

**MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA COLABORATIVA E ADAPTATIVA DE  
PROBLEMAS PERVERSOS EM SISTEMAS SÓCIO-ECOLÓGICOS**

**RAPHAEL DE JESUS CAMPOS DE ANDRADE**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

**MÔNICA CAVALCANTI SÁ DE ABREU**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

# MODELO CONCEITUAL DE GOVERNANÇA COLABORATIVA E ADAPTATIVA DE PROBLEMAS PERVERSOS EM SISTEMAS SÓCIO-ECOLÓGICOS

## 1. Introdução

O trabalho seminal de Rittel e Webber (1973) define os problemas perversos como questões urgentes que afetam os seres humanos e o meio ambiente, que, estando acoplados, formam o que Berkes e Folke (1998) denominaram de sistemas sócio-ecológicos. Essas questões envolvem, por exemplo, a saúde da população, o planejamento urbano, a pobreza e a desigualdade social, a degradação da biodiversidade e o terrorismo. Problemas perversos são, portanto, dilemas modernos de planejamento social e político que, diferentemente dos enigmas técnicos abordados pelas ciências naturais e de engenharia, resistem a uma formulação clara e a um conjunto enumerável de soluções potenciais (RITTEL; WEBBER, 1973).

A partir dos anos 1970 e 1980, essas ideias seminais atenderam aos anseios de líderes políticos que buscavam aliviar a sobrecarga de seus governos perante uma ampla gama de questões importantes, atribuindo maiores responsabilidades a indivíduos e comunidades. Por conta disso, foram espalhadas, germinadas e cultivadas nos solos das mais diversas áreas de estudo, tais como a Administração Pública, o Planejamento Urbano, a Gestão de Negócios, a Economia Aplicada, o *Design* e a Ecologia (XIANG, 2013; HEAD; ALFORD, 2015).

Não obstante aos esforços de pesquisa empreendidos desde então, alguns fenômenos com atributos de indeterminação e de insolubilidade, tendo, portanto, potencial para fornecer novos *insights* sobre problemas perversos, perseveraram como inexplorados pela literatura, sendo esse o caso dos desastres industriais. De acordo com o *United Nations Office for Disaster Risk Reduction – UNISDR* (2017), desastre é um evento adverso, natural ou tecnológicos (provocado pelo homem), que, ao afetar um contexto de exposição e vulnerabilidade, gera extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos e ambientais, comprometendo a capacidade de resposta das comunidades a partir de seus próprios meios.

Entre 2000 e 2012, estima-se que mais de 700 mil pessoas perderam a vida, mais de 1,4 milhão foram feridas e aproximadamente 23 milhões foram deslocadas por conta de desastres naturais e tecnológicos. A perda econômica total foi superior a 1,3 trilhão de dólares (AITSI-SELM I *et al.*, 2015). Não existem estatísticas consolidadas acerca especificamente dos desastres tecnológicos industriais, que, no entanto, em comparação com os desastres naturais, são, na fase de resposta, tipicamente de menor duração, implicam menor aviso e requerem maior coordenação, com o envolvimento do governo central integrado à autoridade local e à participação privada (GRANOT, 1998). Além disso, na fase de recuperação, geram impactos de longo prazo difíceis de prever, envolvem incertezas científicas que paralisam a tomada de decisão e provocam conflitos dentro das próprias comunidades afetadas (SCHNEIDER, 2000).

Decerto, derramamentos de petróleo, acidentes nucleares e vazamentos de resíduos perigosos, por exemplo, causaram a perda de dezenas a milhares de vidas humanas, provocaram impactos devastadores sobre a biodiversidade, comprometeram os meios de subsistência e a segurança alimentar, dentre outros efeitos capazes de frustrar quaisquer esforços porventura em curso para o alcance dos objetivos de desenvolvimento.

A partir das lições aprendidas frente a desafios como esses, em especial com o acúmulo de experiências da defesa civil com os serviços prestados de emergência desde a Segunda Guerra Mundial, o debate internacional sobre desastres industriais evoluiu em torno das ideias de prevenção e de gestão de riscos, por exigirem menores volumes de investimentos e terem maior potencial de redução de impactos (UNISDR, 2017).

No entanto, em se tratando de processos de resposta e recuperação de desastres e, portanto, de crises e emergências, a busca por mecanismos para lidar com problemas perversos permanece urgente (SCHNEIDER, 2000; GAJENDRAN; OLORUNTOBA, 2017). Por

oportuno, abordagens de governança colaborativa e adaptativa são cada vez mais reconhecidas como um desses meios (WEBER; KHADEMIAN, 2008; TERMEER *et al.*, 2016).

No que concerne à governança colaborativa, Blom-Hansen (1997) afirma que uma tarefa importante para os sistemas políticos nas sociedades modernas é assegurar ações coordenadas por meio de redes de organizações separadas, mas interdependentes, nas quais as habilidades coletivas dos participantes são essenciais para o enfrentamento de problemas. Weber e Khademian (2008) defendem que as redes de políticas são mais adequadas à gestão de problemas perversos do que as abordagens hierárquicas de comando e controle.

Ademais, Folke *et al.* (2005), Nelson, Adger e Brown (2007), Emerson e Gerlak (2014), e Chaffin *et al.* (2016), dentre outros, propõem que se agregue aos processos de governança colaborativa o desenvolvimento de capacidades adaptativas (ou adaptabilidade). Isso é particularmente verdadeiro em casos de problemas ambientais perversos, visto que é da literatura de mudança ambiental que advém o conceito de governança adaptativa – um processo deliberado de antecipação a estímulos externos e a estresses sobre a dinâmica dos sistemas sócio-ecológicos, proporcionando e ao mesmo tempo dependendo do uso de capacidades.

A governança adaptativa, portanto, não ocorre isoladamente, mas a partir das ações de múltiplos atores que, estando vulneráveis às mudanças ambientais, lutam por objetivos particulares, gerando conflitos ou ganhos coletivos (NELSON; ADGER; BROWN, 2007).

Decerto, muitas opções de colaboração e de adaptação podem ajudar a lidar com problemas perversos, mas nenhuma é suficiente por si só. Alinhados a essa perspectiva, Head e Xiang (2016) afirmam que abordagens adaptativas, participativas e transdisciplinares prometem ser eficazes na promoção do comportamento colaborativo, na redução de conflitos e na construção de confiança entre partes interessadas e comunidades envolvidas.

São abordagens que, dessa forma, contribuem para a criação de valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos (BRIASSOULIS, 2015; MIRALLES-WILHELM *et al.*, 2017). Neste ensaio, utiliza-se o conceito de criação de valor sustentável (EMEC; BILGE; SELIGER, 2015; MANZHYSKI; FIGGE; HASSEL, 2015), em detrimento da já consagrada expressão desenvolvimento sustentável, por denotar mais precisamente uma pretensão por respostas tão somente provisórias, parciais e inconclusivas, porém propícias para a melhoria da capacidade de prestação contínua de serviços ecossistêmicos e para a promoção do bem-estar humano.

Não obstante, abordagens de governança colaborativa e adaptativa integradas ainda não foram completamente estruturadas e sistematizadas conceitualmente e nem foram suficientemente testadas empiricamente (HEAD; XIANG, 2016). Desse modo, a questão sobre o que fazer para criar valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos se mantém altamente controversa, com diferentes disciplinas fornecendo uma ampla variedade de recomendações para evitar impactos futuros catastróficos (SUN; YANG, 2016).

Tomando como base essas pressuposições teóricas e lacunas na produção de conhecimento científico, formula-se o seguinte problema de pesquisa: como se configuram os regimes de governança colaborativa e adaptativa capazes de criar valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos frente a problemas perversos gerados por desastres industriais?

Com efeito, este ensaio tem como objetivo geral desenvolver um modelo conceitual de governança colaborativa e adaptativa de problemas perversos para a criação de valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos afetados por desastres industriais. Para tanto, optou-se pela revisão e articulação de diferentes tradições de literatura, do modo como se apresentam a seguir.

## **2. Referencial teórico**

Este capítulo apresenta e integra diferentes tradições das ciências políticas e ambientais que fundamentam os elementos constitutivos do modelo conceitual desenvolvido e proposto

por este ensaio. Articulam-se, nesse sentido, os conceitos de problemas perversos, desastres industriais, dinâmica institucional e governança colaborativa, advindos das ciências políticas, bem como os conceitos de governança e cogestão adaptativas, criação de valor sustentável, sistemas sócio-ecológicos e serviços ecossistêmicos, oriundos das ciências ambientais.

## **2.1. Problemas perversos: desafios resistentes a soluções de engenharia**

Os problemas perversos estão associados a conhecimentos incompletos acerca dos múltiplos interesses e das diferentes perspectivas de valores que impedem a formação de consenso entre as partes interessadas no contexto da dinâmica dos processos sociais. Eles condenam a lógica linear do planejamento clássico e das soluções tecnocráticas ao erro, subordinando o conhecimento científico objetivo e objetivante às capacidades de julgar e de negociar politicamente (HEAD; ALFORD, 2015; INNES; BOOHER, 2016).

Em “*Dilemmas in a general theory of planning*”, Rittel e Webber (1973) cunharam o conceito de problemas perversos e salientaram a relevância do raciocínio conjunto e da aprendizagem mútua. Além disso, redimensionaram o planejamento como um processo argumentativo sujeito a incessantes críticas e, portanto, resistente ao escrutínio de múltiplas perspectivas. Desse modo, propuseram as seguintes características inerentes ao tema e potencialmente aplicáveis a diferentes realidades: (a) Não existe uma formulação definitiva para um problema perverso; (b) Problemas perversos não têm uma “regra de parada”, ou seja, uma solução definitiva; (c) Soluções para problemas perversos não são verdadeiras ou falsas, mas boas ou más; (d) Não existe um teste imediato e definitivo para a resolução de um problema perverso; (e) Toda tentativa de solução de problemas perversos é uma “operação de um único tiro”; os resultados não podem ser desfeitos, não havendo oportunidade para tentativa e erro; (f) Problemas perversos não têm um conjunto enumerável de soluções potenciais; não há um conjunto predefinido de operações permitidas que possam ser agregadas aos planos; (g) Todos os problemas perversos são essencialmente únicos; (h) Problemas perversos só podem ser considerados como sintomas de outros problemas; (i) Discrepâncias referentes a problemas perversos podem ser explicadas de várias formas; (j) O planejador não tem o “direito de estar errado”; não há tolerância pública face a falhas.

Doravante, esse modelo ressoou por toda a literatura por aproximadamente duas décadas, gerando valiosos *insights* empíricos, mas sem incorrer em inovações ou mudanças significativas em sua estrutura conceitual, até que Heifetz (1994) e Roberts (2000) constataram a existência de diferentes “graus de maldade”, recomendando a adoção de estratégias específicas para lidar com problemas simples, complexos e perversos.

Para os autores, os problemas são do tipo simples quando há consenso entre as partes sobre o que deve ser resolvido e os meios de solução. Problemas complexos, por sua vez, envolvem disputas relacionadas somente aos modos de resolução. Os problemas perversos, por seu turno, geram alto nível de conflito face a diferentes configurações de poder. Nesse caso, se o poder for concentrado, as partes mais poderosas tenderão a adotar estratégias autoritárias. Se o poder for disperso, mas não contestado, as condições serão propícias para a colaboração. Por fim, se o poder for disperso e também contestado, haverá competição entre os envolvidos.

Mais recentemente, Bueren, Klijn e Koppenjan (2003), dentre outros autores da área de ciências políticas, enriqueciam o debate sobre o tema, pontuando que as ideias seminais de Rittel e Webber (1973) sobre os problemas perversos deveriam estar relacionadas à literatura moderna de governança em rede (ou colaborativa).

Nesse sentido, Weber e Khademian (2008), ao reclassificar e sintetizar os problemas perversos em três novas dimensões, apontaram para a necessidade de desenvolvimento de gestores que, estando em configurações de rede, ensejam o atendimento de desafios específicos

de conhecimento. Na primeira dimensão proposta pelos autores, os problemas perversos são desestruturados, pois, além de serem difíceis de formular e modelar, mudam a cada tentativa de solução, que é sempre uma “operação de um tiro só”, com consequências irreversíveis. Na segunda dimensão, compreendem múltiplos e sobrepostos subconjuntos de problemas, que atravessam hierarquias e estruturas de autoridade dentro e entre organizações, domínios políticos, jurisdições e grupos de interesse. Finalmente, os problemas perversos são implacáveis, uma vez que, mesmo com a melhor das intenções e com recursos direcionados, não vão ser resolvidos de uma vez por todas.

A aplicação prática dessas e de outras contribuições coube predominantemente às ciências ambientais. De fato, há cinco vezes mais artigos sobre o tema publicados em periódicos de meio ambiente, oceanografia, sustentabilidade, energia e produção mais limpa do que em periódicos de sistemas, *design*, políticas públicas e planejamento (CROWLEY; HEAD, 2017). Isso ocorre porque os problemas ambientais são baseados em valores, de forma que nem mesmo a evidência mais forte pode resolver as diferenças entre as partes ou evitar maiores conflitos.

A cada nova onda de contribuições das ciências políticas e ambientais, portanto, ocorrem interações complexas e aproximações entre o debate sobre problemas perversos e as tradições de governança colaborativa e adaptativa, que operam como lentes de análise e mecanismos de intervenção em sistemas sócio-ecológicos, o que fornece indícios de que possivelmente a formação de uma estrutura conceitual integrada está em curso.

Entretanto, a comprovação desses indícios depende da realização de pesquisas sobre problemas perversos específicos, a exemplo do fenômeno inexplorado dos desastres industriais.

## **2.2. Desastres industriais: evolução, lições aprendidas e marcos internacionais**

O conhecimento moderno acerca de desastres decorre principalmente de lições aprendidas da experiência, de forma dispersa e fragmentada, não se constituindo como uma disciplina autônoma (COZE, 2013). Primeiramente, desenvolveu-se a partir da Segunda Guerra Mundial, cujos danos materiais e humanos ultrapassaram o meio militar, atingindo gravemente as populações civis. Por conta disso, começaram a surgir em muitos países instituições de proteção e defesa civil, que pouco a pouco incorporaram atribuições além daquelas relacionadas aos efeitos da guerra. Desde então até o final da década de 1970, essas instituições se dedicaram a responder e a reduzir os efeitos dos desastres (GRANOT, 1998).

No caso específico dos desastres tecnológicos industriais, a aprendizagem também se deu de forma reativa, em função da repercussão de acidentes ocorridos na Europa durante a década de 1970, a exemplo do acidente ocorrido na indústria química ICMESA, na cidade de Seveso, na Itália, em 1976. Tanques de armazenagem romperam devido a uma reação química descontrolada, liberando na atmosfera substâncias tóxicas que geraram danos à vegetação, morte de animais e a evacuação de centenas de pessoas (FABIANO; RENIERS, 2017).

O acidente de Seveso, como ficou conhecido, ganhou destaque por chamar atenção para algumas questões críticas da época, como a falta de conhecimento sobre cenários de reações químicas descontroladas, a inexistência de requisitos regulatórios relacionados, deficiências na comunicação e na coordenação, nenhum preparo para respostas de emergência e total ausência de planos de evacuação e de contingência (JAIN *et al.*, 2017).

Em função disso foi criada, em 1982, a Diretiva de Seveso, com o objetivo de exigir de determinados tipos de indústrias o fornecimento de informações e a adoção de práticas para a garantia das condições mínimas de segurança nas operações. Dentre as exigências, destacam-se as formas de manuseio de substâncias perigosas e o preparo para a ativação de planos de contingência internos e externos às instalações (SWUSTE; RENIERS, 2017).

Os Estados membros europeus, então, tendo em vista suas tradições culturais e estruturas administrativas, transpuseram os objetivos da Diretiva de Seveso para suas legislações nacionais, formando o primeiro corpo significativo de iniciativas com o propósito comum de prevenir e mitigar os riscos associados às atividades industriais (JAIN *et al.*, 2017).

Na década de 1980, portanto, percebeu-se que o investimento em ações de preparação poderia reduzir os impactos de desastres e que alguns deles poderiam, inclusive, ser evitados com ações de prevenção (GRANOT, 1998). Não obstante, houve um aumento na ocorrência de desastres industriais nesse período, comprometendo substancialmente a capacidade de prestação de serviços dos ecossistemas e gerando profunda comoção social em todo o mundo.

Desse modo, as ações de prevenção, preparação e resposta dominaram o debate internacional na década de 1990, marcando definitivamente a transição do foco nos desastres para abordagens de gestão de riscos. O Quadro 1 destaca os principais marcos internacionais que foram desenvolvidas a partir desse período para a redução de desastres em todo o mundo.

Quadro 1 – Principais marcos internacionais acerca de desastres

<b>Período</b>	<b>Principais acontecimentos e contribuições</b>
Década de 1990	Em 1989, a Assembleia Geral da ONU definiu a década internacional para a redução dos desastres para o período de 1990 a 1999, fomentando a cooperação internacional para a redução de desastres.
	Em 1992, um grupo multidisciplinar de cientistas latino-americanos criou uma rede de estudos sociais denominada “ <i>La Red</i> ”, que viria a formular as bases da atual gestão de riscos.
	Em 1993, a OIT adotou a Convenção nº 174 sobre a prevenção de acidentes industriais maiores, impondo responsabilidades específicas aos empregadores e às autoridades competentes, bem como estabelecendo os direitos e as obrigações dos trabalhadores e de seus representantes.
	Em 1994, ocorreu a I Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres, no Japão.
	Em 1996, foi promulgada a Diretiva de Seveso II, que introduziu novos requisitos relacionados às necessidades de regulamentação para o planejamento territorial ao redor de instalações perigosas.
	Em 1999, as Nações Unidas estabeleceram a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres, por meio da qual foram organizadas diversas reuniões e promovidos acordos internacionais.
Década de 2000	Em 2000, foi criado o Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastre, que passou a centralizar todas as iniciativas sobre o tema, dando maior suporte aos Estados membros.
	Em 2005, foi realizada em Kobe, no Japão, a II Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres, que estabeleceu o Marco de Ação de Hyogo, contendo prioridades de ação para o aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres.
Década de 2010	Em 2012, foi lançada a Diretiva de Seveso III, tendo como principais mudanças introduzidas: a atualização das listas de substâncias perigosas a serem observadas; o reforço dos direitos dos cidadãos ao acesso à informação, à justiça e à participação na tomada de decisão; a melhoria na forma como as informações são coletadas, geridas, disponibilizadas e compartilhadas; e a introdução de normas mais rigorosas para a inspeção das instalações.
	Em 2015, ocorreu a III Conferência Mundial sobre a Redução de Desastres em Sendai, também no Japão. O encontro resultou na aprovação do atual Marco de Ação de Sendai.

Fonte: Adaptado de UNISDR (2017).

O foco inicial desses esforços, portanto, foi somente sobre a perspectiva da prevenção e da redução de riscos de desastres naturais, seguramente em função do aumento das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa e das conseqüentes ameaças impostas pelas mudanças climáticas. Entretanto, logo após a ocorrência de grandes desastres uma nova regulamentação geralmente é decretada e novas lições são aprendidas (KAHN, 2007). Desse modo, consideram-se pouco a pouco as questões de fortalecimento da governança e da adaptação, por meio da resiliência, bem como os processos de recuperação de desastres naturais e também industriais.

Nesse contexto, Waugh Jr. e Streib (2006), Farazmand (2007) e Blackman, Nakanishi e Benson (2017) afirmam que os desastres possuem um ciclo de vida constituído por cinco fases: (a) Prevenção: medidas e atividades prioritárias, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a evitar ou reduzir a instalação de novos riscos; (b) Mitigação: medidas e atividades

imediatamente adotadas para reduzir ou evitar as consequências do risco de desastre; (c) Preparação: medidas e atividades, anteriores à ocorrência do desastre, destinadas a otimizar as ações de resposta e a minimizar os danos e as perdas; (d) Resposta: medidas emergenciais, realizadas durante ou após o desastre, que visam ao socorro e à assistência da população atingida e ao retorno dos serviços essenciais; (e) Recuperação: medidas desenvolvidas após o desastre para retornar à situação de normalidade, o que abrange a reconstrução de infraestrutura danificada ou destruída e a reabilitação do meio ambiente e da economia, visando ao bem-estar.

No tocante especificamente aos processos de recuperação de desastres, foco principal deste ensaio, Kapucu e Hu (2016) destacam que a estruturação da governança, da colaboração e da adaptação tem sido crucial para o gerenciamento de crises e emergências. Desse modo, pode-se inferir que os desastres, uma vez estabelecidos, provocam o surgimento de uma dinâmica institucional nos sistemas sócio-ecológicos afetados.

### **2.3. Regimes e capacidades de governança para a dinâmica institucional**

A depender do nível de colaboração do regime de governança estabelecido e do grau de desenvolvimento e de implementação de capacidades adaptativas a ele correlatas, as instituições incorrerão em ações mais ou menos integradas ou isoladas entre si (GASBARRO; RIZZI; FREY, 2016). Decerto, as estruturas de governança orientadas para a recuperação de desastres industriais afetam a adaptabilidade e vice-versa (GAJENDRAN; OLORUNTOBA, 2017), formando um círculo mais ou menos virtuoso ou vicioso de uma dinâmica institucional.

Desse modo, as caracterizações do regime de governança colaborativa e das capacidades adaptativas, como também de suas interconexões, tornam possível especificar as condições segundo as quais os ramos sequenciais da história se voltam uns sobre os outros e as condições sob as quais eles divergem, o que permite capturar a dinâmica institucional de um determinado sistema sócio-ecológico (CHAFFIN *et al.*, 2016).

#### *2.3.1. Regime de governança colaborativa*

Ansell e Gash (2007), ao realizarem uma revisão sistemática e uma meta-análise de 137 estudos de casos de processos colaborativos registrados na literatura, vão além da simples identificação de atributos, definindo governança colaborativa como um regime governamental em que uma ou mais agências públicas envolvem diretamente as partes interessadas não-estatais em processos formais de tomada de decisão coletiva orientados para a formulação ou implementação de políticas e para a gestão de programas e de ativos públicos.

Esses autores se destacaram por terem proposto, a partir dessa definição, um modelo analítico e prescritivo formado pelos seguintes elementos: as condições iniciais de colaboração; o desenho institucional; a liderança facilitadora; os processos colaborativos; e os resultados.

As condições iniciais de colaboração envolvem os desequilíbrios de recursos, conhecimento e poder, os antecedentes de cooperação ou conflito e os níveis de confiança entre as partes envolvidas, o que irá incentivar ou restringir a participação. Se houver significativos desequilíbrios, a governança eficaz requererá o fortalecimento dos grupos sociais mais fracos;

O desenho institucional, por sua vez, diz respeito à formalização das estruturas de governança, à definição clara dos papéis e a protocolos e regras para a transparência e para a legitimidade processual da colaboração. Caso haja espaços unilaterais e alternativos a um fórum institucional de decisão, só haverá colaboração se as partes forem altamente interdependentes;

A liderança facilitadora, paralelamente, refere-se ao papel de um gestor interinstitucional, de um orientador responsável por incluir grupos mais fracos e por dar voz significativa aos participantes, encorajando-os a ouvir uns aos outros. Na ausência dos demais

elementos de governança eficaz, a liderança se torna mais crucial; por outro lado, a colaboração pode ser seriamente afetada na falta de um líder;

Os processos colaborativos, por seu turno, envolvem o diálogo face a face, a construção de confiança e de compromisso entre as partes e o entendimento compartilhado do que se pode alcançar em conjunto. Não obstante, as partes não seguirão despendendo seu tempo com a colaboração se ao menos pequenas vitórias não forem atingidas;

Por último, torna-se possível atingir resultados esperados, tais como evitar altos custos de formulação de políticas, ampliar a participação democrática, envolver adversários em discussões produtivas, estabelecer relações frutíferas entre partes interessadas ou ainda desenvolver formas sofisticadas de aprendizagem e resolução de problemas.

Emerson, Nabatchi e Balogh (2011), tomando por base esse modelo de Ansell e Gash (2007), chegaram a uma definição ainda mais ampla do conceito, para além do enfoque convencional exclusivo sobre o setor público formal. Para os autores, governança colaborativa é um regime particular de governança que reúne atores públicos e privados em fóruns de decisão orientados para o consenso, de modo que possam, utilizando processos particulares, estabelecer leis e regras para a provisão de ganhos coletivos que não poderiam ser obtidos de outra forma.

Parece, portanto, haver um consenso na literatura de que a governança colaborativa se constitui como um regime adequado para prevenir, gerenciar e resolver conflitos, fornecendo as condições necessárias para cidadãos e grupos articularem seus interesses, mediar suas diferenças e exercerem seus direitos e obrigações legais, promovendo a máxima participação popular e o compartilhamento de poder.

Não obstante, a governança colaborativa, por depender da construção de relações de confiança entre as partes interessadas, provavelmente não é a melhor estratégia para situações dependentes de tomadas de decisão rápidas (ANSELL; GASH, 2007), devendo, assim, associar-se a capacidades de governança e de gestão adaptativas para enfrentar mudanças.

### 2.3.2. *Capacidades de governança e de cogestão adaptativas*

Capacidades de governança e cogestão adaptativa são conceitos que derivam do recente debate sobre governança adaptativa no campo da resiliência ecológica (CHAFFIN; GOSNELL; COSENS, 2014). Capacidades de governança se referem a prescrições desse campo para orientar determinado regime de governança para a ação. A cogestão adaptativa, por sua vez, refere-se à ação propriamente dita (CHAFFIN; GUNDERSON, 2016).

A governança adaptativa, portanto, caracteriza-se essencialmente por prover capacidades voltadas para a cogestão adaptativa, garantindo o encaixe entre elementos biofísicos e geopolíticos em cenários de mudanças inesperadas (FOLKE, 2006).

Nesse sentido, Termeer *et al.* (2015), em função das características atribuídas aos problemas perversos por Rittel e Webber (1973) e sintetizadas por Xiang (2013), propõem as capacidades adaptativas de reflexividade, resiliência, resposta e revitalização. Quanto à reflexividade, destacam-se as competências internas para a compreensão dos desafios que se apresentam e os modelos e práticas de gestão do conhecimento das partes interessadas (HEALEY, 1995). A governança adaptativa está também relacionada à questão da resiliência dos sistemas sócio-ecológicos. Resiliência, inclusive, refere-se à capacidade que um sistema sócio-ecológico tem para absorver distúrbios naturais e humanos, mantendo sua estrutura e suas funções (HOLLING; GUNDERSON, 2002). No tocante à capacidade de resposta, a governança adaptativa depende de redes sociais funcionais interconectadas com instituições aninhadas em vários níveis e escalas de decisão (FOLKE *et al.*, 2005). Com efeito, um dos maiores desafios para a governança adaptativa é o desenvolvimento de contextos sociais e estruturas legais que possam apoiar a adaptação sem sufocar o potencial de auto-organização dos participantes

(DECARO *et al.*, 2017). No que concerne à capacidade de revitalização, a governança adaptativa deve emergir e se institucionalizar como um contraponto aos riscos de visão limitada ou controvérsias intratáveis, às falhas em cumprir funções básicas, à perda da confiança dos cidadãos e da legitimidade e, por fim, ao risco de mais do mesmo e de regressão.

Termeer *et al.* (2016) ainda acrescentam a essas capacidades a capacidade de reescalonamento, ou seja, de abordar os desajustes entre a escala de um problema e a escala na qual ele é governado, o que implica na reformulação de responsabilidades, em inclusões e exclusões de atores e, portanto, na modificação de posições de poder.

Para então direcionar o regime de governança colaborativa, a governança adaptativa precisa se configurar como um regime multinível, composto por múltiplos centros de poder que se sobrepõem parcialmente e são frequentemente redundantes em determinada escala (MCGINNIS, 1999), o que é necessário para que continue funcionando mesmo diante de perturbações e surpresas (HUITEMA *et al.*, 2009). Dessa forma, quando um problema requer decisões de uma escala diferente da escala do local das pessoas afetadas, a governança adaptativa deve ser capaz de perpassar, em função de condições previamente estabelecidas, as fronteiras políticas existentes, na perspectiva de oferecer uma resposta satisfatória de adaptação (COSENS, 2013). Frente a problemas perversos, o regime de governança colaborativa produzirá resultados, mesmo que parciais, na medida em suas instituições forem dotadas dessas capacidades de governança adaptativa, bem como da capacidade de uso prático das mesmas, isto é, da capacidade de coesão adaptativa (CHAFFIN; GUNDERSON, 2016).

Sendo assim, as instituições integrantes de um determinado regime de governança colaborativa precisam ser capazes de lidar com problemas desestruturados e com múltiplas realidades, adaptar o curso de seus esforços e dos acontecimentos de forma flexível, em resposta a mudanças frequentes, sem perder a identidade, respondendo legitimamente a demandas e preocupações ilimitadas e desbloqueando as estagnações para reanimar processos políticos. É desse modo que se forma um círculo virtuoso de dinâmica institucional.

### 2.3.3. *A dinâmica institucional*

Emerson e Gerlak (2014), observando processos de adaptação institucional em regimes de governança colaborativa, constataram o que há de comum entre eles. Para os autores, arranjo estrutural, liderança, conhecimento e aprendizagem e recursos são os elementos essenciais que conferem evidência ao fato de que há uma dinâmica institucional virtuosa em curso. Na presença desses elementos, o regime de governança colaborativa possibilita o desenvolvimento de capacidades de adaptação e vice-versa (GAJENDRAN; OLORUNTOBA, 2017).

Tendo por base essa tipologia e o potencial analítico que ela oferece, pode-se afirmar que é por meio de uma dinâmica colaborativa e adaptativa que a sociedade incentiva o envolvimento de uma variedade de perspectivas, atores e soluções, proporciona aprendizagem, ajustes de comportamento e melhoria contínua, mobiliza recursos e qualidades de liderança e apoia princípios de governança justa, modificando suas instituições a um ritmo compatível com a taxa de mudança ambiental (CHAFFIN; GUNDERSON, 2016; COLLOFF *et al.*, 2017).

Não obstante, muitas vezes o que se configura frente a problemas perversos é um cenário de reações lentas e inoportunas, podendo chegar a situações de conflito e, no extremo, ao mais completo descontrole. Para Rosenschöld, Rozema e Frye-Levine (2014), esse tipo de configuração, que se deve a fatores como custos, incerteza, dependência de caminho, poder e legitimidade, pode ser compreendido a partir do conceito de inércia institucional.

Gasbarro, Rizzi e Frey (2016) acrescentam que diferentes motivos, tais como limitar efeitos financeiros negativos, obter economias de baixo custo, evitar conflitos com comunidades e obter vantagens competitivas, levam as instituições a esperar e observar, avaliar,

reduzir o risco, compartilhar os desafios ou diversificar as atividades. Finke, Gilchrist e Mouzas (2016), por sua vez, fazem uso do conceito de inação coletiva para se referirem ao mesmo fenômeno, afirmando que as instituições não respondem coletivamente aos problemas perversos devido à multiplicidade de interesses, à predominância de um raciocínio puramente econômico, à falta de atributos e capacidades fortes e a diferentes percepções acerca das regras do jogo. Mais recentemente, Slawinski *et al.* (2017) também adotam o conceito de inação ao explicar que determinadas instituições insistem em evitar incertezas e focar no curto prazo.

A depender, portanto, dos níveis de integração entre regimes e capacidades de governança e da maior ou menor presença da inércia institucional, nota-se que há um conjunto de possibilidades a ser explorado na configuração da dinâmica institucional. Nesse sentido, Fabricius *et al.* (2007) propõem três diferentes grandes tipos de comunidades: (a) Comunidades de espectadores impotentes, que têm baixa governança colaborativa, carecendo de recursos naturais, financeiros e tecnológicos, bem como de capacidades adaptativas, redes e instituições; (b) Comunidades de atores coadjuvantes, que são capazes de colaborar e se adaptar, mas, na falta de liderança, motivação e visão de longo prazo, não chegam a estabelecer mecanismos de governança; (c) Comunidades de co-gestores adaptativos, que, sob modelos de governança colaborativa e de capacidades adaptativas integrados, não só estão cientes das ameaças, como investem na gestão de longo prazo dos serviços ecossistêmicos.

Tendo em vista o modelo de governança colaborativa de Ansell e Gash (2007) anteriormente assinalado, soma-se a essa tipologia de Fabricius *et al.* (2007) a categoria de líderes facilitadores, na medida em que são essenciais para integrar múltiplas partes interessadas e fomentar a colaboração, mas, na ausência de liderados, não têm capacidades de execução.

Destarte, nota-se que instituições inertes e desprovidas de capacidades constituem espectadores impotentes diante de desafios impostos por situações extremas, a exemplo dos desastres industriais. Por outro lado, uma aplicação exclusiva de capacidades adaptativas é problemática porque, por se tratar de uma estrutura de resiliência ecológica, assume equivocadamente que a dinâmica dos sistemas ecológicos é similar à dinâmica dos sistemas sócio-ecológicos, produzindo, assim, comunidades de atores coadjuvantes, que, dissociados de um regime de governança colaborativo, permanecem inertes.

Um regime de governança colaborativa, por sua vez, gera líderes facilitadores, que, não sendo dotados de capacidades de adaptação, perdem a prontidão necessária para enfrentar mudanças abruptas. Somente níveis de maior integração entre o regime de governança colaborativa e suas capacidades adaptativas proporcionam comunidades de co-gestores adaptativos capazes de criar valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos.

#### **2.4. Criação de valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos**

Dentre todos os seres vivos, os seres humanos são os únicos dotados de livre-arbítrio e, portanto, capazes de exprimir e compartilhar seus pensamentos e sua cultura, constituindo, em última instância, o que se convencionou chamar de sistemas sociais – arenas geopolíticas caracterizadas por conflitos, negociações e acordos entre indivíduos e instituições (CHAFFIN *et al.*, 2016). Por outro lado, os seres humanos também formam, juntamente com os demais seres vivos e com os entes da natureza, os sistemas ecológicos – realidade biofísica que se mantém sustentável na medida em que provém para si e para suas partes constituintes os serviços ecossistêmicos (CHAFFIN; GUNDERSON, 2016; FARLEY; VOINOV, 2016).

Com efeito, os sistemas sociais e os sistemas ecológicos são coexistentes e interdependentes, de modo que, estando acoplados, formam o que Berkes e Folke (1998) denominaram de sistemas sócio-ecológicos. Esse encaixe entre sistemas sociais e ecológicos, no entanto, não necessariamente ocorre de forma espontânea, exigindo, muitas vezes, o

estabelecimento de um regime de governança colaborativa dotado de capacidades de adaptação. Os níveis de maturidade desse regime e dessas capacidades, bem como de suas interconexões, possibilitam que se estabeleçam círculos mais ou menos virtuosos de uma dinâmica institucional que pode vir a criar ou a destruir valor nos sistemas sócio-ecológicos.

A criação de valor sustentável pode ser definida como a melhoria da capacidade de prestação contínua de serviços ecossistêmicos e, por conseguinte, do bem-estar humano inerentemente associado (FABRICIUS *et al.*, 2007; NORSTRÖM *et al.*, 2017). Nesse sentido, a Avaliação do Milênio dos Ecossistemas, publicada em 2005 com o apoio da ONU, destaca que mudanças nos serviços ecossistêmicos podem afetar o bem-estar humano de várias formas.

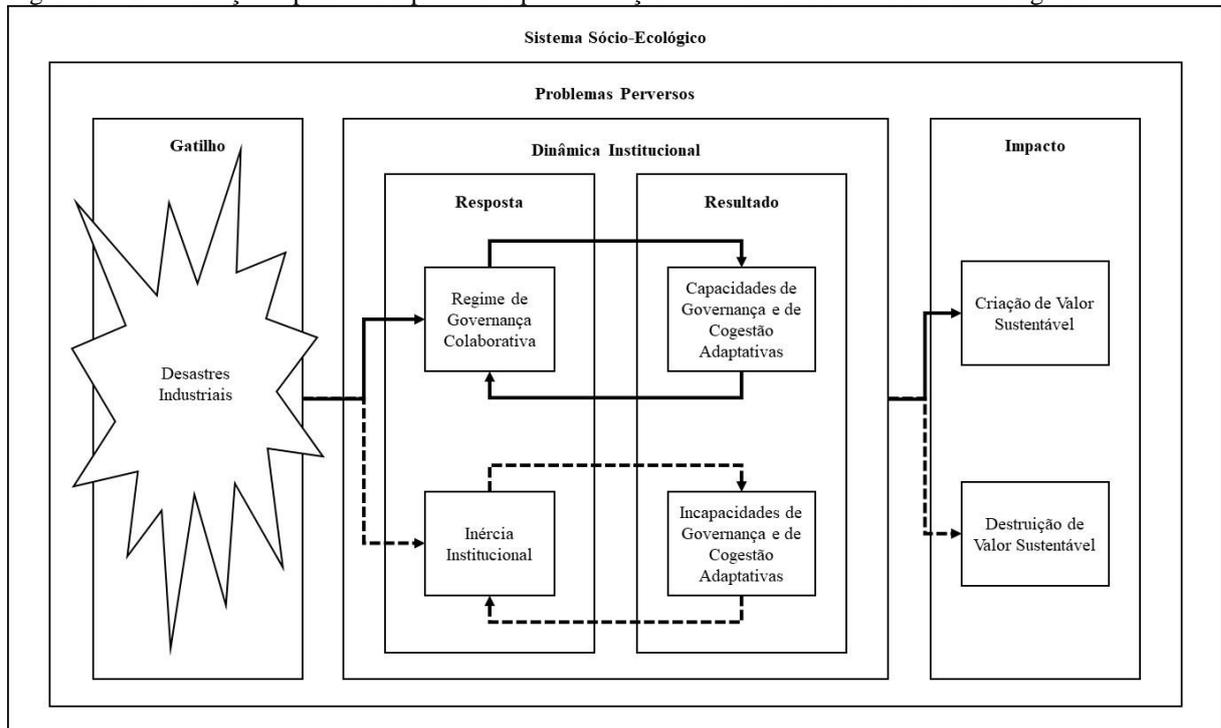
Um país pode aumentar a sua produção de alimento convertendo, por exemplo, uma floresta em campos agrícolas. No entanto, ao fazê-lo, diminui o fornecimento de serviços que podem ser de valor igual ou maior, como a água potável, a madeira, os destinos de ecoturismo, a regulação de inundações e o controle de secas (AME, 2005).

A manutenção da harmonia entre os serviços ecossistêmicos e os componentes do bem-estar depende, portanto, do esforço institucional contínuo de acoplamento entre os sistemas sociais e ecológicos. Por conseguinte, faz-se necessário estabelecer um modelo conceitual de governança colaborativa e adaptativa para a melhoria da capacidade dos ecossistemas em prestar esses serviços e, portanto, para a promoção do bem-estar humano, especialmente no caso de sistemas sócio-ecológicos afetados por problemas perversos.

### 3. Proposição de um modelo conceitual de governança de problemas perversos

A partir dos conceitos advindos das ciências políticas e ambientais apresentados e teoricamente integrados ao longo do capítulo anterior, propõe-se, neste capítulo, um modelo de governança colaborativa e adaptativa de problemas perversos em sistemas sócio-ecológicos da forma como está representado na Figura 1, na condição de *framework* de pesquisa.

Figura 1 – Governança de problemas perversos para a criação de valor em sistemas sócio-ecológicos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando um gatilho social e/ou biofísico afeta um determinado sistema sócio-ecológico, as instituições a ele direta ou indiretamente relacionadas são forçadas a apresentar respostas de forma a mitigar os impactos e a reaver as condições de normalidade e de sustentabilidade. Esse é o caso da ocorrência de um desastre industrial, que deve implicar no estabelecimento de um regime de governança que possibilite uma atuação institucional coordenada, com papéis claramente definidos e lideranças dispostas a suplantar conflitos e a manter o foco na conquista de ganhos coletivos (ANSELL; GASH, 2007; EMERSON; NABATCHI; BALOGH, 2011).

Sendo assim, desenvolvem-se capacidades de governança e de cogestão adaptativas como resultado do exercício colaborativo de resposta e face aos desafios da mudança extrema (EMERSON; GERLAK, 2014; TERMEER *et al.*, 2015, 2016). Forma-se, portanto, um círculo virtuoso entre o regime colaborativo de governança e o desenvolvimento contínuo de capacidades adaptativas. Nesse contexto, as instituições atuam como comunidades de gestores adaptativos, fazendo um contraponto constante aos problemas perversos que a todo momento emergem do processo de recuperação em curso (FABRICIUS *et al.*, 2007). É dessa forma que se constitui uma dinâmica institucional virtuosa, que determina o modo como se configuram as complexas interações entre os sistemas sociais e os sistemas ecológicos, tendo a criação de valor sustentável como o principal impacto almejado (PAHL-WOSTL, 2009).

Não obstante, o estabelecimento de todas essas condições institucionais não se trata de um processo simples e natural. As capacidades de governança e a cogestão adaptativa somente se desenvolvem a partir da configuração de um regime de governança de fato colaborativo, dotado de redes sociais funcionais que estejam interconectadas e aninhadas em vários níveis e escalas de decisão (FOLKE *et al.*, 2005). Tratam-se, portanto, de condições que dependem de contextos sociais e de estruturas legais alinhados ao potencial de colaboração das instituições participantes (DECARO *et al.*, 2017). Desse modo, dada a resistência dos problemas perversos aos mais variados conjuntos de soluções, não se pode garantir que a história, diferentemente do que ocorre com os ciclos inerentes à dinâmica dos recursos naturais, seja eficiente no alcance de equilíbrios singulares e desfechos adequados a sequências particulares de acontecimentos. De fato, a depender dos reais níveis de maturidade do regime de governança e da adaptabilidade, os atores poderão incorrer em cenários mais ou menos profundos de inércia institucional e de incapacidades adaptativas, que, no extremo, podem levar a destruição de valor dos serviços ecossistêmicos e do bem-estar humano.

Complementarmente à Figura 1, o Quadro 2 destaca os componentes-chave e as bases teóricas de cada um desses elementos originais constituintes do *framework* de pesquisa.

Quadro 2 – Caracterização dos elementos e componentes constitutivos do modelo

<b>Elemento</b>	<b>Componentes-chave</b>	<b>Bases teóricas</b>
Sistema sócio-ecológico	- Sistema social e sistema ecológico: problemas perversos, gatilho, dinâmica institucional e impacto.	Berkes e Folke (1998), Folke <i>et al.</i> (2005), Chaffin, Gosnell e Cosens (2014), Briassoulis (2015), Chaffin e Gunderson (2016) e Norström <i>et al.</i> (2017)
Problemas perversos	- Desestruturados, transversais e implacáveis.	Rittel e Webber (1973), Heifetz (1994), Roberts (2000), Weber e Khademian (2008) e Alford e Head (2017)
Gatilho	- Desastres industriais: perspectivas prioritárias do Marco de Ação de Sendai, em especial o fortalecimento da governança e a perspectiva de “Construir melhor que antes”.	Waugh Jr. e Streib (2006), Farazmand (2007), Aitsi-Selmi <i>et al.</i> (2015), Kapucu e Hu (2016), Blackman, Nakanishi e Benson (2017) e UNISDR (2017)
Resposta	- Regime de governança colaborativa e seus elementos: condições iniciais; processos colaborativos; liderança facilitadora; desenho institucional; e resultados.	Ansell e Gash (2007), Emerson, Nabatchi e Balogh (2011) e Klijn e Koppenjan (2012)

	- Inércia institucional: custos, incerteza, dependência de caminho e poder.	
Resultado	- Capacidades de governança e de cogestão adaptativas: reflexividade, resiliência, capacidade de resposta, revitalização e reescalamento. - Incapacidades de governança e de cogestão adaptativas.	Healey (1995), McGinnis (1999), Huitema <i>et al.</i> (2009), Termeer <i>et al.</i> (2015) e Termeer <i>et al.</i> (2016)
Dinâmica institucional	- Elementos de governança e de capacidades: arranjos estruturais, liderança, conhecimento e aprendizagem e recursos. - Tipos de comunidades: espectadores impotentes, atores coadjuvantes, líderes facilitadores e co-gestores adaptativos.	Fabricius <i>et al.</i> (2007), Emerson e Gerlak (2014), Rosenschöld, Rozema e Frye-Levine (2014), Finke, Gilchrist e Mouzas (2016), Gasbarro, Rizzi e Frey (2016), Gajendran e Oloruntoba (2017) e Slawinski <i>et al.</i> (2017)
Impacto	- Criação de valor sustentável: capacidade de prestação de serviços ecossistêmicos e de promoção do bem-estar; - Destruição de valor sustentável: degradação humana e ambiental.	Berkes e Folke (1998), AME (2005), Emec, Bilge e Seliger (2015), Manzhynski, Figge e Hassel (2015), Chaffin <i>et al.</i> (2016), Miralles-Wilhelm <i>et al.</i> (2017) e Norström <i>et al.</i> (2017)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses elementos e seus componentes se tratam, portanto, de categorias e subcategorias a serem utilizadas como subsídio principal para a constituição de instrumentos de coleta e análise de dados empíricos, possibilitando, desse modo, o estabelecimento de uma agenda de futuras pesquisas acerca de processos de recuperação de desastres industriais em todo o mundo.

Desse modo, parte-se da premissa de que é possível, com base neste modelo institucional, oferecer *insights* sobre como estabelecer contrapontos a problemas perversos inerentes a processos de recuperação de desastres industriais na perspectiva da criação de valor sustentável em sistemas sócio-ecológicos.

#### 4. Conclusão

Os serviços ecossistêmicos estão em declínio em todo o mundo devido a falhas institucionais e a rápidas mudanças regionais e globais que provocam estresses, choques e surpresas sobre sistemas sócio-ecológicos. Existe um perigo real de que esses desafios superem os esforços em curso para a sustentabilidade desses sistemas (NORSTRÖM *et al.*, 2017).

Os conhecimentos necessários para preceituar a dinâmica institucional que emerge de choques biofísicos, como é o caso de desastres industriais, encontram-se dispersos por diferentes disciplinas científicas tradicionalmente fragmentadas entre si, a exemplo das ciências ambientais (CHAFFIN; GOSNELL; COSENS, 2014; CHAFFIN; GUNDERSON, 2016), e das ciências políticas (BLOM-HANSEN, 1997; KLIJN; KOPPENJAN, 2012).

Nesse contexto, o modelo proposto neste ensaio se justifica na medida em que: (a) Integra diferentes abordagens das ciências ambientais e políticas para a compreensão da dinâmica de processos de recuperação de desastres industriais; (b) Dedicar atenção aos componentes ecológicos e, do mesmo modo, aos pouco estudados componentes sociais dos sistemas sócio-ecológicos; (c) Traz essa discussão multidisciplinar para o campo da Administração; (d) Pode vir a subsidiar processos de tomada de decisão frente a problemas perversos; (e) Tem potencial para contribuir com o enriquecimento do debate internacional sobre gestão de crises e emergências; (f) Permite que se forneçam *insights* sobre casos particulares de sistemas sócio-ecológicos afetados por desastres industriais.

Decerto, a contribuição do modelo de governança proposto reside, em primeiro lugar, na combinação de diferentes tradições teóricas para uma crescente conscientização dos problemas perversos e para uma aceitação cada vez mais ampla, mesmo que relutante, de sua

intratabilidade, possibilitando, assim, a substituição de presunçosas soluções definitivas por estratégias orientadas para processos de aprendizagem – particularmente no que tange à melhoria da capacidade de prestação de serviços ecossistêmicos, à promoção do bem-estar humano e, portanto, à criação de valor sustentável.

Em segundo lugar, destaca-se que, enquanto as análises de sistemas ecológicos isoladamente acumulam avanços rápidos e significativos, o que não é suficiente para orientar a sociedade em direção a resultados sustentáveis (FOLKE *et al.*, 2005; COLLOFF *et al.*, 2017), este trabalho se propõe a dar a devida atenção aos componentes sociais dos sistemas sócio-ecológicos (CHAFFIN; GUNDERSON, 2016), facilitando a construção de uma agenda de pesquisa explícita em torno da compreensão da dinâmica dos sistemas sociais e ecológicos acoplados (CHAFFIN; GOSNELL; COSENS, 2014).

Este ensaio inova, em terceiro lugar, ao trazer seu modelo transdisciplinar para o campo da Administração, visto que os sistemas de produção e de consumo causam pressões sociais e ambientais significativas e, inclusive, extremas (COLLOFF *et al.*, 2017). Desse modo, acolhe-se a recomendação de Brammer, Jackson e Matten (2012, p. 20), segundo os quais os estudiosos de negócios devem se envolver mais profundamente, em termos disciplinares, com as literaturas de governança e de ciências políticas.

Com efeito, o presente ensaio atribui particular destaque a desastres provocados e enfrentados por empresas em sistemas sócio-ecológicos, constituindo-se, em quarto lugar, como uma ferramenta de análise de soluções de problemas perversos que ameaçam a integridade do ecossistema terrestre. Isso pode vir a ajudar os gestores de instituições públicas e privadas a tomar decisões em condições de riscos e de incertezas, como também em situações de crises e emergências.

Em quinto lugar, o modelo proposto pode vir a contribuir com o enriquecimento do debate internacional sobre desastres (UNISDR, 2017), que fornece prioridades de ação a seus Estados membros para a redução de riscos, mas ainda é carente de literatura científica relacionada, principalmente no tocante à fase de recuperação de desastres industriais.

Em sexto e último lugar, este ensaio se justifica em função do potencial de ofertar *insights* sobre casos empíricos particulares de recuperação dos efeitos de desastres industriais. Decerto, a partir da aplicação do modelo proposto, pode-se realizar análises de sistemas sócio-ecológicos afetados por problemas perversos, com destaque para países em desenvolvimento, que, em relação a países desenvolvidos, são, em geral, pouco pesquisados. Isso ajudaria a responder às provocações de Morgan, Gomes e Perez-Aleman (2016), que apontam as nações do Sul Global, como mais fragilizadas do ponto de vista institucional.

## Referências

- AITSI-SELM, A. *et al.* The Sendai framework for disaster risk reduction: Renewing the global commitment to people's resilience, health, and well-being. **International Journal of Disaster Risk Science**, v. 6, n. 2, p. 164-176, 2015.
- ALFORD, J.; HEAD, B. W. Wicked and less wicked problems: a typology and a contingency framework. **Policy and Society**, v. 36, n. 3, p. 397-413, 2017.
- AME. ASSESSMENT, Millennium Ecosystem. Ecosystem and human well-being: biodiversity synthesis. **World Resources Institute**, Washington, DC, 2005.
- ANSELL, C.; GASH, A. Collaborative governance in theory and practice. **Journal of public administration research and theory**, v. 18, n. 4, p. 543-571, 2007.
- BERKES, F.; FOLKE, C. **Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience**, v. 1, p. 13-20, 1998.

BLACKMAN, D.; NAKANISHI, H.; BENSON, A. M. Disaster resilience as a complex problem: why linearity is not applicable for long-term recovery. **Technological Forecasting and Social Change**, 2017.

BLOM-HANSEN, J. A 'new institutional' perspective on policy networks. **Public administration**, v. 75, n. 4, p. 669-693, 1997.

BRAMMER, S.; JACKSON, G.; MATTEN, D. Corporate social responsibility and institutional theory: new perspectives on private governance. **Socio-economic review**, v. 10, n. 1, p. 3-28, 2012.

BRIASSOULIS, H. The socio-ecological fit of human responses to environmental degradation: an integrated assessment methodology. **Environmental management**, v. 56, n. 6, p. 1448-1466, 2015.

BUEREN, E. M. V.; KLIJN, E. H.; KOPPENJAN, J. F. M. Dealing with wicked problems in networks: Analyzing an environmental debate from a network perspective. **Journal of public administration research and theory**, v. 13, n. 2, p. 193-212, 2003.

CHAFFIN, B. C. *et al.* Institutional networks and adaptive water governance in the Klamath River Basin, USA. **Environmental Science & Policy**, v. 57, p. 112-121, 2016.

CHAFFIN, B. C.; GOSNELL, H.; COSENS, B. A. A decade of adaptive governance scholarship: synthesis and future directions. **Ecology and Society**, v. 19, n. 3, 2014.

CHAFFIN, B. C.; GUNDERSON, L. H. Emergence, institutionalization and renewal: rhythms of adaptive governance in complex social-ecological systems. **Journal of environmental management**, v. 165, p. 81-87, 2016.

COLLOFF, M. J. *et al.* An integrative research framework for enabling transformative adaptation. **Environmental Science & Policy**, v. 68, p. 87-96, 2017.

COSENS, B. Legitimacy, adaptation, and resilience in ecosystem management. **Ecology and Society**, v. 18, n. 1, 2013.

COZE, J. C. L. What have we learned about learning from accidents? Post-disasters reflections. **Safety science**, v. 51, n. 1, p. 441-453, 2013.

CROWLEY, K.; HEAD, B. W. The enduring challenge of 'wicked problems': revisiting Rittel and Webber. **Policy Sciences**, v. 50, n.4, p. 539-547, 2017.

DECARO, D. *et al.* Legal and institutional foundations of adaptive environmental governance. **Ecology and Society**, v. 22, n. 1, 2017.

EMEC, S.; BILGE, P.; SELIGER, G. Design of production systems with hybrid energy and water generation for sustainable value creation. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 17, n. 7, p. 1807-1829, 2015.

EMERSON, K.; GERLAK, A. K. Adaptation in collaborative governance regimes. **Environmental management**, v. 54, n. 4, p. 768-781, 2014.

EMERSON, K.; NABATCHI, T.; BALOGH, S. An integrative framework for collaborative governance. **Journal of public administration research and theory**, v. 22, n. 1, p. 1-29, 2011.

FABIANO, B.; RENIERS, G. The Seveso disaster and its 40-year legacy to process safety. **Journal of Loss Prevention in The Process Industries**, v. 49, p. 1-4, 2017.

FABRICIUS, C. *et al.* Powerless spectators, coping actors, and adaptive co-managers: a synthesis of the role of communities in ecosystem management. **Ecology and Society**, v. 12, n. 1, 2007.

FARAZMAND, A. Learning from the Katrina crisis: a global and international perspective with implications for future crisis management. **Public Administration Review**, v. 67, n. s1, p. 149-159, 2007.

FARLEY, J.; VOINOV, A. Economics, socio-ecological resilience and ecosystem services. **Journal of Environmental Management**, v. 183, p. 389-398, 2016.

FINKE, T.; GILCHRIST, A.; MOUZAS, S. Why companies fail to respond to climate change: collective inaction as an outcome of barriers to interaction. **Industrial Marketing Management**, v. 58, p. 94-101, 2016.

FOLKE, C. *et al.* Adaptive governance of social-ecological systems. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, p. 441-473, 2005.

FOLKE, Carl. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. **Global environmental change**, v. 16, n. 3, p. 253-267, 2006.

GAJENDRAN, T.; OLORUNTOBA, R. Governance and resilience: A case of re-development after a bushfire disaster. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 121, p. 50-64, 2017.

GASBARRO, F.; RIZZI, F.; FREY, M. Adaptation measures of energy and utility companies to cope with water scarcity induced by climate change. **Business Strategy and the Environment**, 2016.

GRANOT, H. The dark side of growth and industrial disasters since the Second World War. **Disaster prevention and management: an international journal**, v. 7, n. 3, p. 195-204, 1998.

HEAD, B. W.; ALFORD, J. Wicked Problems Implications for Public Policy and Management. **Administration & Society**, v. 47, n. 6, p. 711-739, 2015.

HEAD, B. W.; XIANG, W. N. Why is an APT approach to wicked problems important? **Landscape and Urban Planning**, v. 154, p. 4-7, 2016.

HEALEY, P. The institutional challenge for sustainable urban regeneration. **Cities**, v. 12, n. 4, p. 221-230, 1995.

HEIFETZ, R. A. **Leadership without easy answers**. Harvard University Press, 1994.

HOLLING, C. S.; GUNDERSON, L. H. **Panarchy: understanding transformations in human and natural systems**. Island Press, 2002.

HUITEMA, D. *et al.* Adaptive water governance: assessing the institutional prescriptions of adaptive (co-) management from a governance perspective and defining a research agenda. **Ecology and society**, v. 14, n. 1, 2009.

INNES, J. E.; BOOHER, D. E. Collaborative rationality as a strategy for working with wicked problems. **Landscape and Urban Planning**, v. 154, p. 8-10, 2016.

JAIN, P. *et al.* Did we learn about risk control since Seveso? Yes, we surely did, but is it enough? An historical brief and problem analysis. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 49, p. 5-17, 2017.

KAHN, M. E. Environmental disasters as risk regulation catalysts? The role of Bhopal, Chernobyl, Exxon Valdez, Love Canal, and Three Mile Island in shaping US environmental law. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 35, n. 1, p. 17-43, 2007.

KAPUCU, N.; HU, Q. Understanding multiplexity of collaborative emergency management networks. **The American Review of Public Administration**, v. 46, n. 4, p. 399-417, 2016.

KLIJN, E. H.; KOPPENJAN, J. Governance network theory: past, present and future. **Policy & Politics**, v. 40, n. 4, p. 587-606, 2012.

MANZHYSKI, S.; FIGGE, F.; HASSEL, L. Sustainable Value creation of nine countries of the Baltic region. Value, changes and drivers. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 637-646, 2015.

MCGINNIS, M. D. Polycentric governance and development: readings from the workshop in political theory and policy analysis. **University of Michigan Press**, 1999.

MIRALLES-WILHELM, F., *et al.* Physical impacts of climate change on water resources. 2017.

MORGAN, G.; GOMES, M. V. P.; PEREZ-ALEMAN, P. Transnational governance regimes in the global south: multinationals, states and NGOs as political actors. **Revista de Administração de Empresas**, v. 56, n. 4, p. 374-379, 2016.

NELSON, D. R.; ADGER, W. N.; BROWN, K. Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 32, p. 395-419, 2007.

NORSTRÖM, A. *et al.* Programme on Ecosystem Change and Society: knowledge for sustainable stewardship of social-ecological systems. **Ecology and Society**, v. 22, n. 1, 2017.

NORTH, D. C.; THOMAS, R. P. **The rise of the western world: a new economic history.** Cambridge University Press, 1973.

PAHL-WOSTL, C. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 3, p. 354-365, 2009.

RITTEL, H. W. J.; WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy sciences**, v. 4, n. 2, p. 155-169, 1973.

ROBERTS, N. Wicked problems and network approaches to resolution. **International public management review**, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2000.

ROSENSCHÖLD, J. M. A. F.; ROZEMA, J. G.; FRYE-LEVINE, L. A. Institutional inertia and climate change: a review of the new institutionalist literature. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 5, n. 5, p. 639-648, 2014.

SCHNEIDER, R. O. Knowledge and ethical responsibility in industrial disasters. **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, v. 9, n. 2, p. 98-104, 2000.

SLAWINSKI, N. *et al.* The Role of Short-Termism and Uncertainty Avoidance in Organizational Inaction on Climate Change a Multi-Level Framework. **Business & Society**, 2017.

SUN, J.; YANG, K. The Wicked Problem of Climate Change: A New Approach Based on Social Mess and Fragmentation. **Sustainability**, v. 8, n. 12, p. 1312, 2016.

SWUSTE, P.; RENIERS, G. Seveso inspections in the European low countries history, implementation, and effectiveness of the European Seveso directives in Belgium and the Netherlands. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 49, p. 68-77, 2017.

TERMEER, C. J. A. M. *et al.* Coping with the wicked problem of climate adaptation across scales: The Five R Governance Capabilities. **Landscape and Urban Planning**, v. 154, p. 11-19, 2016.

TERMEER, C. J. A. M. *et al.* Governance capabilities for dealing wisely with wicked problems. **Administration & Society**, v. 47, n. 6, p. 680-710, 2015.

UNISDR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). Geneva, 2017. Disponível em: < <http://www.unisdr.org/>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

WAUGH, W. L.; STREIB, G. Collaboration and leadership for effective emergency management. **Public administration review**, v. 66, n. s1, p. 131-140, 2006.

WEBER, E. P.; KHADEMIAN, A. M. Wicked problems, knowledge challenges, and collaborative capacity builders in network settings. **Public administration review**, v. 68, n. 2, p. 334-349, 2008.

XIANG, W. N. Working with wicked problems in socio-ecological systems: awareness, acceptance, and adaptation. **Landscape and Urban Planning**, n. 110, p. 1-4, 2013.