônimo de “saber” ou “crer”. No entanto, não é o objetivo proposto compreender como uma lógica da informação pode colapsar de forma trivial em alguma lógica epistêmica ou lógica doxástica, pelo contrário, o problema interessante é revelar as propriedades que não são compartilhadas com tais lógicas conhecidas. Daí dispensar os sistemas mais populares, senão a lógica proposta nada mais seria do que uma lógica ou epistêmica ou doxástica, o que não é relevante segundo o objetivo pretendido. De certo modo “espremido” entre os sistemas KT, KDB e S5 fica o pouco

⁵ É interessante notar que a terceira abordagem se utiliza de alguns resultados das outras duas e que a lógica da informação semântica, que está preocupada com estados, ligada a aspectos cognitivos ou meros estados de um sistema, no caso do computador, p.ex., combina algumas das ideias previamente expostas por autores desde os anos 40.

explorado KTB, sistema que Chellas dedica uma página somente no seu importante livro *Modal Logics* (CHELLAS, 1980, p.131), e que é interessante por compartilhar alguns axiomas com tais sistemas vizinhos, mas não todos, para que seja evitada sobreposição. Em breve veremos como o sistema KTB-IL é montado. Por hora vejamos como é modelado “estar informado”.

2. Modelar “Estar Informado”

O mesmo procedimento padrão que adotamos na lógica epistêmica é adotado na lógica da informação. O operador modal de necessidade \Box é interpretado como “está informado que”, ou seja, substituímos o “necessário” pela noção cognitiva que estamos interessados, mantendo as propriedades do operador e interdefinições usuais, como será exposto. Em vez de K , claro, usamos o símbolo I e fazemos referencia explícita ao agente informado a . $I_a p$ é análogo à necessidade de p .

Como dito no parágrafo anterior a respeito das interdefinições, definimos o operador de possibilidade \Diamond de modo usual e a ele atribuímos a leitura de desinformação (ou não-informado, não possui a informação) que não p ($\neg p$) e usamos o símbolo U . Ou seja, por toda a informação que a possui é possível que p , o que traduzimos assim:

$$U_a p =_{def} \neg I_a \neg p$$

Antes de passarmos à parte mais interessante, da escolha dos axiomas, suas justificativas e consequências, é importante dar atenção a uma nota de pé de página na qual Floridi (2006, p.6, fn.7) faz menção rápida a conjuntos dinâmicos. Não a noção de conjuntos dinâmicos em si, mas as operações realizadas em processos dinâmicos serão utilizadas depois para compreendermos dois problemas interligados, a onisciência lógica na lógica epistêmica e o excesso de informação na lógica da informação.

Quando foi apresentada a definição do operador de possibilidade informacional (U) e foi dito que a estava desinformado que não p , ou seja, que dada a base informacional de a , ou como gostava de dizer Hintikka (1962) em sua versão epistêmica, a partir de tudo o que a sabe, é possível que p , tal base de informações a que nos referimos pode ser modelada (e pensamos que é bem modelada) como um conjunto dinâmico D_a numa linguagem L qualquer. A atenção chamada pela nota é devido ao fato do exemplo dado de um conjunto dinâmico ser um catálogo de telefones. Exemplo semelhante (entre outros) é utilizado em análise sobre a extensão da plausibilidade da tese da mente externa (Clark e Chalmers, 1998, Alonso 2012a).

Tais conjuntos dinâmicos são estruturas de dados divididos em grupos, que podem ser indexados através de chaves, a partir de onde seus valores são ordenados. São chamados de dinâmicos justamente por poderem ser modificados e é claro que ninguém consulta um catálogo de 1980 para saber o telefone de uma pessoa que vive em 2016, pois a probabilidade de erro é gigantesca. Uma variedade de operações é permitida e quem conhece lógica dinâmica sabe que a complexidade de operações possíveis pode tornar a análise bastante difícil. Porém Floridi chama a atenção para três operações principais: *Search*, *Insert* e *Delete*.

A interpretação dada é que D_a consiste em toda a informação que a detém em um tempo t , de modo que quando $I_a p$, então $p \in D_a$. $U_a p$ significa que p pode ser enviado (*uploaded*) para D_a , mantendo-se a consistência do conjunto dinâmico. Então, $U_a p$ significa é possível que ($p \in D_a$).

Vamos passar à escolha dos axiomas que satisfazem nossas intuições e que sejam plausíveis com uma interpretação semântica das lógicas modais normais elencadas na figura 1, sem que colapsemos em alguma lógica epistêmica ou doxástica específica, pois ficará claro que alguns dos axiomas não são compartilhados com aqueles sistemas. Para que não fique muito confuso, pois Floridi adotou uma nomenclatura de A_1 até A_{11} , enquanto outros como Hintikka (1962) e Lemmon (1977) adotaram outros símbolos, apenas usarei a nomenclatura de Floridi daqui para frente e na tabela abaixo citarei quais os axiomas correspondem a cada um do A_i .

Nome	Definições	Axioma ou NML correspondente	Propriedade da estrutura
A_1	$\varphi \rightarrow (\chi \rightarrow \varphi)$	1º axioma do CP	
A_2	$(\varphi \rightarrow (\chi \rightarrow \psi)) \rightarrow ((\varphi \rightarrow \chi) \rightarrow (\varphi \rightarrow \psi))$	2º axioma do CP	
A_3	$(\neg\varphi \rightarrow \neg\chi) \rightarrow (\chi \rightarrow \varphi)$	3º axioma do CP	
A_4	$\Box\varphi \rightarrow \varphi$	K2, Veracidade	Reflexiva
A_5	$\Box(\varphi \rightarrow \chi) \rightarrow (\Box\varphi \rightarrow \Box\chi)$	K, Distribuição	Normal
A_6	$\Box\varphi \rightarrow \Box\Box\varphi$	KK, Introspecção Positiva	Transitiva
A_7	$\varphi \rightarrow \Box\Diamond\varphi$	KTB, Axioma de Brouwer	Simétrica
A_8	$\Diamond\varphi \rightarrow \Box\Diamond\varphi$	S5, Introspecção Negativa	Euclideana
A_9	$\Box\varphi \rightarrow \Diamond\varphi$	KD, Consistência	Serial
A_{10}	$(\Box(\varphi \rightarrow \chi) \rightarrow (\Box(\chi \rightarrow \psi) \rightarrow \Box(\varphi \rightarrow \psi)))$	Transmissão de um único agente	
A_{11}	$(\Box_x\Box_y\varphi \rightarrow \Box_{xy}\varphi)$	K4, Transmissão de múltiplos agentes	

Figura 1: Axiomas examinados por Floridi (2006).

Os primeiros axiomas que Floridi analisa (2006, p.8) são os menos problemáticos, A_1 , A_2 e A_3 , pois se estamos falando de lógicas normais, os três primeiros devem ser assumidos trivialmente. O axioma A_5 é válido para todas as estruturas normais, caro para a lógica epistêmica e que possui importantes desdobramentos também na lógica da informação, pois é válido também no sistema que veremos em breve, é o axioma K , também conhecido como o axioma da distributividade, que ilustra a condição de fechamento (*closure*) do conhecimento. Grosso modo, esse diz que se sabemos que p implica q , então saber p implica em saber q .

Outros dois axiomas que são satisfeitos pela IL são de suma importância para que no final da tese consigamos fazer jus a uma definição precisa do que é informação semântica e do porquê dela se comportar de tal e tal maneira. São eles A_4 e A_7 , respectivamente o da veracidade e o da consistência. Começemos pelo menos problemático. Floridi cita quatro motivos (2006, p.9) pelos quais devemos incluir A_7 no nosso esquema de axiomas. No entanto, esses quatro motivos na verdade são variações de um motivo apenas que define o que entendemos por “consistência”. Se um agente a possui a informação que o seu avião decola às 15hs no dia x , então ele não possui a informação de que o avião não decola às 15hs no dia x . O ponto é simplesmente que agentes informacionais (que detém informações) não podem ser inconsistentes ao avaliar as possíveis informações que possuem, senão falhariam não apenas em possuí-las, mas também em transmiti-las. Dito de modo um pouco mais claro, eles até podem ser inconsistentes para outros estados cognitivos que não o de “estar informado”⁶, porém não no caso da informação semântica, pois a cláusula de integridade de informação imposta por A_7 os força à consistência. Caso contrário confusão, desinformação, não informação, é que seria gerada e transmitida. Pensemos no caso de um banco de dados. Se nele há a informação que p e que $\neg p$ simultaneamente o resultado é erro, o que pode acontecer, mas a informação não é processada de modo como deveria: no caso em questão apenas p ou $\neg p$. Agentes informacionais inconsistentes devem ser desconsiderados.

Uma consideração que ainda deve ser feita em relação à consistência é que ela não é mantida no caso de uma lógica como a do sentido ii) exposto anteriormente, que versa sobre o processo através do qual a torna-se informado que p ⁷. Se estamos falando da lógica de “tornar-se informado” não é

⁶ “Saber” e “acreditar” também mantém a consistência, mas não é o caso de “lembrar”, por exemplo. Memórias podem ser inconsistentes.

⁷ Diferença entre *being informed* e *becoming informed*. Daí o risco em traduzirmos “The Logic of Being Informed” por “A Lógica de Ser Informado”, pois em português tal tradução pode passar o sentido de “estar sendo informado” ou “tornando-se informado”, o que na verdade indica uma lógica de outra

problemático que aceitemos que um agente possa receber e deter por um tempo duas mensagens⁸ contraditórias, por exemplo você pode ler no quadro de avisos que o vôo sai às 15hs e ouvir de um amigo que o mesmo vôo não sai às 15hs. Como uma informação anula a outra por ser tratada como um caso de negação clássica, p e $\neg p$, o que acontece é simplesmente que o agente torna-se incapaz de subjetivamente identificar qual informação ele detém, qual das duas mensagens é de fato informação, o que nos leva ao outro axioma ligado ao da consistência, o da veracidade, pois se satisfaz A_4 , satisfaz a fortiori A_5 (FLORIDI, 2006, p.10).

O que significa dizer que se a IL satisfaz a tese da veracidade, satisfaz a da consistência também inexoravelmente? Para começar não há informação verdadeira que não seja consistente, e isso não é problemático. O motivo principal de Floridi ao introduzir a consistência antes da veracidade é para mostrar que tais noções estão intimamente relacionadas, mas não apenas isso, no exemplo em que o agente a recebe duas mensagens contraditórias, mesmo que este se decida por acabar com a contraditoriedade e tomar partido de uma mensagem apenas, só poderá considerar-se informado ao descobrir qual das duas mensagens é de fato verdadeira e, ainda assim, se tiver optado pela mensagem falsa, saberá que de fato nunca esteve informado até o ponto no tempo em que descobre qual é a verdadeira mensagem, a informação.

Informação funciona de modo similar à noção de conhecimento. Ambos são necessariamente verdadeiros. Para quem já assistiu a palestras do professor Floridi, não é raro de ouvi-lo dizer, quando questionado sobre o requisito de que informação seja verdadeira sempre: “Falsa informação é como um falso amigo”. Um falso amigo ou é inimigo ou uma pessoa dissimulada e que também não se qualifica como portador de amizade. Claro que a mensagem falsa ainda possui conteúdo semântico, no entanto não satisfaz A_4 . Parece que também não é problemático, no entanto não é o que pensa Crnkovic (2005). Em outra ocasião fiz considerações sobre a natureza intrinsecamente verídica da informação tentando responder às objeções de Crnkovic (Alonso 2012b), porém o presente artigo aumentaria muito em volume se quiséssemos dar conta dos pormenores envolvidos no problema. Uma possível confusão que também surge é tomar o enunciado “detém a informação que p ”, que satisfaz a tese da veracidade e, portanto, A_4 , como sendo o mesmo que “detém p como uma informação”, que dá margem epistêmica ao agente de considerar uma mensagem como informação mesmo

natureza. Uma é sobre o processo e a outra sobre o estado no qual o agente se encontra uma vez que processada a informação.

⁸ Percebam que aqui não é usado o termo “informação”.

que p seja falsa. E são esses os casos mais complicados, pois é difícil convencer alguém que diz que possui uma informação e às vezes alguma emoção está envolvida ou simplesmente um preconceito ou engano de longa data está em jogo, quando na verdade ele só possui uma crença falsa. Essa é a grande dificuldade de aceitar que toda informação é verdadeira, pois muitas das coisas que nós mesmos acreditávamos estar informados sobre, descobrimos depois que não era o caso. Mas ainda há um último obstáculo. Até agora, a lógica da informação não trouxe nenhuma diferença fundamental para não colapsar na lógica epistêmica, que também satisfaz os axiomas examinados. Seria a IL uma mera EL ? A análise dos próximos axiomas mostra que não.

3. Introspecção positiva e negativa de fora

Os axiomas que fazem a diferença entre a lógica da informação e seus primos epistêmico e doxástico, pelo fato dos axiomas estarem de fora do esquema, são A_6 e A_8 , introspecção positiva e introspecção negativa:

$$\begin{aligned} A_6 \quad \Box\varphi &\rightarrow \Box\Box\varphi \\ A_8 \quad \Diamond\varphi &\rightarrow \Box\Diamond\varphi \end{aligned}$$

Floridi argumenta contra a inclusão do axioma A_6 no esquema especificando uma relação de “acessibilidade informacional” H . Para ele a relação de acessibilidade é transitiva sem ser refletiva⁹. A transitividade mantém-se devido a qualquer membro do conjunto dinâmico numa linguagem L ser capaz de estar relacionado consigo mesmo, de modo a poder exemplificar casos como, e.g. “é igual a”, “é maior que”, entre outros, mantendo a ordem da estrutura em questão.

Já a refletividade é uma espécie de subproduto psicológico da transitividade, aonde o agente informacional teria o equivalente em lógica epistêmica ao que Hintikka chamou das teses KK (HINTIKKA, 1962, p.16) e BB . Ou seja, quando um agente sabe que sabe e quando acredita que acredita. A diferença da grafia e pronúncia dos termos é mínima, mas a diferença dos significados e implicações são importantes. O equivalente na lógica da informação seria:

$$I_a\varphi \rightarrow I_a I_a\varphi$$

⁹ A palavra “Reflectivity” deve ser distinguida de “Reflexivity”. “Reflectivity” poderia ser traduzida como refletividade e “Reflexivity” como reflexividade. Reflexividade é uma propriedade da LI , mas refletividade não é. Reflexividade é a propriedade xRx da relação de acessibilidade da LI , ou seja, é a versão semântica do axioma $\Box\varphi \rightarrow \varphi$, que LI tem. Já refletividade é a propriedade de transitividade da relação de acessibilidade da lógica LI , ou seja, é a versão semântica do axioma $\Box\varphi \rightarrow \Box\Box\varphi$ que LI não tem.

O porquê de A_6 não ser incluído no esquema requer algumas linhas de explicação, lembremos do exemplo anterior do voo às 15hs. Depois de saber de fato a hora do voo, de receber uma confirmação da companhia aérea, o agente soube que naquele momento estava informado de fato, ou melhor, estava informado de que estava informado¹⁰. De modo resumido, se a sabe que p , então a está informado que p ; mas não vale que se a está informado que p então a sabe que p . Porém, este exemplo não traz diferença com o caso do conhecimento e crença e os oponentes da formulação de uma lógica da informação poderiam afirmar que não passa de um caso epistêmico comum, com bastante razão. Exemplos que não contemplam a tese II é que devem ser produzidos para que possamos extrair as consequências mais interessantes da tese.

Além disso, “crer” ou “acreditar” e “saber” são estados cognitivos capazes de implementar uma relação de “acesso privilegiado”, chamada por Williamson (2000) de transparência¹¹, o que tornaria agentes possuidores de tais estados mentais “agentes cartesianos”¹², ou seja, o que quer que seja que torna possível um agente a acreditar (ou saber) que p , isto também é o que torna possível para a acreditar (ou saber) que a acredita (ou sabe) que p . Trocando em miúdos, defensores de A_6 (axioma que no caso informacional não é contemplado) alegam que se um agente a acredita (ou sabe) que p , este é um fato mental interno que também pode ser, a princípio, mentalmente acessível ao agente cartesiano. Este agente seria, portanto, capaz de adquirir um estado mental refletivo, seja de acreditar que acredita que p , seja de saber que sabe que p .

Floridi traduz este estado mental refletivo para linguagem da Teoria da Comunicação (Shannon e Weaver, 1949) e diz que se há um canal de comunicação que permite que a tenha acesso à sua condição doxástica ou epistêmica, este deve ser um canal único (*single-channel*), que não requer um segundo canal, um meta-canal de comunicação. Isto não acontece no caso de “estar informado”. Deter uma informação não requer necessariamente que exista um ato mental consciente que visa o estado de estar informado. O mote de Floridi é que crença e conhecimento estão na cabeça, mas informação pode estar no bolso (ou no HD). Dito de outro modo, agentes, sejam eles biológicos

¹⁰ Este exemplo não é um caso autêntico de II porque requer outro canal além do acesso privilegiado discutido a seguir.

¹¹ Timothy Williamson argumenta contra KK e BB (2000) e contra $K_a \rightarrow B_a$ (2002). “Transparente” devido a sua natureza introspectiva de acesso direto e privilegiado, contrapõe-se a “Opaca” devido a sua natureza indireta, não refletiva ou inconsciente.

¹² Agentes cartesianos simplesmente por que sabem que sabem, como nas Meditações e a certeza do sujeito de que sabe que pensa.

ou artificiais, podem deter a informação que p , sem que possuam mentes ou algum tipo de estado mental que concerne p .

Três exemplos, entre muitos que podemos produzir, são interessantes para que possamos compreender de que maneira “estar informado” não deve ser analisado como provendo um acesso privilegiado a p , ou seja, o “estar informado” não é necessariamente portador de transparência como em “saber” e “acreditar”. Primeiro o mais simples, as máquinas, depois um bastante plausível, os animais e finalmente o mais controverso, o exemplo dos seres humanos.

Máquinas: É o exemplo mais simples, porque se alegamos que uma máquina está de algum modo informada de que está informada, quer dizer, está informada diretamente (canal simples – *single channel*) que possui uma informação, então estamos mais próximos da tão sonhada inteligência artificial do que imaginamos. Não apenas pelo fato de uma máquina ter que recorrer a um meta-canal, e.g. consultar um banco de dados, para ter acesso a uma informação que está armazenada em seu HD, mas também pelo fato de que a transparência, o acesso privilegiado mostraria que tal máquina teria um certo domínio semântico sobre a combinação de símbolos que manipula. No entanto, a sintaxe não é garantia de existência da semântica (SEARLE, 1990). Quando dizemos que uma máquina reconhece rostos, identifica tons de vozes, espectros de cores, tipos de superfícies, etc., estamos dizendo que há um programa ou um sistema de programas que manipulam símbolos através de um conjunto de regras precisas que faz com que a máquina interaja de modo apropriado com um conjunto de situações estipulado. Tal acesso privilegiado que é caracterizado, como na teoria da comunicação, como canal único, parece que está comprometido com um mínimo domínio semântico, o que não acontece de fato no caso das máquinas. Mas é digno de nota podermos também construir exemplos, o que Floridi não fornece, de um caso de inteligência artificial forte. Será que seria interessante mantermos uma noção de informação semântica que se comporta de forma diversa do conhecimento e crença apenas por não contemplar A_c e A_s frente a casos de *strong AI*, quando máquinas (talvez máquinas biológicas) não mais, necessariamente, usarão de um segundo canal para estarem informadas de que estão informadas e tiverem domínio sobre o sentido e não apenas sobre a sintaxe da construção simbólica? Pensamos que é claro que sim. Um exemplo como este não seria diferente do caso dos humanos, que veremos em breve e que será importante para compreendermos sua implicação com o externalismo. Sempre haverá informações que possuímos e que não temos acesso, ou que, traduzindo para o tópico que estamos discutindo, informações sobre as quais não estamos informados.

Ainda em inteligência artificial pode ser objetado que há sistemas que se utilizam de técnicas de *machine learning* que contém representações acessíveis das próprias máquinas e que são responsáveis pelo monitoramento e melhora da performance (BARKLUND, 1995). Se tais sistemas são tecnicamente chamados de refletivos (*reflective computing*), são apenas por monitorar partes específicas dos programas, o que é chamado de *metaprogramming*, que se utiliza de uma estrutura de várias camadas, que não tem nada a ver com o acesso privilegiado, pois meta programação é programação sobre outra programação, portanto, ao menos dois canais ou camadas de programação são utilizados.

Animais: De modo resumido, não há cães cartesianos. Animais não contemplam nem *KK*, nem *BB*, nem *II*. Se um cachorro reconhece que há um estranho na porta é um fato notório, é bastante implausível que reconheça que reconhece que há um estranho na porta de casa. Talvez seja o caso de discutirmos se primatas superiores possuam tal habilidade, mas parece que não é o caso.

Humanos: Floridi apresenta o caso de Johnny Mnemonic, personagem do romance de William Gibson que ficou conhecido pelo grande público através de um filme horrendo estrelado por Keanu Reeves. Johnny possuía 320 gigabytes de informações sigilosas de uma indústria farmacêutica depositadas numa região de seu cérebro, região esta inacessível. Johnny sabe que carrega informações sigilosas e que sua vida corre perigo porque ele carrega tais informações, no entanto elas não estão acessíveis para ele, tal qual uma espécie de caixa-preta. O exemplo ilustra um caso fictício de alguém que possui informações que foram implantadas no seu cérebro, mas não é difícil conceber que todos nós possuímos muitas informações que não estão inacessíveis devido a limitações de memória, recursos computacionais ou quaisquer outras limitações cognitivas que forem o caso. É plausível afirmar com segurança que ainda assim possuímos tais informações. Quanto a isso não há dúvidas substanciais de que as possuímos. Aliás, se analisarmos com a distância devida das nossas concepções de crença e conhecimento, profundamente arraigadas em nosso espírito filosófico investigativo, podemos mesmo afirmar que a maioria das informações que possuímos não estão acessíveis, pelo menos não quando bem quisermos ou da maneira que gostaríamos que fosse. Se uma informação está em algum recôndito do seu cérebro (ou do seu corpo), mas que sua memória natural é incapaz de acessar, ou seja, é o caso de uma informação à qual não está informado que a possui, mas é uma informação que possui, pode ser que algum dia ela venha à tona, seja através de um exercício como a hipnose, através de uma droga (*Truth serum*), seja através de um trauma ou simplesmente por acaso, quando algum ou alguns dos sentidos forem estimulados (EICHENBAUM, 1996).

Este é um dos fatores cruciais para o desenvolvimento de uma filosofia da informação e para o entendimento de como tal informação se caracteriza e funciona. Existe uma infinidade de dados desorganizados e que são passíveis de organização bem formada. Para tais organizações podem ser atribuídos significados (e que carregam intrinsecamente valor de verdade), sem que sejam caracterizadas necessariamente como crença ou conhecimento em algum tempo t . Apesar de em algum ponto poderem dividir algum status epistemológico, ou seja, da informação colapsar em crença ou conhecimento, não é sempre que isso acontece.

Outro exemplo, mais elementar, é que a informação pode estar no bolso ou no telefone celular, *flash drive* ou qualquer outro *gadget*. Será que ainda estamos autorizados a dizer que alguém possui uma informação sem que esteja informado que possui esta informação? Se considerarmos o singelo exemplo a seguir veremos que a resposta para tal questão é afirmativa.

Ex.: Você participa da lista de e-mails da pós-graduação do Departamento de Filosofia da Universidade X e sabe que os informes oficiais e notícias gerais da “pós” são transmitidos via email toda semana. Tudo o que você precisa saber para facilitar a sua vida no decorrer da sua trajetória acadêmica é generosamente enviado através do correio eletrônico e, quando, no início do curso, você assinou a documentação necessária para se matricular, foi orientado a sempre acessar sua caixa postal eletrônica para consultar o calendário acadêmico e ficar por dentro dos seus direitos, deveres, eventos, editais, palestras e tudo o mais que a secretaria divulgar. Você também foi orientado a consultar o web site oficial do Programa, caso não tivesse acesso temporário à sua caixa postal. Você sai de férias e esquece de todas as suas obrigações, porém tudo o que é bom acaba e logo você retorna ao ritmo cotidiano. Volta para casa e lembra-se que não acessou sua caixa de e-mails por quase um mês! Abruptamente recorda-se que as inscrições nas disciplinas são geralmente feitas por volta deste período do ano. Você acessa a internet e lá estão quatro e-mails não lidos do PPGF, um avisando que o período de inscrições havia iniciado, via internet, na primeira semana da sua viagem, outro avisando que encerraria depois daquela semana, outro avisando que encerrou-se o período e ainda outro e-mail avisando que a partir de uma data x as inscrições poderiam ser feitas no modo “inclusão exclusão” de matérias. Você pode afirmar que não estava informado sobre as datas? É plausível afirmar que você não detinha tais informações sobre a inscrição que você perdeu?

Neste caso e em muitos casos parecidos, nos quais deter a informação não é um estado mental, é possível possuímos uma informação sem que estejamos informados que estamos informados. No exemplo acima você não pode dizer que não detinha a informação. Você possuía a informação

o tempo todo, só não teve tempo (nem vontade) de acessá-la. É como um telefone anotado num pedaço de papel que você esquece no bolso de um casaco. Você possui a informação “fulano – 336387878797887”, mas guardou o casaco no armário e duas semanas se passam. Uma noite você o veste para sair e alguém lhe pergunta, “você possui o telefone de fulano?”, você consulta a agenda do celular e responde “não, me desculpe”. Você possuía, detinha a informação sobre o telefone do fulano, mas não estava informado de que detinha tal informação.

Tal possibilidade da informação estar “no bolso”, ou seja, de ter uma natureza não-mental, requer que para que haja *II* um segundo nível ou canal de comunicação seja adicionado, o que não caracteriza uma refletividade autêntica, pois ao invés do acesso privilegiado que faz com que *KK* e *BB* sejam transparentes (e imediatos), *II* requer um meta canal que permite uma relação *I* entre *a* e *I_p* e esta relação também não é ela mesma refletiva.

Se nos determos na refletividade, “estar informado que *p*” está mais próximo de “gravar que *p*” do que “acreditar que *p*” ou “saber que *p*” (FLORIDI, 2006, p.13). O que nos leva à possível solução de um dos problemas ainda em aberto sobre a Lógica de Estar Informado, a saber, de que modo a *IL* difere de crenças verdadeiras (ALLO, 2011). Outra distinção interessante entre a natureza *single-channel* dos estados epistêmicos e doxásticos e a natureza *double-channel* da informação é a comparação entre sentenças que falam de si mesmas e de metasentenças que falam de outras sentenças. Respectivamente, os casos epistêmicos (e doxásticos) se comparam a tipos de sentenças como “esta sentença é escrita em português”, no qual o canal é único. No caso da informação podemos comparar com sentenças como “a sentença 'o pé do Pedro é preto' está escrita em português”. O canal é duplo, pois é uma sentença que fala de outra no mesmo enunciado.

O axioma A_8 é rejeitado pelos mesmos motivos que A_6 . Como é igualmente refletivo, o mesmo argumento é usado, só que a introspecção é negativa. Se assumimos que um agente (artificial ou natural) não possui a informação que $\neg p$, não se segue que ele possui a informação que não possui a informação que $\neg p$ (mantendo-se as considerações sobre a natureza *double-channel* da informação, claro).

4. Transmissibilidade e *KTBI*

A questão de como a informação pode ser transmitida já que o axioma A_6 (propriedade transitiva) foi excluído poderia ser levantada agora, não fosse a inclusão do axioma A_{10} , recordemos:

$$(\Box(p \rightarrow x) \rightarrow (\Box(x \rightarrow \psi) \rightarrow \Box(p \rightarrow \psi)))$$

A_{10} é conhecido como o axioma da transmissão de um único agente e a exclusão de A_6 não tem nada a ver com a exclusão da transitividade das inferências modais formuladas em A_{10} . Além de A_{10} ser um teorema em todas as lógicas modais normais, é uma versão fraca do princípio K:

$$\Box(\varphi \rightarrow x) \rightarrow (\Box\varphi \rightarrow \Box x)$$

Que é o princípio da distribuição e também está presente em todas as lógicas modais normais, além não colapsar no princípio KK , o que seria desastroso para a formulação de uma IL , pois esta não passaria de mais uma lógica epistêmica, como também já foi dito.

Em relação a A_{11} é mais simples ainda de compreender que a exclusão de A_6 também não afeta sua aceitação. A_{11} é conhecido como o axioma da transmissão de múltiplos agentes:

$$(\Box_x \Box_y \varphi \rightarrow \Box_x \varphi)$$

Também conhecido como K4 ou axioma de Hintikka, não é afetado pela exclusão de A_6 porque este último diz respeito à natureza transitiva do sistema quando apenas um agente está em questão, enquanto é perfeitamente razoável aceitarmos que A_{11} pode ser aceito, pois diz respeito a natureza transitiva do sistema quando mais de um agente está em questão, ou seja, a distinto de b como veremos a seguir:

$$(I_a I_b \varphi \rightarrow I_a \varphi)$$

Em linguagem natural podemos montar um exemplo simples. Se Tônico está informado que Tinoco está informado que seu avião de Belo Horizonte para o Rio de Janeiro parte às 15hs, então Tônico está informado que o avião de Belo Horizonte para o Rio de Janeiro parte às 15hs.

Quanto a A_7 :

$$\varphi \rightarrow \Box\Diamond\varphi$$

Chamado de axioma de Brouwer, com propriedade simétrica, estipula que para qualquer p que seja verdadeiro, o agente informacional a não apenas não pode ser informado que $\neg p$ (devido ao axioma da veracidade A_4), mas também está informado que não possui a informação que $\neg p$. Neste ponto alguma confusão pode ser formada, pois parece que tal conclusão vai de encontro com a exclusão do axioma A_8 , da introspecção negativa. Mas tal confusão é rapidamente dissipada se lembrarmos que em A_8 é assumida alguma forma de introspecção, de modo ao agente a ser capaz de realizar a inferência a partir do estado Up até o estado meta-informacional IUp (possui a

informação que não possui a informação que $\neg p$). Lembremos da interdefinição:

$$U_a p =_{\text{def}} \neg I_a \neg p$$

Lemos:

“Por toda a informação que a possui é possível que p ”.

Enquanto no caso de A_7 a inferência é produzida sem tal tipo de introspecção, de modo externo, por um observador que conclui que, a partir de uma informação qualquer p , alguém pode atribuir ao agente a a informação que a não possui que $\neg p$, sem que a mesmo tenha qualquer refletividade sobre seu estado informacional. Não é a possibilidade de metainformação que está sendo negada, mas a natureza introspectiva do acesso a uma metainformação.

Se A_7 garante a consistência dos nossos agentes e se A_4 garante que a está informado que p somente se p , então A_7 entra como o axioma sobre a qual construímos a base informacional do agente a . Para:

$$UI\varphi \rightarrow \varphi$$

Na tradução informacional do axioma de Brouwer lemos:

“Se, por toda a informação que a possui é possível que a possua a informação que p , então p deve ser o caso”¹³.

O que é uma leitura dual do axioma¹⁴, pois embora seja sabido que a provabilidade de $\varphi \rightarrow \Box\Diamond\varphi$ em KTB seja problemática, sua leitura informacional não é. No entanto, a negação do axioma de Brouwer na leitura informacional:

$$\neg (UI\varphi \rightarrow \varphi)$$

Não faz sentido porque se φ for falso, então nenhum incremento da base informacional pode ser efetuado (ver nota anterior). Como explica Floridi (2006, p.17), por detrás da conexão entre KTB e IL está a preocupação com métodos de expansão da base de informações.

¹³ Lembremos que de acordo com a base de informações de a , que é o conjunto dinâmico D_a , tal base deve poder ser estendida de modo **consistente** para incluir a informação que p .

¹⁴ O axioma de Brouwer estipula que se p é o caso, então é necessário que p seja possível. Sua leitura informacional dual A_{7d} garante que qualquer extensão da base informacional de um agente a corresponde a um estado genuíno (verdadeiro) do mundo. Não existe falsa informação. É mantida a consistência.

Considerações finais

Ao longo do artigo foram reiterados e analisados em detalhe os problemas estabelecidos no seminal artigo de 2006 de Luciano Floridi, enquanto novas observações e possíveis novas abordagens para problemas não observados também foram expostos. Tentou-se mostrar que a elaboração de uma lógica modal da informação que está deveras próxima às parentes lógicas modais epistêmica e doxástica é um trabalho relevante por acomodar intuições que nos são caras. Sobre a questão da veracidade e da não necessária refletividade, duas propriedades que aparentemente sugerem problemas intratáveis, são tratados respectivamente no (1) capítulo três aonde é feita breve defesa que não há algo como falsa informação e (2) o da refletividade não necessária no capítulo quatro, com um contraexemplo através da apresentação de um cenário que tenta capturar a intuição de que não necessariamente estamos informados que detemos uma informação em ao menos alguns casos, o que é suficiente para que possamos eliminar os axiomas A_6 e A_8 do panteão informacional, axiomas estes considerados clássicos posto que versam sobre uma propriedade cara à noção de conhecimento, noção esta que permanece de certo modo vinculada ao modelo platônico de conhecimento, ao menos em relação ao aspecto refletivo. De modo licencioso, o sentido de *informação semântica* apresentado pode ser qualificado como “cognitivo”, um rótulo neutro útil para se referir aqui a toda uma família de relações que expressam atitudes proposicionais, incluindo “saber”, “acreditar”, “lembrar”, “perceber”, “experimentar” e “considerar”.

Referências

- ALLO, P. “The Logic of ‘Being Informed’ revisited and revised”. In: *Philosophical Studies*, 2011.
- ALONSO, B. G. "Mente Estendida e Conteúdos Previamente Endossados". In: *Fundamento: Revista de Filosofia*, v. 1, 2012, p.89-108.
- _____. "A Tese da Veracidade na Teoria da Informação Fortemente Semântica de Floridi e o Paradoxo de Bar-Hillel-Carnap". In: *Veritas*, v.57, 2012b, p.123-142.
- BALTAG, A. & MOSS, L. S. “Logics for Epistemic Programs”. In: *Synthese*, 139(2), 2004, p.165-224.
- BAR-HILLEL, Y., and CARNAP, R. “An Outline of a Theory of Semantic Information”, repr. in BAR-HILLEL, Y. (1964), *Language and Information*.

- Selected Essays on Their Theory and Application*. Addison-Wesley, Reading / Londres, 1953, p. 221-74.
- BARKLUND, J. "Metaprogramming in Logic". In: *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, ed. A. Kent and J. G. Williams, Nova Iorque: Marcel Dekker, vol. 33, 1995, p. 205-227.
- BARWISE, J., & SELIGMAN, J. *Information Flow: The Logic of Distributed Systems*. Cambridge, Cambridge University Press, 1997.
- CHELLAS, B. F. *Modal Logic: An Introduction*. Cambridge, Cambridge University Press, 1980.
- CHISHOLM, R. M. "The logic of knowing". In: *Journal of Philosophy*, 60(25), 1963, p.773-795.
- CLARK, A. & CHALMERS, D. J. "The extended mind". In: *Analysis*, 58, 1998, p.7-19.
- CRNKOVIC, G. "System Modeling and Information semantics". In: *Proceedings of the Fifth Promote IT Conference*, Borlänge, Sweden, (ed.) J. Bubenko, O. Eriksson, H. Fernlund & M. Lind, Studentlitteratur, Lund, 2005.
- EICHENBAUM, H. *The mind-brain continuum: Sensory Processes*. Cambridge, MIT Press, 1996.
- FLORIDI, L. "Open Problems in the Philosophy of Information". In: *Metaphilosophy*, 35(4), (2004a), p.554-582.
- _____. "Information". In: *The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information*. Edited by L. Floridi. Oxford – New York, Blackwell, (2004b), p.40-61.
- _____. "Outline of a Theory of Strongly Semantic Information". In: *Minds and Machines*, 14(2), (2004c), p.197-222.
- _____. "Semantic Conceptions of Information". In: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2005.
- _____. "The Logic of Being Informed". In: *Logique et Analyse*, 49, 2006, p.433-460.
- GIRLE, R. *Modal Logics and Philosophy*. Londres, McGill-Queen's University Press, 2000.
- HINTIKKA, J. *Knowledge and Belief*. Cornell University Press, 1962.
- HUGHES, G. E. and CRESSWELL, M. J. *A new introduction to modal logic*. London and New York, Routledge, 1996.

LEMMON, E. J. *An Introduction to Modal Logic: The Lemmon Notes*. Oxford, Blackwell, 1977.

SEARLE, J. R. "Is the Brain a Digital Computer?". In: *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association*, 64, 1990, p.21-37.

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, 1949.

VAN BENTHEM, J. *Logical dynamics of information and interaction*. Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

WILLIAMSON, T. *Knowledge and its Limits*. New York, Oxford University Press, 2000.

_____. "Necessary Existents". In: A. O'Hear (ed.), *Royal Institute of Philosophy Supplement*. Cambridge University Press, 2002, p.269-87.

E-mail: berr.alonso@gmail.com

Recebido: 11/05/2017

Aprovado: 24/07/2017