
Mapa causal e o ensino de arquétipos sistêmicos

Teaching system archetypes using cause maps

JOSE OSVALDO DE SORDI*

REED ELLIOT NELSON**

ELIANE BIANCHI ***

RESUMO

Publicações recentes indicam ampla difusão e aplicação da teoria geral de sistemas nas pesquisas científicas, inclusive no campo da administração. Pesquisa similar junto aos canais de comunicação da produção científica brasileira evidenciou situação oposta na área de administração. Isto motivou a elaboração desta pesquisa, com o objetivo de desenvolver um método de ensino pragmático para os conceitos e fundamentos da abordagem sistêmica e, em especial, para os arquétipos sistêmicos. Para ir além da apresentação conceitual e desenvolver reflexão a partir de atividades práticas, empregou-se o artefato mapa causal para análise de cenários organizacionais. O algoritmo do mapa causal facilita a evidenciação da dinâmica de interdependências entre causas, permitindo ao discente melhor compreensão dos arquétipos sistêmicos de amplificação de desvios, limitação de desvios e *loops* explosivos. Pela praticidade e aplicação do mapa causal a diversas atividades gerenciais, a abordagem proposta mostra-se atrativa, adequada e atual, considerando-se o interesse predominantemente funcionalista do corpo discente. Cenários empresariais contraintuitivos são explorados, evidenciando que, para situações complexas, o bom-senso quase sempre não é o suficiente, valorizando o discernimento e o domínio de arquétipos sistêmicos pelos futuros administradores.

Palavras-chave: teoria geral de sistema; arquétipo sistêmico; mapa causal.

* Instituição Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU). E-mail: osdesordi@gmail.com

** Instituição Uninove e Southern Illinois University. E-mail: renelson@siu.edu

*** Instituição Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP). E-mail: eliane.pires.bianchi@terra.com.br

ABSTRACT

Recent analyses of academic journals suggest that general systems theory is widely used in international scientific research including the field of management. However, a review of Brazilian scientific publications does not reveal similar frequency of usage of the theory. This gap motivated the current work, which attempts to develop a practical method for teaching basic system concepts and especially system archetypes. We use cause maps as a technique to go beyond the presentation of basic systems ideas and develop the ability to link system concepts to practical situations. Because of their ease of application to a number of managerial contexts our approach is appealing to many students who are practically focused. Cause maps facilitate the analysis of managerial situations which are counterintuitive, demonstrating that common sense is not always sufficient in complex situations and highlighting the utility of system archetypes for future managers.

Keywords: general systems theory; system archetype; cause map.

INTRODUÇÃO

É crescente a complexidade do ambiente organizacional, bem como sua influência nas atividades gerenciais. Neste novo contexto empresarial, destacam-se o maior envolvimento do cliente, diversificação de produtos e serviços, maior quantidade e variedade de órgãos intervenientes, complexidade das leis, velocidade do avanço tecnológico e globalização. Isso demanda do gestor e da organização maior capacidade para lidar com variáveis múltiplas e as interações entre estas. Diante disso, os modelos de gestão tradicionais proliferam e dificultam o processo de domínio, seleção e aplicação de teorias e artefatos gerenciais.

Perante essa crescente complexidade organizacional, não basta apenas formular e disseminar novas teorias e artefatos gerenciais. Tais desafios demandam abordagens mais abrangentes e integradoras, capazes de lidar com toda essa complexidade. Um recurso promissor nesse sentido é o paradigma sistêmico. Desenvolvido na década de 1930 e divulgado como teoria geral de sistemas, o paradigma sistêmico teve grande expressão nas organizações durante as décadas de 1960 e 1970 e, desde então, tem fundamentado várias teorias no campo da administração, como aprendizagem

organizacional, ecologia organizacional, contingência estrutural e desenvolvimento organizacional.

Oswick, Fleming e Hanlon (2011) identificaram a influência bastante significativa da abordagem sistêmica no ensino e pesquisa em administração. A partir da análise de conteúdo de quatro livros-textos e de dois *handbooks* de teoria das organizações, eles identificaram 47 teorias aplicadas nos estudos organizacionais. Cada teoria transformou-se em um código de análise para a etapa seguinte da pesquisa, que verificou a quantidade de citações a estas teorias nas revistas de administração elencadas no *Social Sciences Citation Index*. Das 47 teorias pesquisadas, a teoria geral de sistemas foi a décima quinta mais citada pelas revistas científicas da área de administração. Na terceira etapa, eles pesquisaram, para as 15 teorias mais citadas em administração, o quanto elas são utilizadas pelas demais áreas da ciência, a fim de averiguar sua procedência: se desenvolvidas na própria área de administração ou se procedentes de outras áreas. Para isto, analisaram as citações em todas as revistas indexadas no repositório *ISI Web of Science*. Das quinze teorias mais citadas pela área de administração, a teoria geral de sistemas é a sexta mais citada considerando-se todas as áreas da ciência.

Apesar do amplo uso e disseminação da abordagem sistêmica na academia e de sua generalidade e ampla aplicação, notamos dificuldade no processo de aprendizagem e aplicação dos princípios sistêmicos por discentes e gestores da área organizacional. Entendemos que isto se deve à dificuldade destes em lidar com a abstração e pelo maior interesse no âmbito das técnicas e práticas aplicadas em detrimento do desenvolvimento da capacidade analítica e da reflexão (CAMARGOS; CAMARGOS; MACHADO, 2006).

Em termos de ensino e divulgação dos fundamentos e princípios sistêmicos, pouco ocorreu no contexto brasileiro nos últimos anos. Na própria academia científica brasileira há utilização pouco expressiva da abordagem sistêmica. Para averiguar o quanto a teoria geral de sistemas é utilizada pelos docentes-pesquisadores brasileiros, realizou-se pesquisa no maior repositório de artigos científicos brasileiros, o *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os critérios de busca foram a presença do termo “teoria geral de sistemas” ou de suas variações, como “teoria geral dos sistemas”, “teoria de

sistemas abertos”, “teoria dos sistemas abertos”, “arquétipo sistêmico” ou “arquétipos sistêmicos” no título ou no resumo. Repetiu-se a mesma pesquisa em um repositório específico de revistas da área de administração: *Scientific Periodicals Electronic Library* (Spell). Este repositório oferece adicionalmente a opção de pesquisa por palavras-chave; assim, os mesmos termos pesquisados no SciELO foram pesquisados para os campos título, resumo e palavras-chave.

No SciELO, a pesquisa resultou em trinta artigos associados a revistas de diferentes áreas. Destes, dois são da área de negócios e finanças: Gergull (1997) e Holanda (2001). A pesquisa realizada no Spell retornou apenas dois artigos: Kich et al. (2010) e Lobo (2012). Assim, a pesquisa nestes dois repositórios indicou que a teoria geral de sistemas foi aplicada a quatro artigos em publicações específicas da área de administração.

Em virtude do baixo retorno da pesquisa com os periódicos brasileiros na área de administração, decidiu-se pesquisar nos anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (EnANPAD), principal congresso de administração brasileiro. Os artigos publicados nos anais do congresso, ocorridos entre 2004 e 2012, foram copiados para o diretório digital de um computador e indexados utilizando-se a ferramenta Google Desktop. Utilizando o motor de busca do Google Desktop, pesquisaram-se os mesmos termos aplicados nos repositórios SciELO e Spell, porém com um critério de busca mais abrangente: busca pelos termos ao longo de todas as palavras do texto. Como esperado, o critério mais abrangente retornou mais artigos, 15, porém com menor pertinência com o tema de interesse. A leitura e análise do conteúdo destes artigos evidenciou que 14 deles apenas citavam uma ou duas vezes a teoria a fim de remeter ao conceito de sistema aberto. Apenas o artigo de Demuner e Nossa (2010) utilizou a teoria geral de sistemas no apoio às discussões e desenvolvimento dos resultados da pesquisa.

A leitura e a análise de conteúdo dos cinco artigos identificados – dois do SciELO, dois do Spell e um do EnANPAD – evidenciaram a utilização da teoria geral de sistemas, essencialmente para explicar e caracterizar sistemas abertos; nenhum deles explorou o conceito de arquétipos sistêmicos para trabalhar uma situação empresarial ocorrida ou proposta a título de exploração de conceitos. Observou-

-se, também, que três dos cinco artigos abordam a teoria geral de sistemas no campo contábil, de autoria de discentes do programa de mestrado e doutorado em Controladoria e Contabilidade da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA/USP). Assim, a utilização da teoria geral de sistemas pelos pesquisadores brasileiros da área de administração pode ser considerada bastante pontual e incipiente.

A ampla difusão e a aplicação da teoria geral de sistemas em pesquisas internacionais, em especial no campo da administração (OSWICK; FLEMING; HANLON, 2011), diferem da realidade da produção científica brasileira, mais especificamente da desenvolvida no campo da administração, conforme levantamentos realizados e já descritos. A não identificação de pesquisa aplicada, ou mesmo de artigos teóricos explorando a aplicação da teoria geral de sistemas no campo da administração, motivou a elaboração desta pesquisa, tendo como objetivo a criação de um método de ensino pragmático para os conceitos e fundamentos da abordagem sistêmica suportado por um artefato: o mapa causal. Este método será extremamente útil para explanação de arquétipos sistêmicos, elemento central para operacionalização da abordagem sistêmica. Pela praticidade e aplicação do mapa causal a diversas atividades gerenciais, entendemos que a abordagem proposta mostra-se atrativa e adequada ao perfil e aos anseios do corpo discente.

ARQUÉTIPOS SISTÊMICOS

O pensamento sistêmico é holístico, relativo ao holismo, derivado do grego *holos*, que significa “todo”. Na medicina e na psicologia, o adjetivo holístico é associado à compreensão do indivíduo como um todo, ou seja, ele não se explica apenas pela soma de suas partes, mas pelo entendimento de sua integridade. Nas ciências sociais e humanas, a abordagem holística está associada à compreensão integral dos fenômenos, e não à análise isolada de partes associadas ao evento. Analisar apenas as partes constituintes não permite identificar e compreender a complexidade e as características construtivas do sistema. O conceito de sistema, segundo a teoria geral de sistemas, abrange o entendimento das partes e as relações entre estas. Como destacado por Bertalanffy (2008), um bom aforismo

para a teoria geral de sistema é a expressão: “o todo é mais que a soma das partes”.

Segundo Morin (2005), a teoria geral de sistemas é genérica no sentido de ser um modo de pensar que se aplica de forma geral, mas ela não deve ser compreendida como uma teoria ampla e de aplicação geral. Ela é útil à estruturação e fundamentação de teorias, considerando que “a dimensão sistêmica organizacional deve estar presente em todas as teorias” (MORIN, 2005, p. 273). Ela traz para análise a dinâmica em circuito, em termos de complementação, concorrência e antagonismo. Isto é fundamental, principalmente ao recordar o pensamento científico predominante quando da formulação da teoria geral de sistema: abordagens mecanicistas que trabalhavam os fenômenos como “elementos independentes e cadeias causais, enquanto as inter-relações eram deixadas de lado” (BERTALANFFY, 2008, p. 83).

A título de exemplo da aplicação de princípios sistêmicos em teorias administrativas, toma-se a teoria da contingência estrutural. A estrutura lógica abrange três conjuntos de variáveis: as estruturais, as de contexto do ambiente e as de desempenho (DRAZIN; VAN DE VEN, 1985). As estruturais são referentes aos aspectos da gestão que o administrador pode escolher e intervir, como centralizar ou descentralizar, formalizar ou deixar informal, executar internamente ou terceirizar, ou a escolha dentre as diversas opções de estratégia empresarial. As variáveis ambientais referem-se ao contexto da organização, como número de funcionários, tempo médio da alta gerência da empresa, ou nível de atualização tecnológica empregada na produção ou operação. As variáveis de desempenho indicam os resultados alcançados pela organização com aqueles aspectos estruturais naquele contexto empresarial; pode ser o faturamento, a quantidade de clientes ou a percepção que estes têm da qualidade de produtos ou serviços. O princípio sistêmico associado à teoria da contingência estrutural está na amplificação do desvio positivo e desejado das variáveis de desempenho a partir de decisões adequadas acerca das variáveis estruturais naquele contexto específico caracterizado pelas variáveis ambientais. O objetivo é a adequação (*fit*) da variável de desempenho trabalhando com as relações entre as variáveis estruturais e as do ambiente (QIU; DONALDSON; LUO, 2012).

No campo mais pragmático da administração, por exemplo, das práticas de gestão (métodos administrativos), a teoria geral de sistemas é amplamente aplicada e muitas vezes destacada como elemento essencial das práticas. Um exemplo é a abordagem para o desenvolvimento das *learning organizations* (organizações que aprendem). No livro *A quinta disciplina*, Senge (1990) explora cinco disciplinas necessárias para aprendizagem no contexto das organizações: pensamento sistêmico, domínio pessoal, modelos mentais, visão compartilhada e aprendizagem em equipe. Segundo Senge (1990), o pensamento sistêmico é o mais importante para o processo de aprendizagem das organizações, por isso, o destaque no título para uma das disciplinas: a quinta disciplina, menção ao pensamento sistêmico. Esta obra, apesar de não demonstrar matematicamente os arquétipos sistêmicos, apresenta definições e exemplos de dois arquétipos denominados *feedback* de reforço e *feedback* de equilíbrio.

O arquétipo sistêmico, de forma mais ampla, é compreendido como um modelo pelo qual se faz uma obra material ou intelectual. Cientificamente, os arquétipos representam uma tentativa de classificar as estruturas do sistema e seus comportamentos, em particular os contraintuitivos (WOLSTENHOLME, 2003). Para a prática da gestão, os arquétipos são modelos que devem auxiliar o administrador a vislumbrar possíveis cenários a serem considerados em suas análises. A partir da observação inicial das variáveis organizacionais e da dinâmica entre elas, o gestor utiliza-se de seu modelo mental, mais especificamente, da dinâmica de arquétipos sistêmicos que ele domina, e delinea as ações mais pertinentes. Lane e Smart (1996) destacam a importância dos arquétipos sistêmicos para a elaboração de um resumo convincente de *insights* associados ao objeto de análise, seja a partir da perspectiva de um problema ou de uma oportunidade.

Internacionalmente, há ampla tradição da aplicação de arquétipos sistêmicos para o ensino no campo da administração. Bardoel e Haslett (2006), por exemplo, demonstraram como os arquétipos sistêmicos podem ser utilizados em sala de aula com discentes da área de administração para explorar os dilemas éticos. Miller e Friesen (1980) identificaram e descreveram arquétipos associados

a padrões comuns de transição organizacional, tendo como foco a adaptação organizacional caracterizada pelas interações sistêmicas entre as partes ambientais, estruturais e estratégicas. São muitos os exemplos de teorização com apresentação de arquétipos embasados na teoria geral de sistemas nas diferentes subáreas da administração.

Os primeiros empregos da teoria geral de sistemas em produções científicas ocorreram na década de 1950. No campo da administração, a primeira publicação com aplicação desta teoria é da década de 1970 (OSWICK; FLEMING; HANLON, 2011). O desenvolvimento de arquétipos para a área de administração ocorre um pouco mais tarde, em meados da década de 1980, quando um grupo de pesquisadores da escola sistêmica desenvolveu um conjunto de oito arquétipos para auxiliar os gestores na modelagem matemática computacional para representação da dinâmica de sistemas (SENGE et al., 1994). Segundo Bardoel e Haslett (2006), a divulgação efetiva do conceito de arquétipos sistêmicos na área de administração ocorre com a publicação do livro *A quinta disciplina*, de autoria de Senge (1990).

Dois dos arquétipos descritos por Senge (1990) foram denominados anteriormente, no trabalho seminal de Bertalanffy (2008), *crescimento e competição*. Independentemente da denominação, o aspecto central é o discernimento da lógica destes arquétipos. Os parágrafos a seguir descrevem estes arquétipos, aqui denominados *loops* de amplificação de desvios e *loops* de limitação de desvios. Há ainda o *loop* explosivo, caracterizado por dois ou mais *loops* de amplificação de desvios inter-relacionados.

Loops de amplificação de desvios

Quando duas variáveis têm impactos causais uma na outra, dizemos que há a formação de um *loop*, palavra inglesa que sugere circularidade. Os *loops* ocorrem quando uma variável influencia outra, que, por sua vez, exerce influência recíproca. Os *loops* estão por toda parte e influenciam a vida e os sistemas, seja para o bem ou para o mal. Os *loops* mais fáceis de serem reconhecidos são os *loops* de amplificação de desvios. Estes ocorrem em duas situações: a) quando o aumento de uma variável leva ao aumento de outra e vice-versa; ou b) quando a diminuição de uma variável leva à dimi-

nuição de outra e vice-versa. Os *loops* de amplificação são facilmente reconhecidos pelas consequências frequentemente espetaculares que causam em termos de impacto.

Rogério tem problemas no trabalho que o levam a beber para esquecer. Isto, por sua vez, reduz seu desempenho, acarretando mais problemas no trabalho, e assim por diante. Este é um exemplo de um *loop* de amplificação de desvio clássico. Outro *loop* de amplificação muito comum: Maria não tem dinheiro para pagar à vista, o que a leva a realizar compras a prazo. Maria tem que pagar juros nas compras a prazo; isto significa que ela passa a ter menos dinheiro. Em consequência, ela faz um percentual maior de compras a prazo. Por isso, ela paga mais juros e tem menos dinheiro, e assim por diante. No linguajar popular brasileiro, o *loop* de amplificação pode ser exemplificado pelo dilema da propaganda de bolachas: “Vende mais porque é fresquinho ou é fresquinho porque vende mais?”

Os *loops* de amplificação de desvio ocorrem em situações boas e ruins. Seguem alguns exemplos de situações positivas que tendemos a não enxergar com tanta facilidade. Frederico faz *cooper*. Isto acelera o metabolismo e ele perde peso. Como ele tem menos gordura, correr fica mais fácil, pois há menos peso para movimentar e Frederico corre mais.

Os *loops* não são virtuosos só para a vida pessoal; eles são o fundamento da maioria das vantagens competitivas. O Wal Mart vende mais barato que os concorrentes e por isso vende mais. Como vende mais, consegue comprar em quantidades maiores. Por isso consegue descontos de volume de seus fornecedores. Por isso, pode vender mais barato. A Elmo vende muitas batatas chips. Por isso, faz mais entregas que seus concorrentes. Com entregas mais frequentes, suas batatas *chips* são mais frescas. Por isso, vendem mais, a Elmo entrega com mais frequência e assim estabelece-se o *loop* de amplificação de desvio positivo.

Loops de limitação de desvios

Nem todo *loop* amplifica os desvios. Alguns tendem ao equilíbrio com o tempo. Embora não produzam resultados tão visíveis, são também importantes. O termostato é o *loop* de limitação de desvio clássico. Quanto esquento o metal do termostato, ele expande-se e

faz contato elétrico que liga o ar condicionado. Na medida em que o ambiente esfria, o metal contrai, quebrando o contato elétrico e o ar condicionado desliga. Assim o desvio – o aumento de temperatura acima do desejado – é limitado.

Loops que limitam os desvios não estão restritos a instrumentos mecânicos; nos ambientes de negócios eles são muito comuns também. Quanto mais pacientes tem um médico, menos tempo ele tem para atender a cada um. Daí perde pacientes para médicos que têm mais tempo para um atendimento mais completo. Desta forma, o médico passa a ter mais tempo para atender pacientes e volta a ganhar mais pacientes. O fato de que uma variável abaixa enquanto outra sobe tende a produzir equilíbrio. A presença de um *loop* de limitação de desvio leva-nos sempre de volta ao princípio importantíssimo de buscar o equilíbrio entre forças conflitantes. O médico com boa percepção sistêmica evitará conviver com todos os contratempos de ganhar e perder pacientes; ele escolhe bem o seu preço e o tempo de atendimento para determinar um número razoável de pacientes, resguardando sua reputação e maximizando seus honorários. O médico que não observa essa dinâmica sofre oscilações danosas em termos de reputação e de contingente de pacientes.

Loops explosivos (pacotes explosivos)

É muito importante para o gestor identificar os *loops* presentes em seu negocio. Não entender ou descuidar dos *loops* de limitação leva a ciclos erráticos e desgastantes de movimentos de expansão e contração. Não entender ou descuidar dos *loops* de amplificação pode significar perder vantagens competitivas. Mais perigosos que os *loops* simples de amplificação ou de limitação são os *loops* de amplificação que se cruzam, denominados pacotes explosivos. Por exemplo, considere a análise cruzada entre quatro causas: pobreza, doença, amontoação de moradias (favelas) e uso de drogas. A pobreza provoca amontoação de moradia, que provoca doença, que provoca mais pobreza. Pobreza também provoca uso de drogas, que provoca outros crimes e mais pobreza. O uso de drogas também provoca doença. A matriz de associação entre as causas (mapa causal) para as especulações do exemplo acima apresenta 7 das 12 possíveis interações (16 associações possíveis – matriz

quadrada 4 X 4 – deduzidas as 4 autoassociações). A alta densidade da rede aumenta a probabilidade de interação entre os *loops* de amplificação, o que levaria à constituição de um pacote explosivo.

O pacote explosivo tem potencial para consumir todos os recursos e rapidamente destruir os sistemas. Matematicamente, reflete o mesmo processo que acontece em uma detonação nuclear. As partículas soltas da quebra de um núcleo detonam outros núcleos e assim por diante, até ser consumido todo material possível. Nos reatores nucleares, o processo de quebra é moderado por barras de grafite que absorvem algumas partículas, que, de outra forma, detonariam todos os núcleos. Pode-se imaginar que as organizações precisem de dispositivos análogos às barras de controle dos reatores nucleares para evitar processos destrutivos desenfreados que possam comprometer sua própria existência. Estes dispositivos de proteção são chamados, na gestão, de fatores críticos de sucesso (*critical success factor* – CSF), ou seja, os ativos ou competências organizacionais que não podem faltar ou falhar para que a organização mantenha sua competitividade e alcance seus objetivos (AAKER, 2005).

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza exploratória e descritiva. Epistemologicamente, o pragmatismo é a estratégia empregada para alegação de conhecimento científico desta pesquisa (CRESWELL, 2007), por estar centrada em problemas e soluções do contexto das organizações. Utiliza-se a técnica de mapa causal como ferramenta para auxiliar na compreensão de problemas complexos e, também, para apresentar e exemplificar os conceitos de arquétipos sistêmicos da teoria geral de sistemas. O algoritmo da técnica empregada – mapa causal – é fundamentado em arquétipos sistêmicos de amplificação de desvios, limitação de desvios e *loops* de amplificação.

Cenários de problemas típicos da sociedade e das organizações são utilizados para exemplificar a aplicação da técnica de mapa causal. Estes cenários práticos auxiliam a evidenciar a importância do discernimento dos arquétipos sistêmicos pelos gestores, por exemplo, quando da tomada de decisão em atividades associadas a projetos de melhoria de processos ou em atividades de planejamento.

Os agrupamentos das atividades realizadas para o desenvolvimento desta pesquisa foram:

- a) investigar a produção dos pesquisadores brasileiros da área de administração quanto à aplicação da teoria geral de sistemas, cujos resultados estão descritos na primeira seção, a de introdução. Atividades realizadas com o propósito de melhor dimensionar e justificar a pesquisa;
- b) recuperar, discernir e apresentar os conceitos de arquétipos sistêmicos dentro do contexto da gestão. Os resultados destas atividades estão predominantemente descritos na próxima seção de texto, denominada arquétipos sistêmicos;
- c) recuperar, discernir e apresentar os procedimentos operacionais da técnica mapa causal, com o objetivo de discutir problemas amparados pelos conceitos de arquétipos sistêmicos. A apresentação da técnica e a discussão dos problemas ocorrem na seção denominada mapa causal;
- d) discutir a aplicação do conceito de arquétipo sistêmico em diferentes contextos da atuação profissional do gestor, bem como as facilidades da técnica mapa causal para qualificar o gestor nos conceitos necessários.

MAPA CAUSAL E A EXTERNALIZAÇÃO DOS ARQUÉTIPOS SISTÊMICOS

O mapa causal é uma representação matemática de relações causais entre variáveis. No campo da ciência da administração, o mapa causal foi utilizado inicialmente para estudar padrões de cognição nas organizações (BUGON; WEICK; BINKHORST, 1977; VOYER; FAULKNER, 1986) e, posteriormente, como ferramenta para análise e diagnóstico de problemas organizacionais (NELSON; MATHEWS, 1991).

Como ferramenta de apoio à gestão, o mapa causal é uma técnica que permite associar causas, identificando a interferência entre elas. Ele é composto de uma matriz quadrada que associa todas as causas entre si e, por isso, provê análises abrangentes. O mapa causal permite aos membros da organização comunicar o entendimento de problemas complexos de forma clara e, por intermédio de algoritmos matemáticos, pode indicar as causas com potencial para geração de problemas mais graves, como os *loops* explosivos.

A atividade de análise de causas é bastante comum nas organizações. Considerando duas situações típicas, destacam-se as atividades ocorridas em ações de melhoria de processos, bem como as de planejamento. Em projetos de melhoria de processos, a análise de causa é empregada para prevenção ou correção de aspectos indesejados (KETTINGER; TENG; GUHA, 1997). Nas ações de planejamento, a discussão de causas é importante para identificação de fatores críticos de sucesso para os quais a empresa deve realizar acompanhamento e controle (AAKER, 2005).

Pesquisadores e praticantes da gestão variam um pouco em seus métodos de construção do mapa causal, mas todos executam os passos básicos descritos a seguir. Para melhor compreensão, os exemplos são apresentados dentro de contexto da gestão, mais especificamente, associados a algumas ações de melhoria de processos e outras de planejamento estratégico.

Identificação de causas associadas ao problema

Imagine um cenário em que um grupo de melhoria de processos necessite resolver um problema associado a um defeito do processo. Primeiro, juntam-se algumas pessoas que conheçam bem o contexto do problema para montar uma lista de possíveis causas. Neste ponto, normalmente, utilizam-se técnicas como o diagrama de causa e efeito para geração de ideias (KETTINGER; TENG; GUHA, 1997). O próximo passo consiste em reduzir o tamanho da lista a um número limitado; normalmente, de oito a doze fatores. Inclua primeiro os fatores que todo mundo mencionou e depois considere a eliminação de fatores mencionados por uma só pessoa ou que sejam sinônimos. Se o número ainda for grande, considere eliminar as causas mencionadas mais tarde, em detrimento daquelas identificadas no início da sessão de trabalho.

É importante, neste momento de escolha de causas, assegurar que os fatores causais estejam claramente definidos, isto é, que não haja duplicação em virtude de nomes semanticamente similares (falsos antônimos). Por exemplo, uma pessoa pode mencionar velocidade e outra pode falar em prazo para terminar. Indagando com cuidado, pode-se descobrir que se trata do mesmo fenômeno. Causas que possam parecer idênticas, porém distintas na essência

(falsos sinônimos) devem ser registradas de forma a externalizar os aspectos singulares de cada uma. Atraso do cliente e atraso do funcionário são causas similares, mas não idênticas.

Se a lista não foi desenvolvida na presença de todos, é importante que a definição das causas seja repassada para que todos possam analisar e comentar. Depois de definida a lista de causas, elabora-se uma matriz quadrada associando todas as causas entre si, ou seja, as linhas apresentam todas as variáveis causais, repetindo o processo para as colunas.

Identificação de influências entre causas

As pessoas envolvidas na análise do problema devem identificar qual relacionamento existe entre cada par de variáveis, se é que existe algum. Um relacionamento causal positivo leva o número 1 (um), o negativo leva -1 (menos um), e a inexistência de relacionamento indica-se com o valor 0 (zero). A título de exemplo, considere a análise cruzada das causas “funcionário desmotivado”, “equipamento quebrado no aguardo de manutenção” e “funcionário ausente”. As perguntas para análise de interferência entre causas são elaboradas da seguinte maneira: a ocorrência da variável “funcionário desmotivado” (variável descrita na primeira linha) aumenta, diminui ou mantém inalterada a variável “equipamento quebrado no aguardo de manutenção” (variável descrita na segunda coluna)? A resposta a esta pergunta é a inserção de um número (0, 1 ou -1) na célula constituída pelo cruzamento da linha que descreve a primeira causa com a coluna que descreve a segunda causa. Para esta pergunta, a resposta indicada pelo grupo foi 1, conforme observa-se na Tabela 1, indicando que funcionários desmotivados produzem mais quebra de equipamento e, conseqüentemente, tem-se maior frequência da causa “equipamento quebrado no aguardo de manutenção”.

Tabela 1 - Exemplo de mapa causal

| | 1- Funcionário d | 2-Equipamento | 3-Funcionário a |
|---|------------------|---------------|-----------------|
| 1 - Funcionário desmotivado | 0 | 1 | 1 |
| 2 - Equipamento quebrado no aguardo de manutenção | 1 | 0 | 0 |
| 3 - Funcionário ausente | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores

No mapa causal do exemplo, a segunda pergunta associará a primeira linha de causa com a terceira coluna de causa. Ou seja: a variável “funcionário desmotivado” aumenta, diminui ou mantém inalterada a variável “funcionário ausente”? A resposta a esta pergunta será registrada na célula constituída pela intersecção da primeira linha com a terceira coluna. As análises cruzadas são feitas sucessivamente para cada linha que se associa com todas as colunas, excetuando a coluna da própria variável, ou seja, a diagonal descendente permanece com valor 0. Assim se prossegue até o preenchimento de todas as células da matriz, que resultará em uma matriz quadrada, assimétrica, com zeros nas células da diagonal descendente da matriz.

A leitura de um mapa causal pode ser feita de duas formas: iniciando pela leitura da linha ou pela coluna. Ao iniciar a leitura pelo texto da causa descrita na linha, a lógica de leitura deve ser: esta causa descrita na linha *influencia* a causa descrita na coluna. Ao iniciar pelo texto da causa descrita na coluna, a lógica de leitura deve ser: esta causa descrita na coluna é influenciada pela causa descrita na linha. A influência pode ser positiva, no sentido de motivar e agravar a causa descrita na coluna, indicada pelo 1; pode ser negativa, no sentido de desmotivar, de reduzir a causa descrita na coluna, indicada pelo -1; ou pode ser neutra, indicada pelo 0.

Identificação das causas que mais influenciam o sistema

Para ilustrar outros aspectos do mapa causal é necessário um exemplo mais complexo. Para isto, recorreu-se aos dados da pesquisa de Nelson (1997). A Tabela 2 apresenta as causas identificadas para o contexto de um cartório de registro de imóveis, mais especificamente para o defeito “demora no atendimento”.

Tabela 2 - Mapa causal para o problema “demora no atendimento” do cartório

| | 1 – Volume de transações a processar | 2 – Tempo de processamento | 3 – Registros incorretos | 4 – Insatisfação do cliente | 5 – Multas decorrentes de erros | 6 – Indisponibilidade de especialistas | 7 - Dificuldade de comunicação | 8 – Inabilidade em estimar prazo pesquisa | 9 – Funcionários desmotivados | 10 – Falta de contato com o cliente | <i>Outdegree</i> (Σ valores absolutos da linha) |
|--|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1 – Volume de transações a processar | 0 | -1 | -1 | 0 | 1 | -1 | 0 | 1 | 0 | -1 | 6 |
| 2 – Tempo de processamento | 1 | 0 | -1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 3 – Registros incorretos | 1 | -1 | 0 | 1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 4 – Insatisfação do cliente | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 5 – Multas decorrentes de erros | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 2 |
| 6 – Indisponibilidade de especialistas | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 7 – Dificuldade de comunicação | 1 | 0 | 0 | 1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 8 – Inabilidade em estimar prazo pesquisa | 1 | 1 | 1 | 1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 9 – Funcionários desmotivados | 1 | 0 | 1 | 1 | -1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 – Falta de contato com o cliente | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Indegree</i> (Σ valores absolutos coluna) | 8 | 4 | 5 | 8 | 7 | 1 | 2 | 2 | 7 | 1 | 45 |

Fonte: Elaborado pelos autores

O somatório de valores absolutos dos valores do mapa causal informa, para cada causa, o quanto ela interfere em outras causas (somatório da linha) e o quanto ela é influenciada pelas outras causas (somatório da coluna). A soma das linhas, ou seja, a influência de uma causa em outras causas, é denominada *outdegree* pelas técnicas de análise de redes, ou grau de saída; a soma das colunas é denominada *indegree*, ou grau de entrada (WASSERMAN; FAUST, 1994). Os valores da variável *outdegree* para as dez causas do mapa estão descritos na última coluna; os valores para a variável *indegree* estão na última linha. A variável *outdegree* para a causa 6, “indisponibilidade de especialistas”, apresenta valor igual a 7, indicando que ela influencia outras sete causas do mapa.

Subtraindo os graus de entrada (*indegree*) dos graus de saída (*outdegree*) obtém-se o índice de influência líquida, ou seja, quais variáveis têm maior influência nas causas descritas no mapa, descontando à medida que estas forem sendo influenciadas por outras variáveis (NELSON; MATHEWS, 1991). Para as dez causas descritas no exemplo da Tabela 2, calculou-se o índice de influência líquida, descrita na Tabela 3. Este índice é útil para localização de quais causas têm maior potencial para melhorar o desempenho organizacional com o mínimo de esforço. No caso do exemplo descrito na Tabela 2, as duas causas que mais impactam são, respectivamente, a causa 6, “indisponibilidade de especialistas”, e a causa 8, “inabilidade em estimar prazo pesquisa”.

Tabela 3 - Índice de influência líquida para as causas do problema demora no atendimento

| | 1 - Volume | 2 - Tempo | 3 - Registros | 4 - Insatisfação | 5 - Multas | 6 - Indisponibilidade | 7 - Dificuldade | 8 - Inabilidade | 9 - Funcionários | 10 - Falta |
|-----------------------------------|------------|-----------|---------------|------------------|------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| <i>Outdegree</i> (grau de saída) | 6 | 5 | 5 | 2 | 2 | 7 | 4 | 6 | 5 | 3 |
| <i>Indegree</i> (grau de entrada) | 8 | 4 | 5 | 8 | 7 | 1 | 2 | 2 | 7 | 1 |
| Índice de influência líquida | -2 | 1 | 0 | -6 | -5 | 6 | 2 | 4 | -2 | 2 |

Fonte: Elaborado pelos autores

A causa 6, “indisponibilidade de especialistas”, é a que apresenta o índice de influência líquida mais forte. Ela influencia sete variáveis e é influenciada por somente uma. Isto é, para mudar a causa 6, precisa-se mexer pouco com outras causas, porém uma melhora nesta causa acarretará benefícios a muitas outras no sistema. Essas estatísticas básicas podem ajudar a decidir onde e quando agir para melhorar o desempenho do sistema. Mais importante que a identificação da causa com maior índice de influência líquida é a identificação das variáveis que se influenciam reciprocamente em movimento sistêmico, denominado *loop*.

Identificação de loops sistêmicos

O benefício mais importante do mapa causal é a capacidade de identificar os *loops*, em especial os explosivos do sistema. É um diagnóstico simples que consome pouquíssimos recursos, mas pode identificar problemas subjacentes muito perigosos à organização, que dificilmente seriam enxergados de outra forma. Identifica-se o *loop* examinando, simultaneamente, fileiras e colunas com o objetivo de encontrar causalidade recíproca. Em termos matemáticos, procura-se a presença de um efeito causal mútuo na célula C_{ij} , e na célula C_{ji} da matriz. Causas nas duas células indicam a presença de um *loop*. Se ambas as células tiverem o mesmo sinal (seja positivo ou negativo), haverá um *loop* de amplificação de desvios; se os sinais forem diferentes, haverá um *loop* de limitação de desvios.

Para ilustrar o diagnóstico de *loops*, utilizaremos o mapa causal descrito na Tabela 4, que aborda quatro causas associadas à análise de estratégia de ações públicas. Por ser um mapa causal de tamanho reduzido, é mais apropriado para exemplificação das operações matemáticas associadas ao algoritmo para identificação de *loops*.

Tabela 4 - Exemplo de mapa causal relacionado a problemas sociais

| | 1. Pobreza | 2. Amontação | 3. Doença | 4. Uso de drogas |
|------------------|------------|--------------|-----------|------------------|
| 1. Pobreza | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 2. Amontação | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3. Doença | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4. Uso de drogas | 1 | 0 | 1 | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores

A busca de *loops* sistêmicos no mapa causal descrito na Tabela 4 implica a averiguação de interferência mútua entre cada par de variáveis causais da matriz. Por exemplo, na fileira 1, coluna 2, observa-se que a pobreza aumenta a amontoação. No entanto, na fileira 2, coluna 1, há um 0, indicando que a amontoação não aumenta a pobreza. Portanto, não há *loop* nessa combinação de variáveis causais. Na fileira 1, coluna 3, vemos que a pobreza aumenta a doença, e na fileira 3, coluna 1, vemos que a doença aumenta a pobreza. Entre estas duas variáveis causais identifica-se um *loop* de amplificação. Quanto mais pobreza, mais doença; quanto mais doença, mais pobreza.

A busca por *loops* realizada desta forma, analisando os valores para cada par de variáveis causais, é lenta, cansativa e sujeita a erros. Operações matriciais simples podem realizar rapidamente essa atividade. As operações envolvem a multiplicação elemento a elemento (*Hadamard product*) entre a matriz original (A) do mapa causal e sua matriz transposta (A^T). A matriz resultante (A o A^T) é uma matriz simétrica, conforme pode ser observado na Figura 1.

Os dados da matriz resultante (A o A^T) são transportados para a matriz de *loops*, e os valores das colunas são totalizados, gerando o indicador total de *loops*, conforme descrito na Tabela 5. Este novo mapa é denominado matriz de *loops*, que identifica todos os *loops*. A análise dos sinais indica quais são de amplificação e quais são de limitação de desvios. No exemplo há dois *loops* de amplificação de desvios: entre a célula da linha 1, coluna 3, com a célula da linha 3, coluna 1; entre a célula da linha 1, coluna 4, com a célula da linha 4, coluna 1. Respectivamente, pobreza gerando doença e vice-versa, pobreza gerando uso de drogas e vice-versa. Os dois *loops* são de amplificação, considerando não haver números negativos.

Figura 1 - Operações matriciais para identificação de *loops*

$$\begin{matrix}
 & \mathbf{A} & & \mathbf{A}^T & & \mathbf{A \text{ o } A^T} \\
 \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} & \text{O} & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

Fonte: Elaborado pelos autores

Para verificar se há a presença de *loops* explosivos no mapa causal em análise, basta averiguar a existência de algum indicador total de *loops* com valor superior a 1. No exemplo descrito na Tabela 5 há uma situação que se enquadra nesta condição: a primeira coluna referente à causa pobreza. A matriz indica que pobreza, doença e uso de drogas estão todos interligados por *loops* de amplificação de desvio, caracterizando um *loop* explosivo, um verdadeiro problema sistêmico. No exemplo, a matriz de *loop* também sugere que a causa “amontoação” não faz parte do pacote, que permite a um gestor inferir que erradicar favelas não seja tão importante quanto combater o tráfico de drogas, as doenças e o desemprego.

Tabela 5 - Exemplo de matriz de *loops* relacionado a problemas sociais

| | 1. Pobreza | 2. Amontoação | 3. Doença | 4. Uso de drogas |
|------------------------------|------------|---------------|-----------|------------------|
| 1. Pobreza | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2. Amontoação | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. Doença | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4. Uso de drogas | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Total de <i>loops</i> | 2 | 0 | 1 | 1 |

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 5 não contém nenhum número negativo, *loop* que limita os desvios; por isso ela é tão perigosa. É importante destacar que a presença de números negativos na matriz de *loop* anulam os números positivos, criando um sistema de limitação dos *loops* de desvios e evitando a ocorrência de *loops* explosivos. Daí a importância da soma das colunas da matriz de *loops* não trabalhar com valores absolutos.

Retomando o exemplo do problema “demora no atendimento” do cartório, a matriz de *loop* é apresentada na Tabela 6. Observa-se, pelo indicador total de *loops*, que há duas causas que se destacam: causa 9, “funcionários desmotivados”, e a causa 1, “volume de transação a processar”. A causa 9, “funcionários desmotivados”, é a mais preocupante, pois cria um *loop* explosivo trabalhando em conjunto com as causas 3, 4, 5 e 7, respectivamente, “registros incorretos”,

“insatisfação do cliente”, “multas decorrentes de erros”, e “dificuldade de comunicação”. A melhor atitude gerencial é aprimorar a motivação dos funcionários e, para isto, é fundamental trabalhar a redução de “registros incorretos” (causa 3), que dificultam o trabalho de pesquisa do funcionário e, ao mesmo tempo, desmotivam-no, bem como melhorar o “processo de comunicação com os clientes” (causa 7). Melhorar a “motivação dos funcionários” reduz a “insatisfação dos clientes” (causa 4) e a “ocorrência de multas” (causa 5) que estão também no contexto do *loop* explosivo.

Quanto maior a quantidade de variáveis e a densidade do mapa causal, maior a dificuldade em identificar *loops* e maior a importância da aplicação do algoritmo apresentado, que pode ser resumido em sete atividades:

- a) identificar causas associadas ao problema;
- b) criar matriz quadrada (mapa causal) para todas as causas identificadas como pertinentes;
- c) identificar as influências entre causas (preenchimento do mapa causal);
- d) gerar a matriz transposta do mapa causal;
- e) realizar multiplicação elemento a elemento (*Hadamard product*) entre a matriz do mapa causal e sua matriz transposta, gerando a matriz de *loops*;
- f) somar as colunas da matriz de *loops* gerando o indicador total de *loops* para cada causa da matriz;
- g) priorizar a análise para as causas que apresentam maior valor para o indicador total de *loops*.

É importante observar que as atividades descritas no tópico “Identificação das causas que mais influenciam o sistema”, que geraram o índice de influência líquida, não estão inclusas nas sete atividades do resumo do algoritmo para identificação de *loops* sistêmicos. A importância de calcular e destacar o índice de influência líquida tem, em termos didáticos, o objetivo de ressaltar que a causa mais importante a ser trabalhada nem sempre é a de maior influência. No exemplo do cartório, as duas causas de maior importância para a resolução do problema, as que apresentam maior indicador total de *loops* (causas 9 e 1), apresentam baixo índice de influência

líquida, -2 (menos dois) para ambas. Isto é facilmente observável ao comparar o total de *loops* da Tabela 6 com o índice de influência líquida da Tabela 3. Este exemplo caracteriza bem o princípio de Bertalanffy (2008), segundo o qual a soma das partes é mais importante e significativa que a análise isolada de cada uma delas.

Tabela 6 - Matriz de loops para o problema demora no atendimento do cartório

| | 1 - Volume | 2 - Tempo | 3 - Registros | 4 - Insatisfação | 5 - Multas | 6 - Indisponibilidade | 7 - Dificuldade | 8 - Inabilidade | 9 - Funcionários | 10 - Falta |
|---|------------|-----------|---------------|------------------|------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| 1 - Volume de transações a processar | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 1 | 0 | -1 |
| 2 - Tempo de processamento | -1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 - Registros incorretos | -1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 4 - Insatisfação do cliente | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 5 - Multas decorrentes de erros | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 6 - Indisponibilidade de especialistas | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 - Dificuldade de comunicação | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 8 - Inabilidade em estimar prazo pesquisa | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 - Funcionários desmotivados | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 10 - Falta de contato com o cliente | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total de loops | -3 | 0 | 1 | 1 | 1 | -1 | 1 | 1 | 4 | -1 |

DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO DE ARQUÉTIPOS SISTÊMICOS POR INTERMÉDIO DE MAPA CAUSAL

A técnica de mapa causal, descrita e exemplificada por intermédio de alguns cenários do contexto da gestão empresarial constitui-se no elemento central à realização do objetivo da presente pesquisa: criar um método de ensino pragmático para os conceitos e fundamentos da abordagem sistêmica. As atividades da abordagem apresentada evidenciam a lógica do pensamento sistêmico, os tipos de arquétipos sistêmicos, bem como a diferença dos resultados obtidos entre o emprego do bom senso e o emprego da abordagem sistêmica por intermédio da técnica de mapa causal. Os cenários empresariais contraintuitivos explorados evidenciam que, para situações complexas, o bom senso quase sempre não é o suficiente, pois valoriza o discernimento e o domínio de arquétipos sistêmicos pelos administradores.

É importante destacar que a abordagem utilizada para discutir e apresentar a teoria geral de sistemas fundamenta-se em um artefato: o mapa causal. Observa-se, no processo de formação de bacharéis do ensino brasileiro, já há algumas décadas, a predileção dos discentes pela aplicação de novos artefatos e instrumentos tecnológicos que possam ser utilizados como instrumentos no exercício da profissão. Em contrapartida, observa-se uma profunda apatia desses com relação às disciplinas e atividades mais reflexivas, que exijam interpretação, análise e discussão de conteúdo (CAMARGOS; CAMARGOS; MACHADO, 2006). Este contexto indica uma possível resposta positiva dos discentes com relação à abordagem proposta para aprendizagem da teoria geral de sistemas e de seus arquétipos.

Apesar da universalidade e importância dos fundamentos da teoria geral de sistemas à formação e prática de profissionais das diversas áreas da ciência (OSWICK; FLEMING; HANLON, 2011), a literatura disponível para o ensino e discussão da teoria geral de sistemas é conceitual e fortemente concentrada em atividades de leitura, análise e reflexão. A técnica de análise causal apresentada nesta pesquisa é uma forma diferenciada de mostrar e praticar os fundamentos da teoria geral de sistemas. A aplicação de artefato – o mapa causal – torna a abordagem de ensino proposta mais atraente ao perfil dos discentes contemporâneos, pois permite vislumbrarem

a aplicação dos conceitos e das teorias sistêmicas em suas futuras atividades profissionais.

Ao longo do texto, evidenciou-se uma abordagem analítica composta pela técnica do mapa causal e pelo método abrangendo sete atividades necessárias para análise das inter-relações entre causas. Apesar de a discussão da abordagem amparar-se em exemplos de situações práticas do contexto da gestão, como as associadas à melhoria de processos, tomou-se o cuidado de não concentrar-se excessivamente no artefato, em termos de priorizar conhecimentos meramente pragmáticos e instrumentais. A discussão centrou-se na conceituação e exemplificação de três arquétipos sistêmicos que remetem à importância do domínio dos fundamentos da teoria geral de sistemas pelo administrador.

A ênfase desta pesquisa na dinâmica sistêmica, em termos de estrutura de arquétipos, apresenta a abordagem sistêmica como paradigma de pesquisa para geração de novas teorias. O paradigma é muito mais global que uma teoria; fornece uma estrutura ao pesquisador, abrangendo leis, aplicações, método, instrumento, grupo aceito de teorias, maneiras de definir dados, entre outros aspectos (QIU; DONALDSON; LUO, 2012). Para o discente em formação no campo da administração, a abordagem sistêmica como paradigma é mais relevante; a partir dela pode-se imaginar e analisar situações de interação entre variáveis nas diferentes subáreas da administração. Trata-se de um nível de generalidade apropriado para apresentação da teoria geral de sistemas, por exemplo, para um curso que tenha como objetivo discutir as principais teorias organizacionais.

Para continuidade desta pesquisa propõe-se analisar o mapa causal como instrumento de ensino da teoria geral de sistemas. Para tal, a sugestão é capacitar grupos similares de discentes, porém, para um dos grupos, além das teorias e exemplos da teoria geral de sistemas, apresentam-se e exercitam-se os conceitos de arquétipos sistêmicos com o apoio da técnica de mapa causal.

REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A. **Strategic marketing management**. 7. ed. Hoboken: Wiley, 2005.
- BARDOEL, E. A.; HASLETT, T. Exploring ethical dilemmas using the “drifting goals” archetype. **Journal of Management Education**, v. 30, n. 1, p. 134-148, 2006.

- BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- BUGON, M.; WEICK, K.; BINKHORST, D. Cognition in organizations: An analysis of the Utrecht Jazz Orchestra. **Administrative Science Quarterly**, v. 22, n. 4, p. 606-639, 1977.
- CAMARGOS, M. A.; CAMARGOS, M. C. S.; MACHADO, C. J. Análise das preferências de ensino de alunos de um curso superior de administração de Minas Gerais. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1-14, 2006.
- CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- DEMUNER, J. A.; NOSSA, V. Modernização das administrações tributárias estaduais e o incremento do ICMS: PNAFE em painel com dados de 1997 a 2006. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32. , 2008, Rio de Janeiro. **Anais... Rio de Janeiro: Anpad, 2010**.
- DRAZIN, R.; VAN DE VEN, A. H. Alternative forms of fit in contingency theory. **Administrative Science Quarterly**, v. 30, n. 4, p. 514-539, 1985.
- GERGULL, A. W. Uma reflexão acerca do núcleo fundamental da teoria contábil. **Caderno de Estudos**, São Paulo, v. 9, n. 15, p. 1-13, 1997.
- HOLANDA, V. B. Contabilidade: a cibernética empresarial. **Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo**, v. 12, n. 25, p. 42-59, 2001.
- KETTINGER, W. J.; TENG, J. T. C.; GUHA, S. Business process change: A study of methodologies, techniques, and tools. **MIS Quarterly**, v. 21, n. 1, p. 55-80, 1997.
- KICH, J. I. D. F. et al. Planejamento estratégico: uma abordagem sistêmica. **Reuna**, v. 15, n. 2, p. 27-40, 2010.
- LANE, D.; SMART, C. Reinterpreting "generic structure": Evolution, application and limitations of a concept. **System Dynamics Review**, v. 12, n. 2, p. 87-120, 1996.
- LOBO, H. A. S. Princípios de incerteza, estado estacionário e evolução espaço-temporal na análise sistêmica das relações socioambientais no turismo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 6, n. 1, p. 95-108, 2012.
- MILLER, D.; FRIESEN, P. Archetypes of organizational transition. **Administrative Science Quarterly**, v. 25, n. 2, p. 268-299, 1980.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- NELSON, R. E. **Organizational troubleshooting**. New Haven: Quorum, 1997.
- NELSON, R. E.; MATHEWS, K. M. Cause maps and social network analysis in organizational diagnosis. **The Journal of Applied Behavioral Science**, v. 27, n. 3, p. 379-397, 1991.
- OSWICK, C.; FLEMING, P.; HANLON, G. From borrowing to blending: Rethinking the processes of organizational theory building. **Academy of Management Review**, v. 36, n. 2, p. 318-327, 2011.
- QIU, J.; DONALDSON, L.; LUO, B. The benefits of persisting with paradigms in organizational research. **Academy of Management Perspective**, v. 26, n. 1, p. 93-104, 2012.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem.** 4. ed. São Paulo: Best Seller, 1990.

SENGE, P. M. et al. **The fifth discipline fieldbook.** New York: Bantam Doubleday Dell, 1994.

VOYER, J. J.; FAULKNER, R. R. Cognition and leadership in an artistic organization. In: PEARCE II, J. A.; ROBINSON, R. B. (Orgs.). **Academy of Management Best Paper Proceedings.** 1986. p. 160-164.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis.** Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

WOLSTENHOLME, E. F. Towards the definition and use of a core set of archetypal structures in system dynamics. **System Dynamics Review**, v. 19, n. 1, p.7-26, 2003.

Recebido em: 27.1.2014

Aprovado em: 17.3.2014

Avaliado pelo sistema double blind review.

Editor: José Alberto Carvalho dos Santos Claro.

Disponível em <http://mjs.metodista.br/index.php/roc>