

Paradigma sistêmico: origens e desdobramentos

Susana Iglesias Webering¹

¹ Departamento de Administração e Turismo Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Brasil.
suiwebering@gmail.com

Resumo. O reconhecimento de fenômenos sistêmicos em diversas áreas do conhecimento levaram o biólogo Bertalanffy a introduzir duas novas hipóteses no pensamento científico: os sistemas abertos e a teleologia, que não se encaixavam nas variações do objetivismo dominante nas ciências. Seu trabalho foi recebido com críticas, mas com o impasse a que havia chegado o estruturalismo e os desdobramentos observados no próprio pensamento científico e em áreas como a Biologia, especialmente a partir da década de 1960, observou-se a consolidação de um paradigma sistêmico, que reconhece o objeto ou fenômeno sistêmico, em constante interação com o ambiente, exercendo sua autonomia, construindo e se reconstruindo através de suas interações. Para os estudiosos de sistemas, isto representou uma nova forma de modelização, a (re)introdução da complexidade, a ampliação das teorias sobre organização e, por fim, o reconhecimento da autonomia, tanto do objeto ou fenômeno, quanto do próprio modelizador ou pesquisador.

Palavras-chave: paradigma sistêmico, autonomia, complexidade, modelo, sistemas.

Systemic Paradigm: origins and developments

Abstract. The recognition of systemic phenomena in various fields of knowledge led the biologist Bertalanffy to introduce two new hypotheses in scientific thinking: open systems and teleology, which did not fit in the variations of the dominant objectivism in science. Though the criticism his work has faced, with the impasse that had come structuralism and the developments observed in scientific thinking itself and in areas such as biology, especially from the 1960s, there was the consolidation of a systemic paradigm, which recognizes the object or systemic phenomenon, in constant interaction with the environment, exercising their autonomy, building and rebuilding through their interactions. For systemic scholars, this represented a new way of modeling, the (re) introduction of complexity, the expansion of theories of organization and, finally, the recognition of the autonomy of both, the object or phenomenon as the designer or researcher.

Keywords: systemic paradigm, autonomy, complexity, model, systems.

1 Introdução

Pode-se dizer que o paradigma sistêmico começou a se desenvolver com mais força em meados do século XX, quando o Estruturalismo parecia ser ainda um novo e promissor paradigma, com um discurso do método inovador, pois analisava o conjunto dos fenômenos por meio da descrição do objeto na sua totalidade, em funcionamento e evoluindo. No entanto, reconhecer a estrutura formada por elementos que estão subordinados a leis do sistema e dotada de capacidade transformadora trazia contradições importantes em relação ao método reducionista e causal. Esse problema foi, em parte, solucionado com a cibernética que restaurou o conceito de projeto, de finalidade e teleologia (LE MOIGNE, 1996, p.68).

A cibernética, de alguma maneira, invertia a perspectiva modelizadora: encerrava os mecanismos em uma caixa-preta e privilegiava a interpretação dos comportamentos, tendo como referência permanente o projeto do fenômeno modelizado, descrito em relação ao ambiente em que funciona e se transforma (LE MOIGNE, 1996).

A modelização cibernética encontrou a mesma dualidade que o Estruturalismo ao tentar integrar simultaneamente funcionamento e evolução: era preciso enfrentar o desafio do sistema. A integração

desses dois paradigmas, que de alguma maneira se complementavam, aconteceria a partir do final da década de 1960 com os fundamentos dos teóricos da Biologia (LE MOIGNE, 1996).

De alguma forma, essa conjunção já havia sido realizada por Bertalanffy na década de 1930, quando desenvolveu a teoria dos sistemas abertos. A percepção estruturalista de analisar o objeto pelo seu próprio funcionamento estava no centro da visão do biólogo que destacou o caráter organístico de determinados sistemas (LE MOIGNE, 1996).

Sistemas organísticos são diferentes dos sistemas tecnológicos pela sua capacidade de autorrestauração. A concepção mecanicista dos sistemas autômatos fracassa quando esses sistemas não conseguem se autorregular seguidamente a perturbações arbitrárias, mesmo que consigam responder a um ilimitado número de perturbações previstas, não conseguem se autorregular a um número indefinido de situações imprevistas. Problemas como este justificavam outro conceito importante, o de *ordem hierárquica* entre os diversos sistemas existentes no universo, expressa pelas características próprias das suas estruturas e funções (BERTALANFFY, 1973).

A importância dessa teoria não impediu que, anos mais tarde, a proposta de Bertalanffy de uma *Theory of General System* fosse considerada “espantosa” por parte da comunidade científica. Não obstante, com o embate a que havia chegado o Estruturalismo e os desdobramentos sistêmicos que já vinham acontecendo simultaneamente tornou-se possível a consolidação de um novo paradigma sistêmico (LE MOIGNE, 1996).

Por conta dos seus desdobramentos e caráter transformador no campo científico, bem como as controvérsias que incitou, Le Moigne (1996) reconhece, no conjunto de hipóteses trazidas pelas teorias sistêmicas, a qualidade de paradigma, naquele sentido descrito por Kuhn (2006): revoluções científicas implicam uma mudança na concepção de mundo e, após uma revolução, cientistas mudam sua maneira de trabalhar e agir no mundo. Por isso, optamos por manter a interpretação de um paradigma sistêmico.

Neste trabalho são revisadas as origens e desenvolvimento do paradigma sistêmico nas ciências e o intuito de desenvolver um modelo e novas perspectivas para o estudo de um objeto ou fenômeno sistêmico.

2 Paradigma Sistêmico

O organismo vivo, pulsante e evolutivo permeava a síntese de Bertalanffy, que teve o mérito de forçar a entrada e reconhecimento de duas hipóteses complementares, impensáveis no discurso cartesiano (LE MOIGNE, 1996).

Primeira: a hipótese da abertura ao ambiente ou sistema aberto

Essa hipótese foi verificada ao se reconhecer o organismo vivo como um *sistema aberto* que mantém um fluxo contínuo de *entradas* e *saídas*, conservando-se através da construção e decomposição de componentes, não desenvolvendo um equilíbrio perfeito, mas mantendo-se em um estado *estacionário*, que é diferente do seu estado anterior; em alguns modelos o estado de equilíbrio, quando existe, chama-se *homeostase*. Essa ordem é garantida por uma interrelação dinâmica de processos. Em organismos ou sistemas existe um centro que recombina *informações* recebidas e as transmite para um fazedor da ação, o qual responde à mensagem recebida. Esse sistema autorregulador garante a estabilização ou a direção da ação a ser implementada pelo sistema. Esse processo é uma resposta às desordens do próprio sistema ou do ambiente em que está inserido, tais forças desordenadoras são chamadas *entropia* (BERTALANFFY, 1973).

O paradigma estruturalista havia reconhecido o caráter global ou de totalidade das estruturas e ao anexar a cibernética se deparou com o problema da modelização do sistema fechado. De acordo com Le Moigne foi “excepcional a intuição de Bertalanffy” quando denominou *teoria dos sistemas abertos*,

a teoria que daria suporte ao paradigma organicista, cuja característica fundamental “representar os objetos no seu substrato”, significa “representá-los abertos ao seu ambiente, mesmo que este não possa nunca ser exaustivamente descrito” (LE MOIGNE, 1996, p.72). Mais tarde, ao perceber a possibilidade de generalizar a ideia de sistemas abertos, Bertalanffy propôs o conceito de Sistema Geral. Começava a ser reconhecido um outro caminho possível para o fazer científico, em contraste à ideia de sistemas isoláveis e controláveis.

Segunda: a hipótese teleológica

Essa hipótese é verificável na finalidade ou direção do funcionamento sistêmico, o que se denomina *teleologia*. Três modelos sistêmicos simulam o comportamento teleológico. Primeiro, o de *equifinalidade*, que é a tendência para um mesmo estado final, partindo de diferentes estados iniciais e percorrendo diferentes caminhos. Segundo, a *retroação*, que implica uma conservação homeostática ou estacionária, a busca de um objetivo. Terceiro, *comportamento adaptativo*, em que por funções adaptativas o sistema demonstra um comportamento adaptativo, como ensaios de diferentes modos e meios para atingir sua finalidade (BERTALANFFY, 1973).

A noção de *organização* é importante no paradigma sistêmico (LE MOIGNE, 1996). Bertalanffy já havia dado destaque a esse conceito, uma vez que ordem hierárquica, controle, crescimento e diferenciação são características organizativas, quer de um organismo vivo, quer de uma sociedade. Algumas dessas noções são tratadas matematicamente, sendo possível chegar a teorias detalhadas a partir de premissas gerais, como a teoria dos equilíbrios biológicos.

Também a consideração do fenômeno de isomorfismo entre as unidades sistêmicas, ou seja, semelhanças entre as leis que explicam o comportamento ou o desenvolvimento dessas unidades, ou de populações delas. Isso ajuda a entender porque modelos, conceitos e leis similares apareceram em campos diferentes, ou os mesmos princípios descobertos várias vezes. Os isomorfismos ocorrem também em situações que não podem ser analisadas quantitativamente, mas podem conduzir a raciocínios qualitativos, gerando explicações “em princípios” com interessantes contribuições (BERTALANFFY, 1973, p.74).

3. General System Theory

A ideia de Bertalanffy de uma *General System Theory* surgiu por um conjunto de fatores, tendo sido exposta publicamente pela primeira vez em 1945 por meio de um artigo. Em 1954 fundou com o matemático Anatol Rapoport a *Society for General Systems Theory*, que logo em seguida passou a se chamar *Society for General System Research*, tendo mais recentemente mudado de nome outras duas vezes, *International Society for General Systems Research* e *International Society for the Systems Sciences*. O livro *General System Theory* foi publicado em inglês em 1968 (LUHMANN, 2010).

A ideia surgiu, pois o elemento sistêmico vinha sendo reconhecido em diferentes áreas, mas não respondia às condições necessárias para o procedimento analítico que dominava a ciência clássica, cujas condições exigem: primeiro, que as interações entre as partes sejam fracas o suficiente a ponto de ser desprezadas para as finalidades de determinados tipos de pesquisa, nessas condições, a análise das partes pode ser esgotada nela mesma; segundo, que as relações entre as partes sejam lineares, permitindo a condição de aditividade, ou seja, tanto o todo quanto as partes podem ser tratados da mesma forma, os processos parciais podem ser sobrepostos ou somados para que se obtenha o processo total. Ao contrário disso, os sistemas são complexidades organizadas, possuem fortes interações e/ou interações não triviais (BERTALANFFY, 1973, p.38).

Enfoques sistêmicos vinham se desenvolvendo com o intuito de solucionar esses problemas, obviamente não de maneira homogênea, inclusive apresentando em alguns casos modelos que se confundiam, como mencionado na explicação das duas hipóteses anteriormente, em comum: a

qualidade de sistêmicos. Por essas razões, Bertalanffy se propôs a sintetizar algumas características gerais, cujas origens encontravam-se nos diferentes enfoques de sistemas, dando origem ao que denominou *General System Theory*, cujo objeto seria a “formulação de princípios válidos para ‘sistemas’ em geral”, chegando a prever em seu trabalho as objeções que sofreria essa nova proposta (BERTALANFFY, 1973, p.60).

Os isomorfismos eram encontrados em diferentes áreas devido a comportamentos semelhantes mesmo entre entidades intrinsecamente diferentes, possibilitando que concepções sistêmicas fossem apropriadas pelas ciências do homem, como a Psicologia, Economia, Sociologia, Ciências Sociais e História ou mesmo reconhecida em teorias já existentes nessas áreas (BERTALANFFY, 1973). Por exemplo, nos modelos de equilíbrio e desequilíbrio existentes em teorias econômicas, com registro já no século XVII. Portanto, “na tentativa da *Society for General Systems Theory*, não se pode falar em um descobrimento específico no campo do sistêmico, mas sim em uma variante daquele pensamento já antigo sobre a estabilidade” (LUHMANN, 2010, p.61).

A partir da concepção de que a ciência empreende um “esforço nomotético”, ou seja, não sendo a descrição de singularidades, “mas a ordenação dos fatos e a elaboração de generalidades”, a ciência social poderia ser a ciência dos sistemas sociais (BERTALANFFY, 1973, p.259). Os primeiros esforços foram reconhecidos nos estudos sobre os sistemas socioculturais e no funcionalismo, que implicavam o exame dos fenômenos em relação ao todo. Este último encontrou sua principal crítica no fato de ter as consequências históricas, os processos interiormente dirigidos, transformações socioculturais, entre outros fenômenos subestimados. A teoria geral dos sistemas procurava reconhecer a manutenção e a mudança, a preservação do sistema e o conflito, o universo humano simbólico e suas transformações, servindo apenas “de esqueleto lógico” para o desenvolvimento teórico posterior, sendo de utilidade para entidades amplamente heterogêneas. Sua dificuldade manifesta-se não somente em função da complexidade dos fenômenos, mas também pela dificuldade na definição das entidades que devem ser consideradas (BERTALANFFY, 1973, p.261).

Em meados do século XX, as leis aplicadas aos fenômenos sociais já eram bastante conhecidas no âmbito da estatística pelas regularidades de entidades sociais e na economia matemática pelo método hipotético-dedutivo. Para o desenvolvimento dos valores humanos, também começavam a aparecer enfoques para tratar questões comportamentais fornecidos, por exemplo, pela teoria dos jogos, do processo decisório, teoria da informação; elementos até então considerados fora da ciência (BERTALANFFY, 1973).

Assim, tornou-se possível e aceitável a regularidade de leis em fenômenos sociais. Têm mérito análises relativas à organização e dinâmica de determinados sistemas sociais, quando restritas a pequenos campos de atividade humana. A complexidade reside nas discussões relativas às tentativas de lidar com regularidades na *macro-história* (BERTALANFFY, 1973).

Tem-se consciência das vantagens e desvantagens da adoção de modelos. A vantagem é a possibilidade de desenvolvimentos teóricos que permitam explicações e premissas. O perigo é a excessiva simplificação (BERTALANFFY, 1973, p. 266). Independentemente das divergências, o caráter orgânico dos sistemas sociais permitiu uma análise cíclica de fenômenos históricos e sociológicos, às vezes não necessariamente em termos de ciclo vital, mas em termos de flutuações. Isso foi possível devido ao isomorfismo de leis ou de ordens em diferentes campos, em oposição ao reducionismo, uma espécie de perspectivismo sistêmico (BERTALANFFY, 1973).

De fato, o projeto de Bertalanffy foi considerado ambicioso por parte da comunidade científica, sua argumentação considerada insuficiente e até mesmo “espantosa” como proposta de uma “teoria geral do universo” ou um “sistema universal” (LE MOIGNE, 1996, p.74). Contudo, isso não foi consenso, pois eram críticas basicamente ideológicas que visavam a estabilidade ou o *status quo* dominante. De acordo com Luhmann, “a crítica nunca foi apropriada” e, “como se diz hoje, ela é compreensível, mas

não justificável, no sentido de não ter sido uma crítica com fundamento teórico suficiente” (LUHMANN, 2010, p. 72).

4 Uma Teoria de Modelização

Apesar das polêmicas, estavam lançados os desafios no sentido do desenvolvimento de um paradigma que desse conta de objetos ou fenômenos complexos, compreendidos como sistemas abertos e com finalidades. O Estruturalismo e a caixa-preta da cibernética não haviam dado conta e a integração destes paradigmas iria ocorrer no final da década de 1960, tendo como base experiências procedentes da Biologia (LE MOIGNE, 1996, p.69). Como exemplo, quase simultaneamente Le Moigne lançava “A Teoria do Sistema Geral”, Morin “O Método”, Maturana e Varela começavam a decifrar o organismo vivo de identidade própria e autorreferenciado, a *autopoiese*.

A partir de então, começou a haver um esforço científico, contribuindo com o desenvolvimento de uma teoria do sistema geral, como metodologia própria de investigação, servindo tanto para a exposição das propriedades de determinado objeto (sempre objeto ou fenômeno), quanto para a modelização ou desenvolvimento de um projeto. Essa metodologia permite representar objetos de qualquer natureza, desde que sistêmica. Seguindo a lógica organísmica, quem modeliza um objeto é dotado de um projeto, identificável através da interpretação dos comportamentos. As leis causais são utilizadas para a realização do projeto, que existiu primeiramente na mente do modelizador. A estrutura não explica necessariamente a função ou evolução, estas serão pertinentes aos projetos considerados (LE MOIGNE, 1996).

Le Moigne (1996) explica a utilização da terminologia Teoria do Sistema Geral e não Teoria Geral dos Sistemas, como é de costume, tendo como base a *General System Theory* de Bertalanffy. O termo em inglês gerou ambiguidades ao ser traduzido para diversos idiomas, interpretado por vezes como uma Teoria Geral, outras como Sistema Geral. Em sua obra, a qualidade geral aparece atribuída a sistema, não a teoria; confirmaria o fato de ter fundado na década de 1950 a *Society for General Systems Research*, que publicava a *General System Yearbook*.

Uma linha de pesquisadores se preocupou mais por definir as propriedades do Sistema Geral, como referência para a modelização de sistemas e teorias. Para Le Moigne (1996, 1994), o uso expandido dos termos “análise de sistemas” ou “abordagem sistêmica” está impregnado de referência ao modelo de análise cartesiano. Não se trata de analisar, mas conceber um modelo, de pensamento, de projeto, de um objeto. Para minimizar a ambiguidade, é importante inseri-lo no contexto de um paradigma sistêmico, de um novo discurso do método, que utiliza um objeto artificial como referência, o sistema geral, que tem propriedades articuladas a uma teoria. Portanto, uma concepção sistêmica.

E o que é um sistema?

Bertalanffy trabalhou a ideia de sistema como um conjunto de elementos em interação, teria sido mais fácil e aceito se realmente fosse só isso, pois logo se conclui que esta concepção, ainda muito analítica e conjuntista, não era suficiente para o complexo de um sistema (LE MOIGNE, 1996, 76).

Buscou-se então outro caminho, partindo de uma intenção: a investigação dos métodos para bem conduzir a razão e representar o mundo cognoscível, emergindo progressivamente um paradigma expresso pelo sistema geral, que existe em determinado ambiente, com finalidades, em atividades de interação constante, cujos resultados contribuem com sua evolução ou extinção. Esse esquema representa muito mais uma descrição do que uma definição, intencionalmente generalizante, mas suficiente para reconhecer um objeto ou fenômeno sistêmico (LE MOIGNE, 1996).

O Sistema Geral permite a passagem da análise à concepção, o que exige conhecimento suficiente para interpretá-lo e antecipar o seu comportamento, um construto humano para representar objetos que o homem quer conhecer. É a consciência de uma ordem, um desenho, resultado de uma longa

experiência que responde a um incontável conjunto de objetos diferentes. Essa representação pode variar do intento mais formal e explícito a uma representação mental implícita.

Le Moigne (1994) chama de “projectivismo” essa alternativa ao determinismo. Enquanto deterministas se dividem entre positivistas, einsteinianos, lapacianos, realistas, entre outros; projectivistas se dividem entre epistemologias como a construtivista genética de Piaget, a complexidade de Morin, engenharias com as contribuições de H. Simon... Essas epistemologias se caracterizam também pela (re)aproximação entre ciência e filosofia, entre natureza e cultura, entre objeto e sujeito (LE MOIGNE, 1994).

Essa disputa suscita o debate que fora silenciado, o debate da complexidade. Porém, nossa capacidade de representar de modo inteligível nossa ação no mundo não deve ser reduzida ao projectivismo ou ao determinismo, mas deve saber tirar o devido proveito de um e de outro. Se o determinismo possibilitou o progresso da ciência, ele vem sendo questionado porque pode ser um caminho adequado a determinados temas e objetos, mas paralisante em outros.

Inspirado pelas rupturas que ocorreram nas ciências e pelas mudanças que engendraram na maneira de pensar a própria ciência, Le Moigne (1994) desenvolveu uma proposta para enobrecer as novas ciências – ciências de gestão, da informação, da computação, de decisão – como ciências da autonomia, que naqueles moldes não são reconhecidas como ciências. Para isto, recuperou a obra de Da Vinci (anterior um século a Descartes), que desenvolveu “um método de concepção, não de análise, um método de visualização, não de redução” (LE MOIGNE, 1994, p.41). Para Da Vinci existiam lógicas, não uma única lógica. E Vico com sua *Scienza Nuova*, publicada em Nápoles entre 1725 e 1744, em que criticou a análise reducionista cartesiana e fundou a construção do conhecimento científico sobre as ciências do gênio (*l’Ingenium*), não na análise; já que inventar qualquer coisa com base apenas na análise era inviável.

De acordo com Le Moigne, “o homem de ciência deve dar a ver (desenhar) o que ainda não foi visto: é um conceptualizador de modelos, de desenhos, de teorias” (1996, p. 41). O homem é criador e sujeito, e “a ciência entendida deste modo não tem como ideal a abordagem assintota de algumas verdades imanentes: ela quer se edificar (concepção-construção)” (LE MOIGNE, 1994, p.42).

Essa interpretação dá novos rumos à ciência: no sentido de organizar aparências de acordo com um sistema de leis, não em revelar leis universais; no sentido de privilegiar a legitimidade epistemológica das ciências do artificial em relação às ciências naturais ou as ciências de concepção em relação às ciências de análise, restaurando as ciências do gênio. É necessário que se reconheça a cientificidade das ciências do gênio e as epistemologias que lhes dão suporte (LE MOIGNE, 1994).

De acordo com Le Moigne (1996) um projeto sistêmico exige novas perspectivas.

A primeira delas implica o reconhecimento de uma teoria de modelização. Pressupõe a pluralidade dos modelos concebíveis de um mesmo fenômeno, mas sobretudo, a pluralidade dos métodos de modelização. Porque concorda com a impossibilidade de validação universal, a liberdade está no cerne da cognição. “Para arquitetar o conhecimento, já não estaremos exclusivamente reduzidos às receitas dos métodos *hipotético-dedutivos*: disporemos do campo aberto dos métodos *axiomático-indutivos*” (LE MOIGNE, 1996, p.24).

A segunda perspectiva está relacionada ao paradigma da complexidade, que reconhece e aceita a complexidade do fenômeno observado. A delimitação do conhecimento por áreas não dá conta da complexidade dos fenômenos, sim mutila-os, considerando complexo “o que não pode ser resumido a uma palavra chave, o que não pode ser reduzido a uma lei nem a uma ideia simples” (MORIN, 2007, p.5). A inteligibilidade do conhecimento não permite a sua redução: reconhecer a complexidade do real gera resistência às nossas racionalizações; a complexidade do real estimula o pensamento complexo. Assim, a experiência humana vem construindo o conhecimento através da sua atitude de espírito científico, de curiosidade, de vontade de conhecer e aprender (LE MOIGNE, 1996).

De acordo com Maturana e Varela (2005), conhecer como conhecemos implica nos reconhecer como seres vivos, autônomos, (auto)-criadores, mas construídos e reconstruídos com os outros, inseridos no mundo, assumindo as responsabilidades de nossas ações. Isto implica um ideal de liberdade diferenciado, não a liberdade individualizada, que prescinde dos outros, mas uma liberdade com os outros, através deles e da natureza e que, por isto mesmo, não pode ocorrer de outra maneira, senão numa base ética e cooperativa.

Terceira perspectiva: tudo é organização. Tem força o conceito de organização pensado enquanto “capacidade de um sistema para, ao mesmo tempo, produzir e produzir-se, ligar e ligar-se, manter e manter-se, transformar e transformar-se”. Tanto que Morin (2007) considera a teoria da organização a face interna da teoria sistêmica. Essa concepção permite auto-organizar a complexidade da ação, do equilíbrio e da transformação de um sistema. Esse conceito tem poder (ainda não adequadamente explorado), pois a partir dele se compreende o funcionamento do modelo “organizado por construção”, “organizante por vocação” e ele próprio “necessariamente organização”. A modelização sistêmica tem a capacidade de respeitar a “dialética constitutiva de toda a complexidade: transformar-se funcionando e funcionar transformando-se, mantendo a sua identidade” (LE MOIGNE, 1996, p.28).

Quarta perspectiva: sistema é sistema, não é conjunto. A princípio a análise de sistema implicava que um sistema podia ser analisado por meio do encadeamento e descrição dos seus elementos e suas relações. Desta maneira perde-se a riqueza do conceito de sistema fundado na dialética do organizado e organizante. Sistema não se trata apenas de um conjunto, mas um conjunto complexo. Depois de Bertalanffy (1973), houve um esforço em se desenvolver a capacidade propriamente sistêmica e não conjuntista do conceito de sistema geral. Daí a crítica sobre a prolixa literatura norte-americana sobre a análise de sistemas, que na verdade se revelava analítica. Para superar a análise conjuntista é preciso passar da pergunta “do que é feito?” à pergunta “o que é que faz?”. Isto permite que se supere a modelização analítico-orgânica e que passemos a uma modelização sistemo-funcional (LE MOIGNE, 1996, p.31).

Quinta perspectiva: modelizar é decidir. Como proposta de teorização essa perspectiva pode parecer contraditória: o reconhecimento da liberdade criadora do modelizador. Não deve haver repreensão moral ao modelizador que explicita ou verifica *a priori* os axiomas sobre os quais vai apoiar progressivamente suas inferências e projeto. A decisão por um ou outro axioma é consequência da livre escolha do modelador.

Um projeto sistêmico exige uma agregação conscienciosa para a sua realização. Reconhecer o mundo em transformação, como a ciência e a construção do conhecimento também transformam se transformando, tal empreendimento de modelização exige novos preceitos, o que Le Moigne (1996) denominou um novo discurso do método, em oposição aos preceitos que dominaram por três séculos as ciências (evidência, reducionismo analítico, causalidades, exaustividade). Também são quatro os novos preceitos.

Preceito de pertinência: o objeto será definido pelas intenções (declaradas ou não) do modelizador, por sua capacidade de desenvolver relações associadas a algumas finalidades perceptíveis e explicáveis. Isto envolve aceitar que a percepção do modelizador e o próprio objeto podem mudar.

Preceito do globalismo: considera que o objeto a ser descoberto está inserido e ativo em um todo maior, compreender este ambiente é condição para o conhecimento do objeto. Não existe a necessidade de preocupação excessiva em captar a sua estrutura interna, uma vez que já se reconhece que a reprodução mais próxima só seria possível ao assumir tal forma.

Preceito teleológico: interpretar o objeto pelo seu comportamento, sem procurar explicar o comportamento com base em alguma lei de eventual estrutura ou causalidade. A racionalidade aqui tende a ser totalizante, procurando considerar fins, meios e suas relações. Ainda que não conheça realmente quais são os fins ou mesmo seja incapaz de dizê-los, mas pode desenvolver algumas hipóteses sobre o que poderiam ser ou tornar-se. A hipótese com base em uma relação causa-efeito

não é indispensável, pois a inteligência cognitiva é capaz de substituir esta explicação por outra com base no comportamento-finalidade. Lembrando que o reconhecimento dos comportamentos se dá em relação ao projeto ou modelo como foi atribuído livremente pelo modelizador. Portanto, considera-se esse projeto hipotético (LE MOIGNE, 1996, p.56).

Preceito de agregatividade: toda representação é deliberadamente partidária. Busca-se por meio de alguma orientação selecionar os agregados pertinentes, reconhecendo que a objetividade do recenseamento exaustivo é irreal. Aceita-se a interpretação em termos relativos e contingentes. Os objetos que precisam ser representados hoje não estão inseridos em uma teia identificável, com comportamentos numeráveis (LE MOIGNE, 1996).

Para realizar esses preceitos, além da descrição formal do que é o fenômeno ou um objeto (ao que se restringiu por muito tempo a ciência), é preciso acrescentar o que acontece quando em contato com o seu ambiente. Isto se chama a definição funcional, experimental ou praxiológica do objeto. A ênfase não está na composição, mas no comportamento. Além da essência e da experiência é preciso conhecer o objeto na sua história (hereditariedade) e no seu devir. Portanto, a explicação precisa ir além e ser também genealógica e genética.

Assim, o “Ser”, o “Fazer” e o “Devir” representam a abertura para a representação e o conhecimento do objeto, sua definição ontológica (o que o objeto é), funcional (o que o objeto faz) e genética (o que o objeto devém). Isso implica reconhecer ainda que cada modelagem ou concepção é única (LE MOIGNE, 1996, p.79).

5 Considerações Finais

A ciência pensou ser possível resolver desafios complexos por meio do pensamento linear, das facilidades da padronização, da segurança e controle (MORIN, 2007). No entanto, em diversas áreas das ciências surgiram características sistêmicas que não se enquadravam no método analítico dominante e não havia uma teoria ou um método que tornasse possível uma modelização sistêmica. O trabalho de Bertalanffy (1973) foi considerado pioneiro nesse sentido, ainda que sua proposta de uma *General System Theory* tenha sido considerada pretensiosa por parte da comunidade científica, o tratamento orgânico que deu aos sistemas abertos trouxe avanços consideráveis. Desde então, ocorreu um esforço científico que contribuiu com o desenvolvimento de uma metodologia que tornasse possível a pesquisa do Sistema Geral, representado muito mais por uma descrição do que por uma definição, intencionalmente generalizante, mas suficiente para reconhecer um objeto sistêmico. Esse método recupera e reconhece a engenhosidade do pesquisador: dotado de um projeto do objeto que modeliza ou uma concepção do fenômeno que observa, exigindo conhecimento suficiente para interpretar e antecipar seu comportamento.

Tal modelo traz reflexões importantes em relação ao fazer científico dominante e, de modo especial, à pesquisa qualitativa (ao tratar da concepção fenômenos sociais ou coletivos, por exemplo), pois (re)introduz a complexidade e a autonomia, tanto do fenômeno, quanto do próprio pesquisador.

Referências

Bertalanffy, L. V. (1973). Teoria Geral dos Sistemas. Petrópolis: Vozes.

Kuhn, T. S. (2006). A Estrutura das Revoluções Científicas. 9ª Ed. São Paulo: Perspectiva,

Le Moigne, J. L. (1994). O Construtivismo dos Fundamentos. VI. I. Lisboa: Instituto Piaget.

Le Moigne, J. L. (1996). A Teoria do Sistema Geral. Lisboa: Instituto Piaget.

Luhmann, N. (2009). Introdução à teoria dos sistemas. Petrópolis: Vozes.

MaturanA, H., & VARELA, F. (2005). A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. 5ª Ed. São Paulo: Palas Athenas.