

# **Título: Dialética e complexidade**

*José Paulo Guedes Pinto<sup>1</sup>*

## **Área temática: 1. Metodologia e História do Pensamento Econômico**

### **Sub-área: 1.1. Metodologia e Caminhos da Ciência**

Artigo submetido às Sessões Ordinárias

#### **Resumo**

Neste artigo apresentamos a idéia da complexidade como um novo paradigma da ciência o qual se encontra num processo de desenvolvimento. Este novo paradigma mostra os limites do conhecimento científico estritamente analítico. Além disso criticamos o reducionismo científico. Essas críticas pressupõem que a própria ciência avançou após reconhecer e aceitar a contradição. À luz disso iremos apresentar a dialógica de Morin e criticá-la. Seria possível construir uma lógica mais adequada à nova ciência através da dialética hegeliana? Ao final tentaremos definir a complexidade positivamente, a idéia geral é questionar se há certa aproximação desse paradigma com a apresentação hegeliana.

**Palavras-chave:** complexidade, paradigma científico, contradição, dialética, Hegel

#### **Abstract**

In this article we present the idea of complexity as a new paradigm of science which is in a development process. This new paradigm shows the limits of scientific knowledge that is strictly analytical. Also we criticize the scientific reductionism. These criticisms imply that science advanced after recognizing and accepting the contradiction. In light of this we will present Morin's dialogical and criticize it. It would be possible to construct a logic more appropriate to the new science through Hegel's dialectic? At the end we will try to define the complexity positively, the general idea is to question whether there is some approximation of this paradigm with Hegel's presentation.

**Keywords:** complexity, scientific paradigm, contradiction, dialectic, Hegel

---

<sup>1</sup> Professor Assistente da UFRRJ e doutorando em Economia na FEA-USP

## **I - Introdução**

A complexidade pode ser encarada como um novo paradigma de ciência, que se encontra num processo de desenvolvimento o qual pode ser chamado de paradigma dos sistemas auto-organizativos ou sistemas adaptativos complexos.

O próprio conceito de complexidade é em si complexo. Por isso tentaremos compreender o significado do termo tentando defini-lo positivamente de forma simples por meio do dicionário. Em seguida trataremos dele negativamente, ou seja, como crítica da lógica e da razão clássicas; esta crítica é vista como necessária ao novo paradigma da complexidade. Após esse primeiro movimento, iremos utilizar artigos e livros de divulgação desse novo campo da ciência para aprofundar nossa compreensão. Trabalharemos também com alguns conceitos hegelianos a fim de evidenciar as semelhanças e as diferenças desse novo paradigma e da lógica de Hegel<sup>2</sup>.

### ***O que diz o dicionário?***

O dicionário<sup>3</sup> associa o termo complexidade a significados como composto e complicado. É complexo o que tem partes, possivelmente muitas, interligadas entre si; é complexo o que se mostra difícil de explicar porque contém inúmeros aspectos. A essas definições podemos acrescentar outro aspecto importante: é também complexo aquilo que se transforma e se produz a si mesmo, ou seja, que ora é uma coisa, mas logo vem a ser outra coisa por força própria.

Todas essas definições são importantes, mas é preciso torná-las, entretanto, mais precisas e relevantes para os propósitos da ciência. Assim podemos colocar as seguintes perguntas: porque algo vem a ser complicado ou difícil de entender cientificamente? Onde reside essa dificuldade do conhecimento? Como caracterizar esse entretecido de partes conectadas?

Ao se afirmar que o mundo é complexo para o homem não apenas apontamos para a ingenuidade da consciência prática cotidiana, enxergamos também a complexidade como um problema do cientista que se orienta exclusiva e rigorosamente através da lógica clássica,

---

<sup>2</sup> O presente artigo, neste sentido tem uma finalidade didática. É fruto da síntese de dois cursos, um sobre o livro “Ciência da Lógica” de Hegel e outro sobre a Ciência da Complexidade. Trata-se de trabalho em andamento que poderá sofrer mudanças futuras.

<sup>3</sup> complexity. (n.d.). *Webster's Revised Unabridged Dictionary*. Retirado em 11 de dezembro de 2008 do sítio Dictionary.com

identitária ou reducionista. Trata-se, pois de uma questão de lógica, de epistemologia e de ontologia.

## II - A crítica a lógica identitária ou reducionista

Edgar Morin em seu livro *O Método IV As Idéias* afirma que o núcleo da lógica clássica incide na identidade, na indução e na dedução. Dessa forma define os três princípios inseparáveis da lógica identitária que foram estabelecidos no *Organon* de Aristóteles da seguinte maneira:

” o princípio da identidade formulado sob a forma A é A afirma a impossibilidade de o mesmo existir ou não existir ao mesmo tempo e com a mesma relação; O princípio de contradição (isto é, de não contradição) afirma a impossibilidade de um mesmo atributo pertencer e não pertencer a um mesmo sujeito, ao mesmo tempo e com a mesma relação: A não pode ser conjuntamente B e não B; O princípio do terceiro excluído afirma que toda proposição dotada de significado é verdadeira ou falsa; que, entre duas proposições contraditórias, só uma pode ser retida como verdadeira: A ou é B ou é não B.”. Também define a dedução como “o procedimento pelo qual se tiram as consequências ou conclusões necessárias de premissas ou proposições prévias” e a indução como algo que “parte de fatos particulares para chegar aos princípios gerais” (MORIN, 1991, p. 154 e 155, grifos nossos).

É importante salientar que Aristóteles tenha restringido a validade dos três princípios da identidade ao que ocorre em um mesmo tempo e em uma mesma relação ou ainda “*segundo a mesma perspectiva*” (HÖSLE, 2008, p. 188), indicando implicitamente que a validade destes axiomas possam cessar na medida em que haja modificação, quer do tempo, quer da relação<sup>4</sup>.

Apesar dessas restrições, Morin afirma que a razão e a ciência clássicas tornaram estes princípios absolutos. Menciona que “assim absolutizado, o princípio da identidade constituiu um alicerce ontológico/metafísico para a razão e para a ciência ocidentais (...) os três axiomas estruturaram a visão de um mundo coerente, inteiramente acessível ao pensamento, e tudo o que excedia essa coerência ficava situado simultaneamente fora da lógica, fora do mundo e fora da realidade.” (MORIN, 1991, p. 155).

Da mesma forma, o pensamento racional, que associa indução e dedução ontologizou esta última, a qual virou regra de cálculo entre os especialistas de lógica modernos pois

<sup>4</sup> Talvez seja neste sentido que Hegel irá afirmar na sua crítica ao princípio da identidade que em sua expressão positiva  $A = A$  nada mais é que uma vácuca tautologia, que essa lei do pensamento não possui conteúdo e não nos leva mais adiante, iremos desenvolver melhor esta crítica mais a frente.

ordena o conjunto das fórmulas que estabelecem o rigor e a coerência formais de um sistema; a indução também continua a ser o esteio mais seguro da “vulgata científica” da adequação entre o racional e o real.

Assim, se para Aristóteles a lógica era um *organon*, isto é, um instrumento de conhecimento, para o pensamento analítico moderno ela será o juiz do conhecimento. Dessa perspectiva podemos afirmar que

“a verdade de uma proposição não diz, de certo, respeito exclusivamente à lógica, visto que essa verdade depende também do seu conteúdo. Mas, uma vez verificado o conteúdo empírico de uma proposição, a lógica torna-se no tribunal supremo epistemológico que lhe dá o seu caráter definitivo de verdade”. (MORIN, 1991, p. 157).

Do ponto de vista histórico é possível afirmar que “realmente, ciência, matemática e lógica vão associar-se cada vez mais, e até confundir os seus fundamentos no princípio do século XX” (MORIN, 1991, p. 157). Esse processo culmina com Hilbert, para quem a lógica toma o comando das matemáticas e julga poder observar a validação de todo o saber científico através do controle da formalização. A ciência clássica impõe dessa forma um isomorfismo perfeito entre linguagem formalizada, lógica, matemáticas, por um lado, e, por outro lado, a natureza do universo. “Assim se afirma uma absolutização onto-lógica: a lógica dedutiva/identitária corresponde à verdadeira realidade, é a sua expressão e o seu revelador.” (MORIN, 1991, p. 157).

Porém essa absolutização onto-lógica reflete a ordem de um paradigma e não a ordem do mundo. Assim, quando se fala em complexidade, está se admitindo que há limitações intrínsecas ao conhecimento científico que se vê estritamente como analítico. Nesse sentido é sintomático que alguns autores de livros que tratam de sistemas complexos, modelos de computação multiagente, entre outros campos, introduzam seus livros com uma crítica ao reducionismo científico<sup>5</sup>.

São inúmeros os exemplos que ilustram a afirmação anterior, mas citaremos apenas três trabalhos. O primeiro é o livro escrito por Axtell e Epstein (1996) intitulado *Growing Artificial Societies – social science from the bottom up*, trabalho que tem como objetivo fundar uma nova ciência social baseada na modelagem computacional multi-agente. Para

---

<sup>5</sup>“Para Kuhn, assim como para Hegel, revoluções intelectuais são trazidas à tona, não simplesmente pela descoberta de novos fatos, mas por mudanças nos conceitos fundamentais os quais nós construímos para entender as coisas, pelas transformações nas redes através das quais nós lidamos com a realidade.” (HOULGATE, 1991, p. 11).

estes autores a maioria dos processos sociais são complexos não sendo possível decompô-los em subprocessos separáveis por matérias – como, por exemplo, a economia, a demografia, a cultura a sociologia –, cuja a análise isolada possa ser agregada para se obter uma análise adequada do processo social como um todo.

“Contudo, isto é exatamente como a ciência social está organizada, mais ou menos em revistas e departamentos isolados de ciência econômica, demografia, ciência política, etc. Claro que muitos cientistas sociais concordariam prontamente que essas divisões são artificiais. Mas, eles argüiriam que não há metodologia natural para estudar esses processos conjuntamente.” (EPSTEIN e AXTELL, 1996, p. 1, tradução nossa).

Este autores afirmam ainda que é prática comum nas ciências sociais suprimir a heterogeneidade do agente encontrada na realidade. Os modelos reducionistas utilizados na maioria das vezes filtram todas as consequências da heterogeneidade.

“Poucos cientistas negariam que essas consequências podem ser crucialmente importantes(...) finalmente, é justo dizer que, por largo, a ciência social, especialmente teoria dos jogos e equilíbrio geral, vem se preocupando com o equilíbrio estático, e tem ignorado sistematicamente a dinâmica temporal. Novamente, ao assegurarem esse fato, muitos cientistas sociais colocariam que não há metodologia natural que para estudar dinâmicas não equilibradas em sistemas sociais.”(EPSTEIN e AXTELL, 1996, p. 1-2, tradução nossa).

Outro exemplo de crítica ao reducionismo clássico está em no livro de Flake (1998) intitulado *The Computational Beauty of Nature – computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation*. Apesar de reconhecer o reducionismo como uma maneira poderosa de olhar para o universo, o autor faz uma pergunta de certa forma ingênua mas bem colocada:

“já que tudo pode, em última instância, ser dividido até se chegar ao nível quântico, porque todos os cientistas não são matemáticos? (...) Em tal mundo os físicos poderiam fazer diagnósticos com base nos quarks do corpo do paciente, o que faria tanto sentido quanto construir uma casa partícula por partícula(...) em algum ponto portanto, o reducionismo deve cessar para que a ciência possa ser efetiva.” (FLAKE, 1998, p. 1 e 2, tradução nossa).

Flake insiste na crítica e propõe um exercício:

---

<sup>6</sup> Os autores deste livro acreditam que desenvolveram uma metodologia capaz de superar esses problemas apontados. Eles querem iniciar o desenvolvimento de uma abordagem computacional que permita o estudo das diversas esferas da atividade humana de uma perspectiva evolucionária como uma única ciência social, uma *transdisciplina* que subsuma variados campos como a economia e a demografia, por exemplo.

“suponha agora que nós gostaríamos de descrever como o universo funciona. Nós poderíamos tomar a abordagem reducionista e catalogar todos os tipos diferentes de objetos que existem – talvez iniciando com as galáxias, chegando à formas de vida terrestres e então terminado com partículas subatômicas – mas essa abordagem realmente seria bem sucedida em descrever o universo?” (FLAKE, 1998, p. 2, tradução nossa).

O autor, ao fazer uma longa lista de “coisas”, mostra como é fácil esquecer que a maneira na qual as “coisas” funcionam geralmente dependem do ambiente dentro dos quais essas coisas existem.

Um último exemplo está contido no texto de Gershenson e Heylighen (2004) intitulado *How can we think the complex?* Nele os autores irão afirmar que a maioria dos modelos científicos são baseados implicitamente num modo de pensar clássico ou cartesiano (expresso na mecânica clássica ou newtoniana) o qual dominou a cena científica mundial até o início do século XX. Em resumo a ciência moderna para eles é reducionista, determinista, atomista, dualista (que separa a matéria da mente humana) e representativa (o conhecimento é simples representação na mente dos fenômenos e das relações entre fenômenos existentes no mundo exterior).

Segundo eles:

“a ciência clássica começa fazendo distinções tão precisas quanto possíveis entre os diferentes componentes, propriedades, e estados do sistema sob observação. Assume que essas distinções são absolutas e objetivas, ou seja, idênticas para todos os observadores. Seguem os princípios da lógica Aristotélica: um fenômeno pertence à categoria A ou não A. Não pode ser ambas, nem estar entre, ou “depende”. A evolução dos sistemas conservam todas essas distinções, como estados iniciais distintos, são necessariamente relacionados a todos os estados posteriores, e vice-versa. O conhecimento não é nada mais que a tradução na mente do sujeito das relações funcionais entre objetos, enquanto que a ação é a aplicação dessas relações no objeto pelo próprio sujeito.” (GERSHENSON e HEYLIGHEN, 2004, p. 2, tradução nossa).

### **III - A brecha impossível de tapar: a contradição**

Não é por um acaso que os novos personagens que representam este novo paradigma da complexidade criticam o paradigma clássico, essas críticas pressupõem que a própria realidade da ciência avançou após reconhecer e aceitar a contradição. A contradição que antes era indício de uma derrota, anúncio do erro ou do falso, agora se torna o indício do

verdadeiro. Morin (1991) situa esse movimento na história da ciência:

“o programa hilbertiano e o do círculo de Viena, baseados na infalibilidade lógica e na certeza científica, ganham forma na mesma altura em que a incerteza e a contradição irrompem no coração da rainha das ciências: a física. A partícula que aí aparece não é a pequena unidade elementar simples, tijolo compacto e sólido do universo, mas sim uma realidade vacilante e oscilante. A emergência da indeterminabilidade quântica, o princípio da incerteza de Heisenberg, a descoberta de uma contradição inultrapassável na noção de partícula, tudo isto deita por terra simultaneamente a idéia de unidade elementar clara e distinta, e a idéia de determinismo mecânico, e atinge, em ricochete, os princípios da identidade, de contradição e do terceiro excluído.”(MORIN, 1991, p. 159)<sup>7</sup>

A contradição, do ponto de vista estrito da razão clássica, é o próprio escândalo para a ciência, pois introduz a não identidade na identidade, a pertença e a não pertença de um mesmo atributo a um sujeito e estabelece uma relação de exclusão e inclusão entre dois termos, o que viola o princípio do terceiro excluído.

Isto levou alguns cientistas da nova época a postularem, com certo grau de ironia, que a contradição deveria ser reconhecida.

“É o que já reconhecia Pascal: 'A fonte de todas as heresias está em não se harmonizarem duas verdades opostas'. Como um eco, Jung (*Psychologie et alchimie*) afirma: 'Tudo o que não contém ambigüidade nem contradições, não apreende senão um lado das coisas...' Ainda como outro eco, diz Scott Fitzgerald: 'O critério para avaliar uma inteligência de primeira ordem é a faculdade de o espírito funcionar encarando simultaneamente duas idéias opostas.’”(MORIN, 1991, p. 161 e 162).

Depois que a microfísica do século XX encontrou a dificuldade lógica na base da realidade que visava, eis que a contradição já não nos vem apenas da reflexão filosófica, mas também da observação/experimentação científica.

#### **IV - Morin, crítico da dialética (hegeliana) e sua saída dialógica**

---

<sup>7</sup> Para esclarecer melhor esse ponto da física, citamos: “a microfísica chegou de maneira racional, a uma contradição capital que afetava o próprio funcionamento fundamental da realidade empírica e o próprio fundamento da coerência lógica, quando se verificou que, segundo as condições experimentais (o *two slit experiment*), a partícula se comportava, ora como onda, ora como corpúsculo. (...) A partícula não tem, portanto apenas dois tipos de propriedades complementares, nela também existem dois tipos de entidades que se excluem uma à outra. Surge uma forte contradição na relação onda/corpúsculo; não se trata de nenhuma maneira de um antagonismo entre entidades associadas, a onda e o corpúsculo, trata-se sim de uma contradição numa mesma realidade, cujas duas manifestações se excluem logicamente uma à outra.” (Morin, 1991, p. 160)

Foi demonstrado até agora que a lógica identitária, dedutiva e indutiva é insuficiente para tratar a contradição; à luz disso iremos apresentar a dialógica de Morin, a qual procure se mostrar uma lógica adequada para o pensamento e para a ciência complexa.

Na busca por uma lógica mais adequada ao novo paradigma, entre vários tipos apresentados e criticados, Morin se pergunta se a lógica dialética de Hegel seria uma lógica superior que ultrapassaria a contradição. A resposta de Morin é negativa, ele diz:

“Na realidade, a dialética é um modo de pensamento que reconhece, integra e trata o contraditório, mas não constitui uma lógica; ela transgredir os axiomas da lógica clássica, mas sem que por isso, possa substituí-los, e esses axiomas continuam a fazer o seu policiamento em cada fragmento do discurso dialético. Há um pensamento dialético e não uma lógica dialética. A dialética não comporta nenhum corretor interno, nenhuma balastrada lógica, o que pode levá-la a jogar de maneira imoderada com as contradições. (...) A dialética completamente desembaraçada dos constrangimentos da lógica aristotélica pode tornar-se jogo desavergonhado e prestidigitação que escapa aos constrangimentos da realidade. (...) O pensamento dialético, como qualquer pensamento complexo, pode trabalhar com as contradições, mas não resolvê-las”. (MORIN, 1991, p. 172).

Após essa dura crítica à dialética hegeliana, Morin irá apresentar a sua idéia de dialógica, que seria uma lógica mais adequada ao pensamento complexo. Diferente da dialética que “enfraquece a lógica”, essa lógica ultrapassaria, englobaria, relativizaria a lógica dedutiva-identitária num método de pensamento complexo, que seria dialógico. Morin quer antes de mais nada conservar a lógica dedutiva-identitária pois pensa que é também um instrumento de controle do pensamento que o controla.

“É por isso que a dialógica que propomos constitui, não uma nova lógica, mas um modo de utilizar a lógica devido a um paradigma de complexidade; cada operação fragmentária do pensamento obedece a lógica clássica, mas não o seu movimento de conjunto. A dialógica não ultrapassa as contradições radicais, considera-as inultrapassáveis e vitais, enfrenta-as, integra-as no pensamento (...) ela inclui na sua unidade complexa, aquilo que simultaneamente ameaça e mantém essa unidade.” (MORIN, 1991, p. 173 e 174).

Além do mais, sobre o pensamento complexo, Morin diz que já que ele não pode eliminar a contradição de seus processos, nem por isso pode pretender que as contradições lógicas reflitam contradições próprias do real. Diz Morin que a “*a contradição é válida para o nosso entendimento, e não no que se refere ao mundo*”. A contradição surge quando o mundo resiste à lógica, mas o mundo que resiste à lógica nem por isso é 'contraditório” (MORIN,



1991, p. 174).

Para ilustrar um pouco mais, Morin defende que a própria ciência obedece à dialógica pois ela [ciência] continua andando sobre quatro pernas diferentes, a perna do empirismo, da racionalidade, da imaginação e da verificação.

“Acontece que sempre há dualidade e conflito entre as visões empíricas que, no máximo, se tornam racionalizadoras e lançam para fora da realidade aquilo que escapa a sua sistematização. Racionalidade e empirismo mantêm um diálogo fecundo entre a vontade da razão de se apoderar de todo o real e a resistência do real à razão. Ao mesmo tempo, há complementaridade e antagonismo entre a imaginação que faz as hipóteses e a verificação que as seleciona. Ou seja, a ciência se fundamenta na dialógica entre imaginação e verificação, empirismo e realismo.” (MORIN, 1998, p. 9).

Para Morin, a ciência progrediu porque há uma dialógica complexa permanente, complementar e antagonista, entre suas “quatro pernas”. “No dia em que andar sobre duas pernas ou tiver uma perna só, a ciência desabarará. Dito de outro modo, a dialógica comporta a idéia de que os antagonismos podem ser estimuladores e reguladores.” (MORIN, 1998, p. 9)

Para ficar mais claro, vejamos como opera a dialógica de Morin através de um exemplo, o paradoxo do Cretense. O paradoxo do Cretense atribuído a Epiménides, ele mesmo um cretense, surge quando ele mesmo diz que todos os cretenses são mentirosos. Se ele diz a verdade, mente, se mente, diz a verdade.

Morin, ao reconhecer que a lógica formal é insuficiente para resolvê-lo, diz que só é possível ultrapassar esse paradoxo de maneira racional procurando um metaponto de vista que permita objetivar a palavra do Cretense.

Este metaponto de vista é a saída dialógica de Morin, sua resolução da contradição, a qual permitiria fazer uma distinção entre dois níveis de enunciação, o do Cretense e o do observador (filósofo, sociólogo, psicólogo, historiador, etc.). A partir daí é possível, diz ele,

“enriquecer este metaponto de vista de informações relativas às condições empíricas do seu enunciado e à personalidade concreta do enunciador. Será este Cretense um dissidente lúcido, um não conformista apaixonado pela verdade e que denuncia o vício comum aos outros cretenses? Nesse caso, ele colocou-se acima do conjunto cretense, afirmando que os cretenses são mentirosos e que aquilo que ele afirma é verdade sem lhe dizer respeito. Será um maldizente? Nesse caso, ele provavelmente calunia os cretenses, e o que diz vale pra ele próprio mas não para o conjunto dos cretenses. Talvez seja simplesmente um brincalhão...” (MORIN, 1991, p. 162 e 163)

Assim, Morin pensa que existe uma saída racional para a contradição, a qual pode ser

ultrapassada graças a introdução de um metaponto de vista complexo: “a certeza absoluta que se pressupõe trazida pelo silogismo é agora substituída por uma plausibilidade ou por uma probabilidade.” (MORIN, 1991, p. 163).

## **V - Crítica a crítica da dialética feita por Morin**

Acreditamos que Morin falha ao tentar apresentar a dialética por não ter se detido suficientemente nas *zonas de sombra*<sup>8</sup> que esse tipo de linguagem apresenta. Morin, ao afirmar que a dialética transgride os axiomas da lógica clássica, mas sem que, por isso, possa substituí-los, postula de certa forma que a dialética contém intenções não preenchidas.

Porém para a dialética se trata, entretanto, de intenções em seu discurso que não podem nem devem ser preenchidas. “A distinção entre o halo de significações obscuras e o núcleo de significações claras corresponde em linguagem propriamente dialética à diferença entre pressuposição e posição, entre universo das significações pressupostas e o das significações postas.(...) a lógica dialética apresenta o limite, a juntura do obscuro e do claro, do pressuposto e do posto, do dito e do não dito” (FAUSTO, 1987, p. 150 e 151). O campo das pressuposições, portanto, é em geral o das significações que são ao mesmo tempo *ditas e não ditas*. Enquanto unidade do dito e do não dito, o campo das pressuposições é um espaço de contradição.

Se por um lado, Morin acerta ao diagnosticar a absolutização da lógica clássica entre as ciências pois esta ignorou a restrição que o próprio Aristóteles pôs à validade dos três princípios da identidade a um mesmo tempo e a uma mesma relação, por outro, ao contrário do que afirma Morin em sua crítica, a dialética está mais próxima de Aristóteles do que parece, pois pressuposição e posição se aparentam também a potência e ato, o que para o entendimento não é nada evidente.. Com a distinção entre potência e ato, Aristóteles responde ao problema da contradição, mas responde distinguindo potência e ato no interior do próprio tempo.

Ruy Fausto segue com a explicitação das semelhanças entre Aristóteles e Hegel:

“pressuposição e posição retomam em certa medida potência e ato, mas para *acolher* a contradição. A diferença, entretanto, não é tão grande, porque, se a doutrina da potência e do ato evita a contradição, ela deixa subsistir (...) um modo de expressão quase-contraditório: a não contradição é sustentada só pelo fio tênue do 'em um sentido' (...) Se a não contradição em que se refugia Aristóteles não é

---

<sup>8</sup> Expressão utilizada por Fausto (1987, p. 149).

exatamente aquela a que faz apelo a lógica formal, a contradição que Hegel acolhe não é exatamente aquela que a lógica formal recusa. *Sob esse aspecto*, tanto Aristóteles quanto Hegel passam ao largo da lógica formal.” (FAUSTO, 1987, p 153).

O que não quer dizer que Hegel, ou a dialética não possuam uma lógica, como afirma Morin, e sim que essa “lógica do movimento” é o que aproxima Hegel de Aristóteles.

Podemos ir além e pensar que Aristóteles está até mais próximo de Hegel que de Morin, pois se o último autor afirma que a contradição vale apenas para o entendimento e não para o mundo, já os dois primeiros consideram tanto o universo subjetivo como o universo objetivo em suas lógicas. Ruy Fausto, novamente, é quem explicita isso melhor:

“Enquanto elas retomam a doutrina da potência e do ato, pressuposição e posição aparecem não pertencendo apenas ao universo das significações considerado como universo subjetivo (...) mas habitando também um universo objetivo. A possibilidade que introduz a noção de potência é possibilidade objetiva. Há pressupostos objetivos. Pressuposição e posição são noções que valem também para o objeto. Mais do que isto: é essa diferença tal como ela aparece no objeto que regula a mesma diferença no campo subjetivo-objetivo do sujeito. (...) O objeto que assim se desenha não é um objeto de puras atualidades. A noção de pressuposição introduz um universo em que não existe apenas “o que é o caso”, em que existe mais do que “o que é o caso”, mesmo se pela expressão se entender tanto o existente como o não existente. O mundo contém também o existente-não-existente. E se tomarmos esses reais-possíveis como aquilo de que 'não se pode falar', isto é, aquilo que não se pode dizer claramente, se pode falar daquilo que 'não se pode falar'. E falar não na forma do provisório – não há de resto provisório para a dialética da linhagem hegeliana. Os alicerces fazem parte do edifício na forma não provisória de pressupostos. Vê-se que o que está em jogo nas expressões 'não poder falar' ou 'não ser o caso' é o 'não'. Se o não for entendido à maneira do entendimento, o objeto de que não é o caso não poderá ser dito, ou poderá ser dito como ausente (como negativo) (...). Se o 'não' for entendido à maneira da dialética, o objeto será pelo contrário o negativo afetado de positividade. O não dito é o visado (gemeint), mas o visado não é o objeto de intenção vazia. É a camada preenchida como negativa, que remete portanto não ao campo do não significativo, mas ao das significações objetivamente obscuras.” (FAUSTO, 1987, p. 155-6).<sup>9</sup>

Apenas trabalhando as noções de pressuposição e posição podemos criticar também a saída de Morin para o paradoxo do Cretense, já que ela apresenta vários metapontos de vista que estariam pressuposto no paradoxo. Como veremos através da noção hegeliana de negação determinada, estes metapontos podem nunca cessar de aparecer, a saída dialógica portanto se

---

<sup>9</sup> Mais a frente, na seção sobre a contradição objetiva, voltaremos a esta questão.

volta contra a própria crítica que Morin fez à dialética, ou seja, longe de se chegar à uma resolução, Morin chega à uma outra circularidade ao resolver o paradoxo do Cretense<sup>10</sup>.

Nas próximas seções iremos desenvolver melhor a dialética hegeliana, e tentar aproximá-la da noção de complexidade.

## VI - A dialética de Hegel

Muito antes de Morin e de outros autores citados fazerem suas críticas à ciência clássica, Hegel, na sua época já afirmava que havia um novo Espírito<sup>11</sup> que se levantou na ciência e na efetividade (ou realidade, a qual inclui a ciência também). Porém, ao contrário do que afirmou Morin em sua crítica, Hegel se preocupa sim em construir uma lógica<sup>12</sup> mais adequada à nova cultura, procurando elevar as categorias lógicas a modo de apreensão reflexiva do que é da ordem do ser enquanto ser.

Até agora, definimos o conceito de complexidade por negação, como aquilo que está além da análise. Antes de definir o conceito positivamente, no entanto, cremos ser importante apresentar mais detidamente as críticas de Hegel à lógica identitária contidas no segundo capítulo do segundo livro (*Doutrina da Essência*) da obra *Ciência da Lógica*, bem como a reconstrução dos conceitos de identidade, diferença e contradição no interior de sua lógica. Tal apresentação é necessária pois na seção seguinte tentaremos traçar algumas relações no modo como Hegel e os cientistas/filósofos da complexidade encaram a contradição e põem<sup>13</sup> a

<sup>10</sup> Talvez a própria escolha deste paradoxo não tenha sido um bom exemplo, ou não é o problema mais adequado para explicitar a idéia de complexidade.

<sup>11</sup> “Quando Hegel fala em espírito, podemos compreender isto, a princípio, de uma maneira não-metafísica. Atualmente, quando falamos sobre sujeitos socializados que procuram julgar, orientar racionalmente suas ações e usos da linguagem, lembramos inevitavelmente da necessidade de um *background* pensado em 'sistemas de expectativas' fundamentado na existência de um saber prático cultural e de um conjunto de pressupostos que define, de um modo pré-intencional, o contexto de significação. Este *background* indica que toda ação e todo o julgamento pressupõem um 'espaço social partilhado' capaz de garantir a significação da ação, do julgamento e, principalmente, de nossos modos de estruturar relações. (parágrafo) Como disse, este *background* é, em larga medida, pré-intencional e pré-reflexivo. Não colocamos normalmente a questão sobre a gênese desse saber prático cultural que fundamente nossos espaços sociais. Sua validade não aparece como objeto de problematização. No entanto, podemos imaginar uma situação na qual os sujeitos socializados procuram apreender de maneira reflexiva aquilo que aparece a eles como fundamento para as suas práticas e julgamentos racionais, podemos pensar uma situação na qual eles procurem compreender o processo de formação cultural que os levou a tais modos de orientação racional de conduta. Podemos ainda achar que tais modos de orientação não devem ter apenas uma validade historicamente determinada e restrita a espaços sociais particulares, mas só podem ser válidos se puderem ser defendidos enquanto universais. Neste momento, estaremos muito mais próximos do que Hegel compreende por espírito.” (SAFATLE, 2006, p. 127).

<sup>12</sup> A lógica formal não é o que Hegel entende por lógica, mais a frente veremos que a ciência da lógica hegeliana nada mais é que a tentativa de apresentação do conceito, movimento nada trivial.

<sup>13</sup> O verbo pôr aqui foi utilizado no sentido Hegeliano o qual foi explicitado por Fausto na seção anterior.

complexidade/dialética.

### ***Crítica e posição da identidade***

Ao procurar reconstruir os conceitos da identidade, diferença e contradição (movimento que não faz parte do escopo deste artigo) como determinações da reflexão (ou como essencialidades), Hegel questiona os três princípios da lógica identitária apresentados anteriormente.

Reconstruir essas determinações é fundamental pois para Hegel “a Essência<sup>14</sup> é, por fim, simples *identidade* consigo mesma (...) E esta identidade consigo mesma, é a *immediatez* da reflexão” (HEGEL, 1982b, p. 36). Não se deve confundir, no entanto, identidade consigo mesma com igualdade consigo mesma, esta sendo a determinação que opera no caso do ser e do nada, ou seja, a identidade não é uma reintegração que parta de um outro e sim uma reconstituição surgida de si mesma e em si mesma, ou seja, a identidade *essencial*.

“Portanto não é uma identidade abstrata, ou seja, não surgiu por meio de um negar relativo, que se realizou fora dela mesma, e só separou dela o diferente, deixando, porém, fora dela, o restante como *existente* tanto antes como depois. Antes bem, o ser e toda a determinação do ser, se eliminaram, não de modo relativo, senão em si mesmas, e esta simples negatividade do ser em si é a identidade *mesma*” (HEGEL, 1982, p. 36).

Antes, porém, de trazer a crítica de Hegel à noção clássica de identidade para melhor entender o que ele quer dizer com essa determinação da reflexão, é importante entender brevemente o que este autor quer dizer quando fala em essência e reflexão.

Para Hegel Essência é a verdade do Ser<sup>15</sup>, o Ser é o imediato e como tal, igual ao Nada. O Ser é aparência e a negação da aparência em si mesma é a Essência. Mas se Hegel define a Essência como verdade do Ser de um lado, de outro ele vai defini-la como reflexão.

A visão tradicional diz que a reflexão é apreensão das condições subjetivas através da qual um objeto é aquilo que ele é, ou seja, uma idéia derivada das observações das operações internas da mente, que diz respeito à apreensão das condições objetivas da construção de todo e qualquer objeto da experiência. A reflexão aparece como uma espécie de condição subjetiva.

De forma diferente, Hegel diz que a reflexão não é apenas uma posição das condições e possibilidade de tudo o que é determinado, mas ela aparece “como movimento do que é

---

<sup>14</sup> Essência aparece em maiúscula pois significa um conceito Hegeliano.

<sup>15</sup> Idem.

absoluto e incondicionado” (SAFATLE, 2008, p.1). A reflexão, portanto, é o movimento que vai até as coisas e que internaliza as coisas no interior da consciência. A reflexão funciona para Hegel como crítica das determinações do entendimento.

Voltemos agora à crítica que Hegel faz em relação aos três princípios da lógica clássica, crítica fundamental para entender o que Hegel quer dizer com identidade.

De forma semelhante às críticas anteriores à lógica formal e ao reducionismo, Hegel irá dizer que a primeira lei do pensamento  $A = A$  (sob uma mesma perspectiva) é uma tautologia vazia, uma identidade vazia, e os que permanecem à ela apegados (como os cientistas clássicos, os portadores da razão, etc.), que a tomam por algo verdadeira afirmando que a identidade não é diferença, senão que identidade e a diferença são diferentes, “não vêem que já deste modo dizem que a *identidade é algo diferente; pois dizem que a identidade é diferente da diferença*” (HEGEL, 1982, p. 39).

A identidade porém não é diferente de modo extrínseco e sim em si mesma, ou seja, temos que ter cuidado pois é o próprio processo que constitui a determinação da identidade enquanto uma realidade imediata que exclui a essencialidade da diferença, a verdade é portanto para Hegel a unidade da identidade e da diferença. A identidade portanto é uma identidade excludente da diversidade e da diferença.

“Pôr a identidade exige pressupor a diferença. Ou seja, invertemos a ordem lógica e colocamos o reconhecimento da diferença como lei originária do pensar” (SAFATLE, 2008, p.8). Ou seja, quando dizemos  $A = A$ , nós enunciamos algo a mais, a imediatez também da diferença e não apenas da identidade.

Por outro lado, Hegel afirma que a identidade não é um dado de alguma forma derivado da experiência imediatamente acessível à consciência. A experiência não é um campo no qual nós encontramos identidades imediatas, e sim onde nos confrontamos com um esforço de unificação do diverso com a experiência sensível. O dado da experiência é dado de existência de tensão entre identidade e diversidade.

Poderíamos, no entanto, dizer que  $A = A$  enquanto proposição analítica seria independente da experiência. Porém, isso não é o caso já que a própria forma proposicional da proposição diz mais do que afirma, “esta é uma maneira astuta de dizer: todas as proposições do tipo  $A = A$  são proposições sintéticas, e não proposições analíticas” (SAFATLE, 2008, p.8). Hegel irá demonstrar isso através de exemplos.

Quando perguntamos, por exemplo, “o que é uma planta?” e a resposta for “uma

planta é ... uma planta” não dizemos nada. A expectativa aberta pela enunciação se frustra, é invertida ao final da proposição. Mais precisamente, quando dizemos que “uma planta é...”, se aparenta dizer algo, mas quando se volta a dizer somente o mesmo, se verifica mas bem o contrário, ou seja, que não se disse nada. “*Este falar idêntico se contradiz, por conseguinte, a si mesmo*. A identidade, em lugar de ser em si mesma a absoluta verdade, é ao final mais o contrário; em lugar de ser a imóvel simplicidade, é o sobressair fora de si na dissolução de si mesma.” (HEGEL, 1982b, p. 42, destaques do autor).

Vamos explorar mais este ponto. Quando se diz uma planta é uma planta, a planta que aparece na posição de sujeito é um caso particular, planta que em si mesma é apenas negação – acontecimento contingente desprovido de sentido. Enquanto que a planta presente no predicado aparece inicialmente como “representação universal” abstrata que forneceria a significação do sujeito. Para Hegel quando enunciamos, “uma planta é uma planta” ou “uma rosa é uma rosa”, “dizemos que o conjunto é idêntico a um de seus elementos, dizemos que *o singular é o universal*. (...) o primeiro momento da afirmação “o singular é o universal” põe a inessencialidade do singular e a realidade do universal (...) o que era predicado advém sujeito” (SAFATLE, 2008, p.9).

O regime de determinação de posição nunca é imediatamente idêntico ao regime de determinação da pressuposição. A passagem da pressuposição à posição sempre implica, assim, numa espécie de alienação.

Mas a reflexividade própria à forma geral da proposição pode produzir interverções, ou seja, a forma geral da proposição pode também exprimir “o universal é o singular”, onde o sujeito aparece como algo que se desdobra em uma multiplicidade de atributos. Assim, nesses casos a identidade idealizada entre sujeito e predicado não se realiza. Para Hegel, portanto, a identidade e a diferença são momentos da diferença sustentados no interior dela mesma: elas são momentos refletidos de sua unidade.

### ***Negações e contradição objetiva***

Essa relação fundamental vista na própria crítica da identidade explicita a irredutibilidade do múltiplo em relação ao diverso da experiência. “Se a identidade é, como dirá Hegel várias vezes, ‘o outro do outro’ é porque a produção de determinações é um *fato de estrutura*. Tanto a dialética quanto o estruturalismo são inicialmente *pensamentos de estrutura*” (SAFATLE, 2006, p. 129).

O processo que permite a estruturação de relações dialéticas é para Hegel a idéia de negação determinada. A negação determinada de uma relação é um colocar o outro reciprocamente,

“em toda a relação de oposição, a posição de um termo pressupõe a realidade de seu oposto como limite à sua significação (...) a negação determinada significa exatamente isso: que o termo, ao realizar-se, ou seja, ao se referir à experiência, passa necessariamente no seu oposto e esta passagem é, ao mesmo tempo, *a perda do seu sentido e a realização do seu sentido*” (SAFATLE, 2006, p. 131).

Em relação à operação de negação da negação (ou negação absoluta) deve-se fazer ainda uma distinção, existem dois níveis de negações absolutas, um representado pela interversão sem que haja resolução dialética (*Umschlagen*) e o outro representado pela superação (*Aufhebung*) a qual

“funda a negação absoluta como negação: 'que suprime de tal maneira que conserva e retém o que é suprimido'. 'Conservação' e 'retenção' são dois termos que demonstram como a *Aufhebung* é, em certo nível, modo de negação que opera supressões exatamente para poder bloquear as interversões e para poder pôr na efetividade uma determinação sem invertê-la em seu contrário (isto é possível porque, contrariamente à negação abstrata, a negação absoluta própria à *Aufhebung* não é expulsão do oposto. Ela é apresentação do que não pode ser posto imediatamente de maneira positiva pelo conceito. Neste sentido, seu problema consiste em conseguir conservar em uma determinação de objeto o que é negação ontológica” (SAFATLE, 2006, p. 135).

A idéia de *Aufhebung* é fundamental para compreendermos a noção de contradição objetiva<sup>16</sup>, termo que procura sublinhar o caráter real, e não simplesmente lógico da contradição dialética.

Em resumo, para Hegel,

“a contradição é interna ao objeto porque ela exprime a cisão que resulta da operação de inscrição do objeto visado em uma rede de determinações simbólicas. (...)” (SAFATLE, 2006, pg. 141)

É nesse sentido que compreendemos a afirmação de Longuenesse: “o que resta, segundo Hegel, é uma descoberta inestimável, é a tensão entre a unidade do Eu penso e a multiplicidade do não pensado, ou não completamente unificado pelo pensamento. Todo objeto (pensado) porta em si tal tensão, é por isto que todo o objeto porta em si a contradição”

---

<sup>16</sup> Não é possível encontrar em Hegel mas sim na dialética de tradição marxista, como em Adorno.



(LONGUENESSE, 1891, p. 51 *apud* SAFATLE, 2006, p. 141 e 144).

Devemos deixar claro que Hegel não está dizendo que não é possível predicar algo; do ponto de vista do conceito, o sensível e o contingente aparecem como pura opacidade que resiste a toda a determinidade. O que é contingente no objeto da experiência só se manifesta no interior do saber como o que é *vazio de conceito*. Se Hegel foi capaz de fazer um jogo de palavras para afirmar que o contingente é o que deve cair, é porque o contingente é que cai do conceito, uma queda no *vazio* do que não é o conceito.

“No entanto, o problema hegeliano consiste em saber como apresentar o que é *vazio de conceito* em uma determinidade conceitual, e não como anular o não-conceitual através do império total do conceito. É possível conservar o não-conceitual sem entrar em sua hipóstase? (...) há, no interior mesmo da ontologia hegeliana, um risco de indeterminação que sempre devemos inicialmente assumir para poder após conjurar.” (SAFATLE, 2006, p. 142)

## **VII – Afinal, o que é a complexidade e qual a sua ligação com a dialética hegeliana?**

Vamos voltar às noções do dicionário: se algo tem muitas partes e elas estão entretecidas formando um sistema, de tal modo que não se pode separá-las sem destruir esse sistema, então essas partes são ao mesmo tempo distintas e intimamente conectadas. Isto sugere de modo mais preciso agora, que “o método analítico em sentido estrito é inadequado para apreender em profundidade aquilo que tem dinamismo, organicidade e é complexo” (PRADO, pg. 21). E a dialética, seria uma forma mais adequada?

Como já foi dito, definimos a complexidade por negação daquilo que está para além da análise. Para definir a complexidade positivamente é preciso assumir as contradições de alguma forma, e isso pode ser encarado como uma primeira aproximação desse paradigma com a apresentação hegeliana.

O próprio desenvolvimento da ciência mostrou que os sistemas complexos são a regra e não a exceção. Exemplos típicos de sistemas complexos são: uma célula viva, uma sociedade, uma economia, um ecossistema, a Internet, o tempo (no sentido meteorológico), um cérebro e uma cidade. Todos esses sistemas consistem em elementos cujas interações produzem um comportamento global que não pode ser reduzido ao comportamento de um componente separado.

Neste sentido a complexidade pode ser entendida como uma propriedade dos sistemas

dinâmicos, interconectados, “que aumenta com o número de componentes distintos, com o número de conexões entre eles, e com a complexidade das conexões.” (GERSHENSON e HEYLIGHEN, 2004, p. 3, tradução nossa).

Essa forma de encarar os sistemas não seria próxima da idéia hegeliana de contradição? A resposta já existe, pois “Hegel utiliza exemplos orgânicos para mostrar como algo pode conter em si mesmo a contradição daquilo que lhe nega” (SAFATLE, 2008b, pg. 5). Todo o organismo tende à um processo de individuação, mas todo o organismo é portador de uma substância vital que de certa maneira anula a individuação.

Na esfera da matemática, por exemplo, o Teorema de Gödel ao tentar provar que existem programas que não são computáveis, explicita como esta esfera do conhecimento está fundada na prática social. O Teorema derruba o axioma que diz que "há uma exigência no modo de pensar e construir do matemático que pode-se separar o que é verdadeiro do que é falso". Sem entrar no detalhe do Teorema em si, ele mostra que nem toda a verdade pode ser provada na aritmética e que, portanto, a consistência da aritmética não pode ser provada dentro do sistema lógico da própria aritmética. Precisa-se de um sistema superior para provar essa consistência.

A conclusão é que a aritmética tem que ser pensada como algo em desenvolvimento que pode ser provado ou não ao longo do tempo. A complexidade é definida na esfera da matemática com o auxílio do conceito de recursão.. O interessante é que a matemática em geral (e em particular a matemática dos sistemas dinâmicos) é rigorosamente analítica. “Mas na matemática tradicional a contradição aparece como incompatibilidade, como não equilíbrio” (PRADO, pg.25). Já na matemática recursiva, a contradição aparece como programas que não param (pois existe uma máquina de calcular que não calcula pois não para). Neste último tipo de matemática (recursiva) a contradição é reconhecida, há espaço e preocupação com ela. A contradição dessa forma é dita e não simplesmente descartada ou entendida como sinal de algo simplesmente incompatível. Talvez este seja mais um ponto de aproximação com a dialética.

Abrir mão do pensamento clássico significa também, em última instância, que a ciência do complexo abandona o princípio da conservação das distinções, se opondo à análise, pois esta, ao separar as partes, destrói a concepção de sistema como sistema. A análise reducionista considera apenas os nexos exteriores entre os fenômenos, abolindo os nexos internos constituintes do sistema.

A ciência do complexo, ao contrário assume que as partes e o todo se pressupõem indissolúvelmente, pois estão co-determinadas. Além disso ela assume,

“contra o princípio da conservação das distinções, que tudo é processo dinâmico de transformação, ou seja, que há saltos na natureza, na sociedade e na mente. Aí existem mudanças qualitativas, transições de fase, surgimento do novo. Por pretender pensar processualmente, precavê-se contra toda a forma de reducionismo fundacionista.” (PRADO, pg. 28)

Este paradigma, no plano da ciência social, rejeita o individualismo, o holismo, o funcionalismo, o estruturalismo, etc., ainda que a complexidade considere o indivíduo, a agência, a totalidade, as instituições, as estruturas, etc.

Ademais, a complexidade, assim como Hegel, não considera o determinismo como um princípio absoluto. A causalidade não exclui a eventualidade. Assim, em razão das não-linearidades, dos efeitos de retroalimentação positiva e negativa, da sensibilidade às pequenas flutuações (influência das condições iniciais nos comportamentos caóticos), das próprias flutuações microscópicas, os processos causais originam de modo intrínseco certa indeterminação macroscópica – e, assim, imprevisibilidade e irreversibilidade.

A recusa da ciência do complexo em aceitar o princípio atomista para sustentar o princípio sistêmico leva ela a crer que tudo o que existe tem organização, isto é, elementos, estrutura e função. Os sistemas complexos se distinguem, então, pela combinação de diferenciação (os elementos que se distinguem) e integração (há conexões intrínsecas entre os elementos). As funções fazem as mediações entre as partes e o todo. As relações aqui são tão importantes quanto o são na dialética, e talvez de uma maneira parecida.

“Além do mais, os sistemas complexos não são nem ordenados nem caóticos. Contém, porém, elementos de ordem e caos e, portanto, não são nem previsíveis nem controláveis rigorosamente.” (PRADO, pg. 31) Estes sistemas também se mantêm por auto-organização. As partes se adaptam e o todo evolve em torno de certas configurações as quais emergem das interações estruturadas das partes por coordenação espontânea, co-evolução, sinergia, etc.

Pensamos que por essas características que foram enumeradas acima, a ciência dos sistemas complexos distingue o ser do aparecer e nesse sentido, afasta-se da concepção de conhecimento como representação, espelhamento e cópia. Ainda que a ciência reconheça a contradição apenas da perspectiva do entendimento, os paralelos com a dialética, são talvez até mais próximos do que o que foi apresentado aqui.



## VIII – Conclusão

Procuramos apresentar neste trabalho a noção de complexidade e traçar um pequeno paralelo com a dialética de Hegel.

Vimos, por exemplo, que filósofos e teóricos da complexidade, por enxergarem a contradição apenas na esfera do entendimento, dão uma saída apenas parcial para o problema da contradição, o que não deixa de ser um avanço em relação à ciência clássica.

A tentativa de Morin (1998), por exemplo, de propor uma nova lógica para dar conta do novo paradigma da complexidade se mostrou limitada por ser uma saída, no limite, tautológica.

Podemos afirmar que, à luz do que foi discutido neste artigo, o tratamento que Hegel dá à contradição é o que mais se aproxima de uma lógica mais adequada ao novo paradigma da complexidade.

A idéia, por exemplo, de contradição objetiva, que traz à tona a tensão interna a certos objetos que resolvem suas contradições superando dialeticamente a contradição, conservando e retendo o que foi suprimido, é muito próxima da idéia de sistemas complexos entendidos como organismos vivos, dinâmicos, com movimento. Além do mais, idéias como parte e todo, singular e universal, se encaixam bem tanto no novo paradigma quanto no esquema dialético.

Creemos, portanto, ser possível uma aproximação entre a apresentação crítica hegeliana e o desenvolvimento desse novo paradigma científico intitulado complexidade.

## IX – Referências

EPSTEIN, J. M & AXTELL, R., 1996, *Growing Artificial Societies – social science from the bottom up*, Brookings Institution Press e The MIT Press.

FAUSTO, R, 1982, *Marx Lógica e Política: tomo I*, Editora Brasiliense: São Paulo

FLAKE G. W., 1998, *The Computational Beauty of Nature – computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation*, The MIT Press: Cambridge.

GERSHENSON C e HEYLIGHEN, 2004, *How can we think the complex?*, In: Kurt A. Richardson (ed.): *Managing the Complex: Philosophy, Theory, and Practice*.

HEGEL , G. W. F. 1998a, *Ciencia de La Lógica - primera parte* , Ediciones Solar S.A.

\_\_\_\_\_. 1998b, *Ciencia de La Lógica - segunda parte* , Ediciones Solar S.A.

HÖSLE, V. 2008, *O sistema de Hegel*, Edições Loyola: São Paulo.

HOULGATE, S., 1991, *Freedom, Truth and History An Introduction to Hegel's Philosophy*, Routledge: London and New York.

MORIN, E. 1998, *O desafio da complexidade*.

PRADO E. 2008 *O que é complexidade?* Slides da aula introdutória do curso de pós-graduação do IPE-USP “Economia e Complexidade”, não publicado.

\_\_\_\_\_, 1991, *O Método IV – As Idéias*, Publicações Europa-América: São Paulo

SAFATLE, V. 2006, *Linguagem e negação: sobre as relações entre pragmática e ontologia em Hegel*, em *Subjetividade e Linguagem*, vol 3, n.1, p.109-146. dois pontos: Curitiba.

\_\_\_\_\_, 2008, *Curso Ciência da Lógica, aula 9*, não publicado.

WEBSTER'S REVISED UNABRIDGED DICTIONARY, sítio: [www.dictionary.com](http://www.dictionary.com), citação: <http://dictionary.reference.com/browse/complexity>