

Discussões inconclusas: Desastre e Sistema Complexo

LEANDRO ROBERTO NEVES¹

Introdução

O CONCEITO de desastre é polissêmico em decorrência de característica, frequência, magnitude, temporalidade e agentes provocadores do fenômeno, exigindo um esforço de compreensão em várias áreas do conhecimento e ação transtetorial no plano prático, para lidar com ele. O desastre pode ser classificado quanto à sua origem e intensidade e é nessa relação que dificulta a sua definição, pois a origem “natural” ou “antropogênica”, no contexto atual, é difícil separar, assim como prever as escalas de duração e os níveis dos impactos dos desastres.

Historicamente, o conceito foi redimensionado e estendido para acoplar os fenômenos sociais, dando relevo aos eventos abruptos de rupturas e disjunções sistêmicas provocados pelas mudanças climáticas e ou geofísicas e incorporando as vulnerabilidades sociais, ligadas às estruturas societárias que produzem desastres, como a miséria econômica e as epidemias. Estão elencadas neste texto questões sobre o conceito de desastre enquanto sistema adaptativo complexo, como ferramenta conceitual para compreender a realidade afetada.

A polissemia do conceito de desastre

Valêncio (2010) destaca a imprecisão do conceito de desastre em razão da subjetividade e da variedade de pontos de vista. Alguns veem desastres como eventos físicos, enquanto outros os encaram como construções sociais. Atualmente, essas perspectivas são combinadas na prática, influenciando estratégias de atuação e mitigação com base na definição de desastre e em suas relações de causa e efeito.

O conceito subjetivo de desastres está relacionado às opiniões e valores atribuídos pelos grupos afetados e operadores econômicos, podendo variar de acordo com experiências culturais justificando ou não o desastre. Exemplos incluem conflitos armados, uso de agrotóxicos, enchentes, entre outros. Depende de quem olha, trabalha ou vivencia o desastre (Alexander, 2012). As interações sociais e os discursos políticos e econômicos também influenciam na percepção e nas consequências dos desastres, sendo utilizados para controle da população e manutenção do poder dominante. A destruição material está associada à acumulação de capital nas cidades (Kroll-Smith, 2012).

O relatório do United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2018) destaca a vulnerabilidade das populações mais pobres diante dos desastres e

aponta para a acumulação por desapossamento em algumas cidades. O capitalismo encontra oportunidades de lucro na reconstrução pós-desastres, investindo menos em prevenção. Isso alimenta um ciclo de destruição e reconstrução que beneficia a superacumulação de lucros.

Nos últimos cinquenta anos, os avanços no estudo dos desastres levaram a uma melhor compreensão e adequação do conceito. A representação dos desastres na sociedade se tornou diária, levando a uma correlação mais certa entre causas, origens e efeitos. A literatura das Ciências Sociais e Humanas sobre desastre concorda que um melhor ajuste conceitual pode levar a políticas mais eficazes na minimização dos danos sociais, econômicos, culturais e ambientais, pois compreensão dos mesmos são instrumentos e ações de combate.

No que tange à sociedade civil, é necessário haver debates para desvelar a complexidade que envolve o fenômeno, como pode ser percebido na definição atual do Escritório das Nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres, que postula que o

[...] desastre constitui qualquer evento ou situação que resulta em uma grave perturbação no cotidiano de uma comunidade ou sociedade, produzindo um conjunto de impactos ambientais, econômicos e sociais, bem como efeitos sobre as condições de vida e saúde, que irão se manifestar em curto, médio e longo prazos. A depender da magnitude do evento, outra característica é exceder as capacidades da comunidade ou sociedade de lidar com o conjunto de seus impactos fazendo uso de seus próprios recursos. (Freitas, 2022, p.2)

Essa visão do desastre da ONU orienta várias políticas no mundo e parece uma tentativa de traduzir as discussões e interesses das agências internacionais em defesa dos direitos humanos, no campo das ciências humanas e sociais.

A definição da ONU se situa no segundo grande grupo de paradigmas do desastre, no percurso histórico de estudos. Vejamos os três paradigmas norteadores da discussão do conceito de desastre no século XX, visto como: a) agente externo; b) construção social e vulnerabilidade; c) incertezas.

a) O primeiro paradigma no estudo dos desastres teve início com os trabalhos de Price em 1920, no caso da colisão de dois navios no Canadá (Mendes, 2015; Alcocer, 2023) e focava nos danos causados por agentes externos, como acidentes, incêndios e desastres naturais, que geravam traumas e mortes. Essa abordagem se baseava na ideia de que a natureza tinha um poder incontrolável e representava um perigo para a população. Para Molina (2001), os primeiros estudos psicológicos em situações de emergência foram realizados por Stierlin, que investigou o comportamento de sobreviventes após acidente em uma mina, terremoto na Itália, e a primeira pesquisa pioneira com Erich Lindemann em 1944 (apud Molina, 2001), em um incêndio em Boston, Estados Unidos. Em 1970, os estudos de Gilbert F. White sobre os perigos naturais reforçaram a ideia do primeiro paradigma, destacando que os eventos derivados de alterações

climáticas e geológicas eram imprevisíveis e representavam um risco para os humanos. Essa concepção de agentes externos incontroláveis influenciou a forma como a sociedade encara os desastres até os dias atuais, cristalizando a ideia de que os seres humanos estão separados da natureza e sujeitos a sua imprevisibilidade, mesmo aqueles acontecimentos que a causa era essencialmente humana, era visto como um acidente, algo improvável de acontecer aos olhares da sociedade. Nesse paradigma, a sociedade vive (Beck, 2010) ou se coloca em risco, habitando em determinadas áreas, pois os eventos naturais são imprevisíveis e de intensidade variável, causando intimidação e medo na sociedade.

b) O segundo paradigma de desastre, processo histórico, é causado pelo modelo de vida baseado na racionalidade econômica, levando ao aumento da pobreza em uma sociedade moderna e tecnológica. Avanços tecnológicos melhoram o conforto humano, mas a sociedade se torna centrada no consumo e na comunicação em rede. Isso resulta em conflitos por territórios e recursos naturais, deslocamento de pessoas em busca de melhores condições de vida e efeitos de ruptura sistêmica na gestão política e econômica. Conforme Beck (2010), a partir de 1950, o modelo vigente de sociedade industrial na Europa concentrou a riqueza em grandes corporações transnacionais, gerando desigualdades sociais e colocando o ônus dos riscos ambientais na população mais vulnerável economicamente.

A tese de Ulrich Beck sobre a sociedade do risco critica não só a exploração do trabalho e produção, mas também os perigos da produção em massa. A sociedade capitalista cria divisões entre natureza e seres, legitimando a exploração irracional do ambiente e de outros seres, influenciando comportamentos. Ao olhar para o processo estrutural da sociedade, são apontados os seguintes questionamentos: é possível evitar o desastre?; quais as condições anteriores aos desastres?; haveria desastre se não houvesse condições materiais para habitar ou utilização de recursos ambientais?; o que mudou na sociedade atingida pós-desastre?

Essas e outras questões levaram os estudos científicos dos desastres a considerar variáveis e formular o segundo grande paradigma, no qual os fenômenos deixam de ser externos para ser entendido como uma construção social, pois, ao localizar: Quem são as pessoas mais prejudicadas? Em que lugar a frequência do fenômeno é constante? Quais os contributos humanos para a alteração climática? Após muitas pesquisas científicas, foi observada a relação entre desastres e o grupo social onde ocorrem. Ficou claro que o desastre é apenas o resultado visível de uma série de disfunções e rupturas nas organizações sociais. Portanto, passou-se a considerar o desastre como uma construção social complexa e multidimensional.

Um ponto importante para superar o paradigma mecanicista é compreender a integração dos sistemas do planeta. A separação entre seres e natureza influencia a gestão econômica e ideológica, levando à destruição ambiental e cultural. Por exemplo, enchentes são causadas por planejamento urbano que

altera rios, não pelas chuvas. As cidades não consideram a integração com o ambiente natural, resultando em fragmentação e hierarquização dos espaços citadinos (Neves, 2013). Populações originárias não destroem o planeta; foram aniquiladas em nome do progresso. O problema não é a comida, mas os agrotóxicos e modificações genéticas. O ser humano se apropria excessivamente da natureza, esgotando recursos e criando desigualdades. O conceito de desastre como construção social enfatiza que as situações de miséria, guerras, incêndios e outras tragédias provocam danos tão grandes ou maiores do que os fenômenos ditos “naturais”.

As mudanças geológicas, meteorológicas e climáticas são consideradas fenômenos naturais imprevisíveis, porém as atividades humanas têm acelerado essas mudanças, resultando na destruição da biodiversidade e na poluição do ar, água e solo. O paradigma do desastre como construção social e vulnerabilidade destaca a interconexão entre as visões sociais e ambientais, enquanto os processos de ruptura são centrais nas questões sociais. O desastre é tratado de forma diferente conforme elementos locais como cultura e organização econômica. Essa ideia será mais abordada adiante, no desastre como sistema adaptativo complexo, pois a “[...] noção de desastres dimensiona-se interpretativamente numa dupla referência analítica que contribui, decisivamente, para a sua compreensão: por um lado, o nível e o grau de exposição a determinados perigos e, por outro lado, simultaneamente, a capacidade de absorver e recuperar dos danos produzidos” (Ribeiro, 2008, p.2).

c) Desastre como incertezas – O terceiro paradigma do desastre está relacionado com a prática das instituições e organizações, em contraste com a compreensão do conceito de desastre. Ele reflete uma visão funcional ou utilitarista do evento, o que gera uma “apropriação indevida” entre a ciência e a aplicação de instrumentos em resposta aos desastres, utilizados como parâmetros orientadores das políticas, empresas e mídia.

A questão do desastre como perigo externo é influenciada pela sociedade contemporânea complexa, onde a tecnologia e as redes de comunicação moldam comportamentos. O aumento na velocidade e capacidade dos sistemas de produção e informação em uma economia global torna difícil prever desastres. As instituições estatais e organizações privadas precisam de políticas econômicas organizadas para lidar com desastres, que são tratados no sistema capitalista como qualquer outro negócio.

Instrumentos e estratégias de planejamento são criados para lidar com desastres naturais e eventos provocados pelos sistemas humanos, ora provocados pelo sistema dito “natural”, ora ligados a guerras, incêndios e epidemias. A complexidade dessa prática envolve a necessidade de responder de forma objetiva a eventos multicausais, gerando indenizações e investimentos em reconstrução. É mais fácil criar instrumentos e seguros para eventos fora do controle humano do que considerar toda a rede sistêmica envolvida nos desastres e suas relações sociais.

Exemplos como o que ocorreu no Rio Grande do Sul (RS) ou na África Oriental, da dificuldade em lidar com desastres naturais, como inundações, é a tendência de explicar os eventos apenas como consequência do excesso de chuva, ignorando a necessidade de mudanças estruturais para prevenir danos. Esse enfoque limitado impede a compreensão dos antecedentes e a reorganização social necessária após o desastre. A fragilidade nas relações e na compreensão dos eventos extremos dificulta a transformação e a mudança para investimentos em ações pós-desastre. É necessário uma abordagem sistêmica e conscientização sobre medidas preventivas em nível nacional e internacional para enfrentar os desafios dos eventos extremos. Assim, abordaremos o desastre como um Sistema Adaptativo Complexo, pois há uma interconectividade dos três grandes paradigmas e potência, para compreensão do processo que o envolve de forma geral.

O Desastre e o Sistema Complexo

Dentre as várias possibilidades de estudo de desastres nas áreas da ciência, existe uma concordância que o fenômeno em si é um objeto que exige um saber transdisciplinar, devido a sua amplitude e efeitos na sociedade. Para Garcia (2006), as situações de pobreza no mundo, assim como a poluição de rios entre outros fatores das questões sociais e ambientais que atingem milhões de pessoas, são situações de desastre que se caracterizam pela confluência de múltiplos fatores, são heterogêneas e têm vários processos que se interrelacionam e tais situações podem ser chamadas de sistema complexo. Entretanto “[...] *ningún sistema está dado en el punto de partida de la investigación. El sistema no está definido, pero es definible. Una definición adecuada sólo puede surgir en el transcurso de la propia investigación y para cada caso particular*” (Garcia, 2006, p.38-9).

Considerando essa reflexão, somos desafiados a compreender o desastre na intersecção das relações sistêmicas e observá-lo pela lente do sistema adaptativo complexo. Nossa intenção, neste tópico, não é enquadrar o desastre em um dos paradigmas apresentados, e sim apontá-lo como um fenômeno complexo que atravessa todas as esferas sociais e ecossistemas. Para tanto, apropriamo-nos da reflexão de Luhmann (apud Neves; Neves, 2006), de que a complexidade extrema do mundo não é compreensível pela consciência humana. Uma das possibilidades possíveis é compreendê-la em sistemas, pois supõe um limite da capacidade humana em trabalhar a complexidade extrema do mundo. Nesse raciocínio de Luhmann, o observador definirá os limites do sistema.

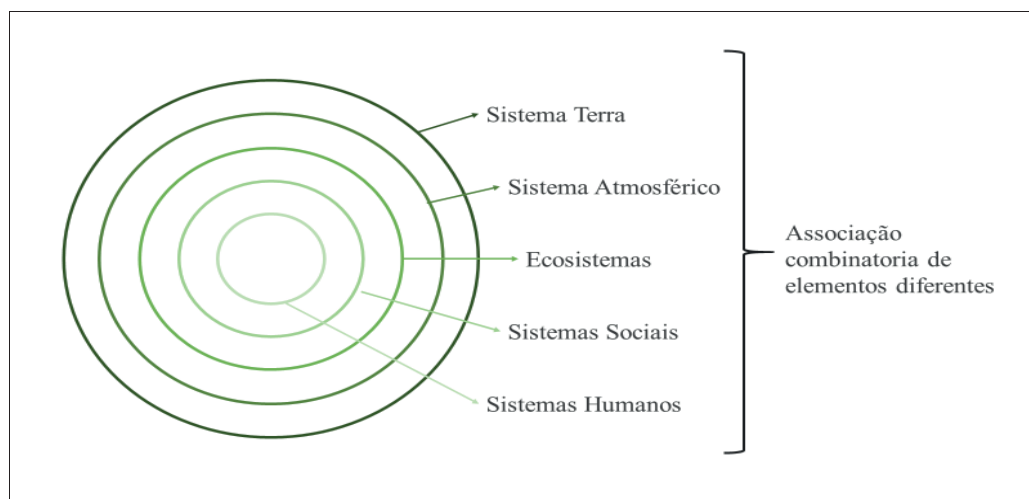
Todavia, antes desse enquadramento, cabe a questão: o que é um sistema? A palavra sistema diz respeito ao conjunto de elementos, substâncias ou coisas interdependentes que, na relação, formam um todo diferente do que a soma das partes. Desse modo, o estudo da complexidade circunscreve-se na busca de compreender as relações entre as partes que dão origem aos comportamentos e dinâmicas coletivas de um sistema, e como tal interage com outros e formam as relações com o seu ambiente.

Para Preiser et al. (2018, p.23), “sistema compreende um conjunto de coisas – pessoas, células, moléculas ou o que quer que seja – interligados de tal forma que produzem o seu próprio padrão de comportamento ao longo do tempo [...]”. Nesse sentido, Morin (2015, p.19) comenta que a teoria do sistema é bem ampla e, em princípio, quase universal, pois “toda a realidade conhecida, desde o átomo até a galáxia, passando pela molécula, a célula, o organismo e a sociedade, pode ser concebida como sistema, isto é, associação combinatória de elementos diferentes”.

O autor discute a evolução da teoria dos sistemas, enfocando a complexidade, teorias holísticas e cibernética. O texto explora o fenômeno do desastre por meio de processos e sistemas complexos e não aborda as origens e paradigmas das teorias sistêmicas.¹

O texto discute os argumentos de Morin (2015) sobre a virtude sistêmica, destacando que não se deve centralizar a teoria em uma unidade complexa que se reduz às partes constitutivas. Também ressalta que a noção de sistema é ambígua e imaginativa, e que a complexidade se situa em um nível transdisciplinar, exigindo uma unificação da ciência para sua compreensão, uma vez que abrange todo conhecimento.

Em termos práticos, podemos perceber o quanto o conhecimento transdisciplinar poderia proporcionar novos conhecimentos, pois temos informações dos diversos sistemas que estamos inseridos ou que fazemos parte, mas pouco pensamos nas relações e interações sistêmicas. Normalmente, os estudos estão centrados nas interdependências das partes ou dos sistemas.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 1 – Sistemas: Interdependências e Interações.

A Figura 1, ilustrativa, retrata alguns dos sistemas estudados pela ciência, mas existem muitos outros sistemas. Nessa ilustração é destacada a inter-

dependência dos elementos em um sistema, formando um todo distinto das partes. Um exemplo é o sistema familiar, composto por partes em um contexto cultural específico. Podemos indagar o seguinte: Quão fortes são as dependências entre as partes? O que aconteceria se uma das partes fosse retirada? Importa qual parte? O que queremos dizer é que essa relação de interdependência promove um todo que é o sistema familiar, com determinados padrões de funcionamento e acoplamentos.

A Figura 1 representa a interação de infinitos elementos interdependentes que formam sistemas complexos, como o planeta Terra. Segundo Luhmann (apud Neves; Neves, 2006), os sistemas se diferenciam dinamicamente, mas é o observador quem constrói as diferenciações internas e externas para lidar com a complexidade do mundo. Como tintas que se misturam, os sistemas interagem para formar novas cores. Essa mistura imagética nos daria uma impressão de quanto os sistemas se relacionam e produzem cores novas ou emergências.²

O argumento de Morin (2015) sobre teorias dos sistemas nos ajuda a entender como os desastres se conectam à complexidade, ocorrendo como processos sociais e ambientais imprevisíveis que causam rupturas em um local. Esses eventos trazem desordens em diversas esferas, incluindo a social e a econômica, além de impactar tanto o meio ambiente quanto a vida humana. Esse fenômeno multicausal se inter-relaciona de forma sistêmica com diversos elementos humanos, não humanos ou *supra-humanos* em um ambiente composto pela fauna, flora, águas, ar e minérios, ou seja, um ecossistema.

Preiser et al. (2018) apresentam seis princípios do Corpo de Conhecimento para Estudar os Sistemas Socioecológicos, que abordam a complexidade dos sistemas adaptativos e a relação entre sistemas humanos e ecossistemas. Esses princípios permitem aos pesquisadores entender fenômenos complexos, como desastres; a autora comenta que o sistema sociológico adaptativo complexo tem estrutura relacional, capacidade adaptativa, são dinâmicos e contextuais, com novas qualidades emergindo de causalidades complexas.

O enquadramento do desastre como um sistema adaptativo complexo é oportuno, já que todos os elementos que o compõem estão interligados em uma rede de sistemas dentro da estrutura societária. O desastre é provocado por perturbações nos sistemas, que desencadeiam desequilíbrios e/ou ruptura e mudanças nos padrões de comportamento. Diversos agentes interagem de forma dinâmica, resultando em consequências imprevisíveis e emergentes incalculáveis, pois temos que olhar aquilo que se forma, que é maior que as somas das partes.

[...] A parte “complexa” do chamado sistemas adaptativo complexos (SAC) refere-se à vasta interligação encontrada nestes sistemas e à dificuldade de previsão. Um sistema adaptativo complexo é um sistema de grande escala cujos comportamentos podem mudar, evoluir ou se adaptar. Um sistema adaptativo é um sistema que muda em face a perturbações para manter algum tipo de estado invariante. Para isso, pode alterar suas propriedades ou modificar seu ambiente.³

O desastre não pode ser simplificado em uma relação linear de causa e efeito. Ao contrário, ele deve ser visto como um sistema adaptativo complexo, com relações recíprocas e circulares em busca de auto-organização em meio ao desequilíbrio. Ou seja, é no processo dinâmico contínuo que o desastre, como fenômeno, surge.

A concepção de desastre como algo externo e imprevisível é inviabilizada ao considerar perturbações nas intersecções sistêmicas que, quanto maiores forem, a relação entre ordem e desordem, resultará em rupturas na continuidade linear, gerando descontinuidade no tempo e espaço com efeitos não lineares nos sistemas.

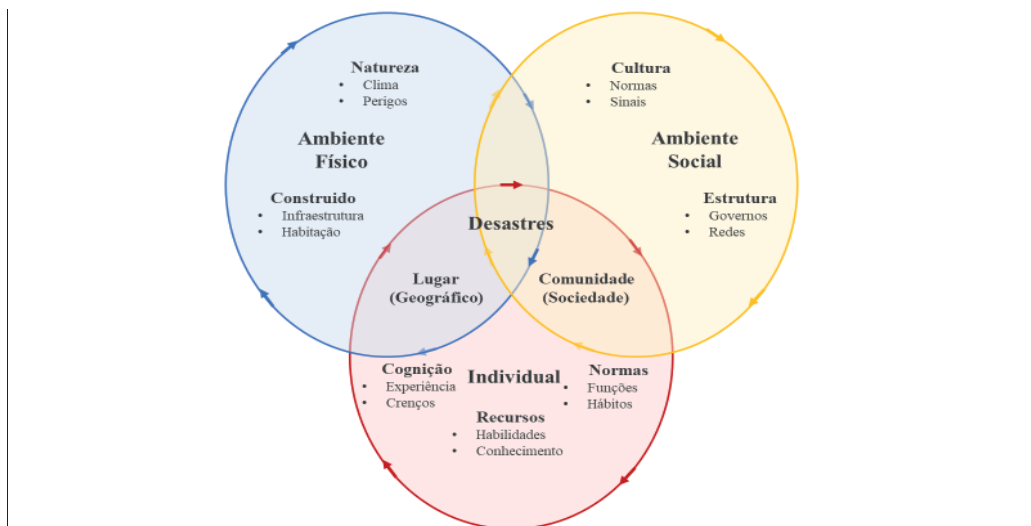
As partes em perturbação que se relacionam nessa complexa rede que compõe o fenômeno desastre, são também desastres, isso vai depender de onde olhamos a disrupção sistêmica no processo societário. Quem define o desastre? E de onde se define? São questões que realocam o desastre dentro do sistema. O que se enxerga como desastre, *a priori*, são os eventos e ou acontecimentos destacados e colocados em relevo. Cabe a pergunta: eles são “o desastre”? Ou são o conjunto das perturbações sistêmicas e o que eclodiu? Retomemos, o observador definirá o que é o desastre e os seus limites.

Em outras palavras, aquilo que se enxerga como o acontecimento disruptivo, depende de onde, quem e quando se olha. O desastre é o que vemos como o aparente, que emergiu abruptamente? Ocorreu após as perturbações sistêmicas? Ou são as próprias perturbações inerentes ao processo? No caso das inundações, o desastre é a chuva que provocou a inundação, ou o planejamento urbano do município que desviou o rio? Ou a vulnerabilidade econômica e social, que levaram determinados grupos de pessoas a morarem em áreas próximas à margem dos rios e encostas? Onde está o desastre?

O desastre pode ser interpretado de diferentes maneiras, dependendo das interações sistêmicas e das decisões tomadas pelos envolvidos. A percepção varia entre órgãos públicos, vítimas e observadores, será a inundação um desastre?

Com o propósito de visualizar a complexidade do desastre, nos apropriamos de um pequeno esquema das interconexões do fenômeno em questão (Figura 2), considerando o mesmo como um sistema adaptativo complexo: Ambiente (Artificial e Natural), Contexto (Social, Econômico, Cultural), Instituições e Organizações (Estado, Empresas), Sociedade Civil (Grupos, Pessoas), Desastre (Tipo, Níveis, Frequência), Relações (Pessoas, Grupo, Instituições, Organizações, Entorno), Acontecimento (Impactos, Prejuízos, Deslocamentos, Duração). Cada item pode ser dividido em vários subitens práticos, envolvendo processos e funções. Quanto mais analisamos, mais complexas são as interações entre elementos e das relações inter ou intra cada subitem.

Garcia (1996) comenta que um sistema complexo não é definido pela sua heterogeneidade, mas sim pela interdependência e da *interdefinibilidade*. *Somente o estudo das interações dos subsistemas poderá caracterizar um determinado desastre como sistema complexo.*



Fonte: Burger (2021).

Figura 2 – Estrutura para compreender a intersecção de sistemas adaptativos complexos de desastres.

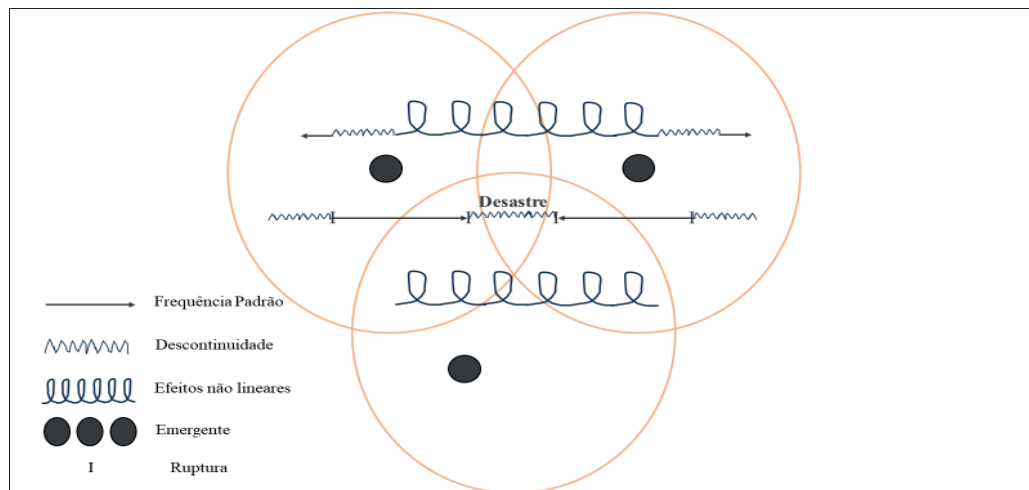
A Figura 2 mostra que os desastres surgem da interação entre macrosistemas como o ambiente e a sociedade, além da ação de grupos e indivíduos. Os sistemas são reduções da consciência humana, tornando difícil compreender a complexidade do planeta. Para compreendê-los, é essencial examinar essas macro e microrrelações, isto é, quais as relações entre os macrosistemas (ambiente, sociedade) e os micros (grupos, indivíduos) que produzem desastre?

No plano macro, os desastres naturais, especialmente aqueles ligados à pobreza, têm uma frequência anual em várias partes do mundo, como incêndios e enchentes. As mazelas sociais, como escassez de alimentos, desemprego e políticas públicas ineficientes contribuem para um aumento dos desastres sociais em diferentes países, regiões e cidades, com níveis variados de acordo com as sociedades.

Infelizmente, tudo parece indicar que já entramos na etapa final desse caminho em que a incompreensão dos seres humanos entre si ameaça com a destruição sistemática não só a vida humana no planeta, mas principalmente a vida interior, a confiança básica recíproca, que é o suporte fundamental do viver social [...]. (Maturana; Varela, 1995, p.13)

Maturana aponta um foco entre as infinitas possibilidades das relações de desastre, a relação do desastre com as pessoas atingidas direta ou indiretamente, a vida interior de cada ser humano e as relações de confiança e esperança com outros humanos e com a sociedade. Então o desastre é um sistema complexo que se relaciona com vários sistemas, e retomamos que, quanto mais aproximamos a lente do fenômeno (metáfora da floresta),⁴ aumenta nossa percepção dos funcionamentos e processos de uma situação de desastre.

Luhmann (1999 apud Molina, 2001) afirma que os sistemas se mantêm através de estratégias internas de manutenção e auto-organização, interagindo com seus ambientes. O desastre pode ser estudado como elemento de um sistema complexo, influenciando comportamentos a partir da desorganização. É essencial lidar com perturbações antes da ruptura para evitar a continuidade até o desastre acontecer.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 – Esquema de frequência padrão.

O esquema apresentado na Figura 3 ilustra que o sistema opera em uma frequência padrão e que uma perturbação pode levar a descontinuidades, afetando radicalmente a vida das pessoas e instituições locais. Essas interrupções podem ser bruscas e totais, resultando em consequências não lineares que se espalham para outras comunidades ou países, podendo surgir, assim, novas dinâmicas, seja em nível pessoal, grupal ou organizacional.

Esse novo mudará ou não os atratores,⁵ produzindo um novo ciclo de adaptação sistêmica na escala do tempo.

O desastre gera caos e desordem, afetando vítimas (“lapsos temporais”), organizações locais e outras regiões. A complexidade do impacto pode ser observada na interseção de vários sistemas, gerando tensões entre instituições, organizações, seres vivos, não vivos, leis, crenças e valores da sociedade. O estudo da comunicação é essencial para a produção de sentidos e resolução de conflitos de narrativas, durante desastres, produzidas por observadores e às vezes contraditórias.

A metáfora da tintura é utilizada para explicar o desastre como um sistema adaptativo complexo, onde os elementos se complementam nas relações perturbadas com o evento eruptivo. Cada observador terá uma visão própria do desastre, de acordo com sua localização sistêmica.

As relações e possibilidades de lidar com o processo estrutural do desastre são vastas e desafiadoras, levando à reflexão sobre as relações totais do fenômeno. As correlações entre o fenômeno, ambiente e pessoas levam a questionamentos para construir um mapa do desastre a partir de um sistema. Exemplo: alguns desastres ocorridos nas regiões A e B de uma mesma cidade não provocariam os mesmos prejuízos, a compreensão do desastre como um sistema está intimamente ligada ao local onde ocorre, exigindo uma atenção específica para entender as contradições locais.

Estudos específicos sobre resiliência comunitária (Ungar, 2015; 2016; Norris, 2018) podem identificar semelhanças e padrões de funcionamento em comunidades que passaram por desastres, além de formas de auto-organização. A preparação da população em diferentes lugares para um mesmo desastre pode resultar em efeitos e reconfigurações relacionais variáveis devido às condições biopsicossociais (Morin, 2015), e socioeconômicas locais (Santos, 2000; Garcia, 2006), influenciando as estratégias de enfrentamento de discontinuidades (Neves, 2013).

Após enchentes no Rio Grande do Sul em 2024, um assentamento do MST percebe que a região terá constantes inundações devido às mudanças climáticas. Decidem transformar em área de reflorestamento desabitada, mas negociam com autoridades para realocação e para projetos sustentáveis.⁶

Diferentes comunidades lidam com desastres de forma única devido às suas relações com o ambiente. Comportamentos podem ser semelhantes, mas as respostas são variadas em razão das interações e contexto histórico. A relação entre desastres e população é dialógica, incluindo auto-organização e padrões na esfera política e social. Comunidades que lidam com enchentes recorrentes desenvolvem estratégias baseadas em resiliência psicológica e cultural. Investigar a auto-organização em desastres é um desafio importante. Captar o emergente nos ajuda a compreender o contexto de desastre e interações com o ecossistema.

É crucial que os órgãos responsáveis pelos desastres modifiquem suas estratégias para prevenir futuras ocorrências, como enchentes anuais, e estabilizar o comportamento das pessoas e da esfera pública, ainda que não interrompam o ciclo de desastres. “Nesse conjunto de fatores que constituem os desastres, órbitos, sintomas, doenças e agravos imediatos constituem apenas uma parte dos efeitos e impactos de um complexo sistema não linear de produção social de múltiplas causas e efeitos” (Freitas et al., 2022, p.2).

Esse comportamento repetitivo mostra a importância de ferramentas para o pensamento complexo, que pode auxiliar na tomada de decisões e evitar desastres.

Segundo Melo et al. (2020), o pensamento complexo nos oferece uma lente teórica para organizar o pensamento e as estratégias de pesquisa, dessa forma que, ao ler o desastre enquanto um arcabouço do sistema adaptativo complexo, podemos capturar algumas situações emergentes⁷ e as estratégias locais de

resiliências que asseguram a sobrevivência da população vitimada e as transformações das relações sistêmicas, considerando a sociedade como um ecossistema que se auto-organiza constantemente.

O desastre visto na lente do sistema adaptativo complexo tem a potência de desvelar determinadas questões balizadoras das multiplicidades de interações e elementos que estão interligados no processo dinâmico e estrutural do fenômeno. Retomando Garcia (2006), o processo investigativo poderá classificá-lo ou não como sistema complexo e, parafraseando Ulrich e Reynolds (2010, p.11) “os conceitos de sistemas e outras construções ajudam-nos a descrever e compreender as realidades complexas do mundo real”. A reflexão sugere que algo novo emerge no desastre.

Conclusão

As reflexões sobre os paradigmas do desastre e a abordagem do sistema adaptativo complexo são importantes para entender o fenômeno. No entanto, é necessário explorar outras análises complexas para compreender melhor suas camadas e intersecções sistêmicas. Postulamos que o desastre, como resultado de perturbações sistêmicas, requer uma estratégia para mapeá-lo adequadamente.

Conforme Ulrich e Reynolds (2010), o mapa funciona como um indicador da realidade observada, mas não representa a realidade em si, pois é impossível reproduzir a totalidade da realidade. Quanto mais observado e descrito o fenômeno em análise, mais compreensível se torna. A figura do observador é essencial, pois determina os limites do fenômeno a ser observado. A posição do observador localiza o desastre dentro do processo dinâmico e nas relações sistêmicas, sendo essa informação fundamental para a compreensão do fenômeno complexo.

A compreensão dos desastres como fenômenos sociais intrínsecos ao sistema social desigual é fundamental. Eles não devem ser vistos como eventos isolados, mas sim como processos dinâmicos que afetam as relações sistêmicas e podem gerar trágicas consequências. Aprender com essas situações é essencial para evitar repetir padrões de perdas econômicas, sociais e culturais, considerando que há uma apropriação política e econômica das catástrofes que pode influenciar a intensidade e duração dos desastres.

De acordo com Neves e Neves (2006) com base na teoria de Luhmann, a consciência humana não consegue compreender toda a complexidade do sistema, sendo o observador responsável por selecionar e reduzir essa complexidade. Descrever perturbações sistêmicas e ações estruturais pode reduzir a probabilidade de novos desastres ou mitigar seus impactos na sociedade. Desde a década de 1950, houve um aumento significativo na frequência e intensidade de desastres com destaque entre 1980 e 2000, em todo o mundo, afetando várias esferas da vida. Segundo a EM-DAT, entre 1991 e 2000, 7.602 desastres ocorreram, levando a 1.620.033 mortes e afetando 4.496.909.731 pessoas, o que representa cerca de 63% da população mundial, de 6,97 bilhões em 2010. Desde

então, os desastres têm aumentado globalmente em intensidade, exigindo que a sociedade, estados e empresas abordem o problema como um sistema complexo para preservar a vida na Terra.

Só em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) identificou 346 (trezentos e quarenta e seis) eventos que deixaram mais de 22 mil (vinte e dois mil) mortos e cerca de cem milhões de pessoas afetadas, além dos USD 66 milhões (sessenta e seis milhões de dólares) estimados em termos de custos econômicos em diversas partes do globo. A oficina da ONU para Coordenação de Assuntos Humanitários (OCHA) afirma que, a cada ano, uma média de 222 milhões (duzentas e vinte e dois milhões) de pessoas são diretamente afetadas por algum desastre natural” (Sohr apud Monteiro; Zanella, 2019, p.43).

O estudo dos fatores relacionais antes e durante desastres é essencial para compreender e minimizar perturbações sistêmicas. É um desafio fomentar intervenções eficazes em situações de desastre.

Deixamos aqui, algumas questões a serem respondidas pelas pessoas que trabalham ou pesquisam os desastres:

Indivíduo

O que o desastre provocou nas suas emoções e na sua vida cotidiana? Com que frequência o desastre afeta a sua vida? Como ele afetou o seu local de moradia? (Como?); A que ou quem, você atribui a causa do desastre? O que fará de diferente após o desastre? Qual é a relação do desastre com a comunidade? E com o órgão público? Quais foram as vítimas dos desastres? Como outros desastres podem afetá-lo? Você acha que existe uma fronteira entre você e o desastre? Como mudaria o seu local para reduzir o impacto do desastre e qual o recurso que poderá ser usado para combatê-lo?

Comunidade

O que é um desastre? O que, e como, o desastre interrompeu o funcionamento do local? Quando e quanto tempo esse desastre vem atingindo a comunidade? Existe forma dele não existir mais? Como a comunidade respondeu ao desastre e a quem atribui a causa? Como é o ambiente físico e natural da comunidade e como ele se relaciona? Como a comunidade mudaria o seu local para não haver mais ou reduzir o impacto do desastre? A que, ou quem, você atribui a causa do desastre? Qual é o recurso que poderá ser usado no combate ao desastre?

Ambiente natural

O que é um desastre? Como o desastre afetou o ambiente natural? Com que frequência ocorre o desastre? Como o ambiente será restabelecido? A que, ou quem é atribuída a causa do desastre? Qual é o recurso para combater o desastre?

Governo

Como o órgão público trata as questões do desastre? Existe um planejamento? Se existe, quando e como foi criado? Quais os resultados?

Ao refletir sobre desastres e adotar uma abordagem sistêmica, podemos desenvolver políticas públicas mais eficazes. Devemos buscar novas soluções para evitar recorrências e prejuízos, aproveitando as rupturas causadas pelos desastres para promover a inovação e a prevenção. Deixamos o questionamento final: qual é o desvelamento daquilo que surge, na relação entre a forma e conteúdo do desastre, e que seja heurístico, para mudança social?

Notas

- 1 Caso haja interesse do leitor sobre o assunto, indicamos: “Estrutura para compreender a intersecção de sistemas adaptativos complexos de desastres” (Burger et al., 2021).
- 2 Para Morales (2023), a emergência é uma marca registrada dos Sistemas Adaptativos Complexos. Refere-se ao aparecimento de novas propriedades ou comportamentos em níveis superiores de organização que não podem ser deduzidos diretamente das propriedades de componentes individuais. Por exemplo, o comportamento de bando das aves emerge de regras simples, que regem as suas interações.
- 3 Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3194763/mod_resource/content/1/Sistemas%20Adaptativos%20Complexos.pdf>.
- 4 A analogia da visão da floresta nos ensina a entender a complexidade de um desastre. Assim como ao observar de longe vemos apenas um cenário verde, ao nos aproximarmos e ampliarmos a visão, percebemos a diversidade de elementos que o compõem. Ao analisar um desastre, é necessário considerar diversas perspectivas e elementos que interagem na relação sistêmica do evento, após uma ruptura sistêmica ocorrer.
- 5 O estado em que o sistema dinâmico se estabiliza, atrator, é representado por um conjunto de valores no espaço de fase para o qual o sistema converge ao longo do tempo. Pode ser um ponto fixo, uma coleção de pontos regulares, uma órbita complexa ou um número infinito de pontos em várias dimensões.
- 6 Informação oral adquirida no evento “A força das águas: A ecologia política das enchentes no sul do Brasil”, no Centro de Estudos Sociais – UC, no dia 25 de junho de 2024.
- 7 Para Morales (2023), sistema social emergente é como as pessoas criam interdependências e relações entre si.

Referência

ACOCER L. M. F. Introdução à Sociologia dos Desastres. In: NEVES, L. R. (Org.) *O lugar do desastre e os desastres dos lugares: Introdução ao estudo de desastres em contexto atual*. Porto Alegre: Cirkula, 2023. Disponível em: <<https://online.fliphtml5.com/kfqsf/hcde/>>. Acesso em: 16 dez 2023.

ALEXANDER, D. Modelos de vulnerabilidade social a desastres. *Revista Crítica de Ciências Sociais* [On-line], v.93, 1 out. 2012. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/rccs/113>>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BECK, U. *Sociedade do risco: Rumo a uma outra modernidade*. São Paulo: Editora 34, 2010.

BURGER, A. et al. Organizando Teorias para Desastres em uma Estrutura de Sis-

- tema Adaptativo Complexo. *Ciência Urbana*, v.5, n.3, p.61, 2021. <https://doi.org/10.3390/urbansci5030061>
- CÂMARA, F. P. Associação Brasileira de Psiquiatria. Documento Online. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2015, 106p. Disponível em: <http://www.abpbrasil.org.br/departamentos/coordenadores/coordenador/noticias/imagens/glossario_de_dinamica_ao_linear.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2024.
- CARMO, R. L. do; ANAZAWA, T. M. Mortalidade por desastres no Brasil: o que mostram os dados. 2014. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.19, n.9, p.3669-3681, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/1413-81232014199.07432014>>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- FREITAS, C. M. et al. Desastres em barragens de mineração como riscos sistêmicos. *Rev Bras Epidemiol.*, v.25, p.e220004, supl.2, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720220004>>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- GARCÍA, R. *Sistemas complejos*: Conceptos, Método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Barcelona: Gedisa Editorial, 2006.
- HARVEY, D. O “novo imperialismo” – ajustes espaço-temporais e acumulação por desapossamento. *Lutas Sociais*, v.13, n.14, p.9-23, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.23925/ls.v0i13/14.18665>>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- KLEIN, N. *Tudo pode mudar*. Capitalismo vs. clima. Trad. Ana Cristina Pais. Lisboa: Editorial Presença, 2005. 653p.
- KROLL-SMITH, S. Cidadania, Estado e vulnerabilidade: um estudo comparado sobre a recuperação de catástrofes. In: MENDES, J. M.; ARAÚJO, P. (Org.) *Os lugares (im) possíveis da cidadania*. Estado e risco num mundo globalizado. Coimbra: Edições Almedina/CES, 2012. p.255-88.
- LEVIN, S. A. Ecossistemas e a biosfera como sistemas adaptativos complexos. *Ecossistemas*, v.1, p.431-6, 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s100219900037>>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- MATURANA, H.; FRANCISCO, V. *De máquinas e seres vivos*: autopoiese - a organização do vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- MATURANA, H.; VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. As bases biológicas do entendimento humano. Campinas: Psy, 1995.
- MELO, A. T. et al. Garnett P. Thinking (in) complexity: (In) definitions and (mis) conceptions. *Syst Res Behav Sci*. cap.37, p.154-69, 2020.
- MENDES, J. M. *Sociologia do risco*. Uma breve introdução e algumas lições. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015. p.106.
- MOLINA, R. A psicologia das emergências e desastres e compromisso social: a experiência latino-americana. In: CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. (Ed.) *Psicologia de emergências e desastres na América Latina*: promoção de direitos e construção de estratégias de atuação. Brasília: Conselho Federal de Psicologia, 2001. p.87-94.
- MONTEIRO, J. B.; ZANELLA, M. E. Desnaturalizando o desastre: as diferentes concepções teóricas que envolvem o conceito de desastre natural. *Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)*, v.21, n.1, p.40-54, 2019. DOI: 10.35701/rcgs.v21n.1.437, 2019.

MORALES, A. *Social Complexity*. 2023 Curso online 17 de outubro a 5 de dezembro. Disponível em: <<https://sites.google.com/view/social-complexity/inicio>>. Acesso em: 1 out. 2023.

MORIN, E. *Introdução ao Pensamento Complexo*. 5.ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

NEVES, C. E. B.; NEVES, F. M. O que há de complexo no mundo complexo? Niklas Luhmann e a Teoria dos Sistemas Sociais. *Sociologias*, v.15, p.182-207, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000100007>>. Acesso em: 2 fev. 2024.

NEVES, L. R. *Além da superfície: a produção das trincheiras espaciais simbólicas*. São Paulo, 2013. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.

NORRIS, F. H. et al. Resiliência comunitária como metáfora, teoria, conjunto de capacidades e estratégia para prontidão para desastres. *American Journal of Community Psychology*, v.41, n.1-2, p.127-50, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

PREISER, R. et al. Social-ecological systems as complex adaptive systems: organizing principles for advancing research methods and approaches. *Ecology and Society*, v.23, n.4, p.46, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.5751/ES-10558-230446>>. Acesso em: 12 dez. 2024.

QUARANTELLI, E. L. Uma agenda de pesquisa do século 21 em ciências sociais para os desastres: questões teóricas, metodológicas e empíricas, e suas implementações no campo profissional. *O Social em Questão*, n.33, p.25-56, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552256667002>>. Acesso em: 18 jul. 2024.

RIBEIRO, M. J. M. Vulnerabilidades Sociais dos Desastres. In: III CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, Lisboa: Celta Editora, 2008. Disponível em: <https://aps.pt/wp-content/uploads/2017/08/DPR492aca2d0c365_1.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2024.

SANTOS, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

ULRICH, W.; REYNOLDS, M. Critical systems heuristics. In: REYNOLDS, M.; HOLWELL, S. (Ed.) *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide*. London: s. n., 2010.

UNGAR, M. Padrões variados de resiliência familiar em contextos desafiadores. *Journal of Marital and Family Therapy*, v.42, n.1, p.19-31, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1111/jmft.12124>>. Acesso em: 12 dez. 2024.

UNGAR, M. O que conta mais? O impacto diferencial do ambiente ou a suscetibilidade diferencial do indivíduo? *The British Journal of Social Work*, v.47, n.5, p.1279-89, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/bjsw/bcw109>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. *Words into Action man-made and technological hazards*. Practical considerations for addressing man-made and technological hazards in disaster risk reduction. Geneva: United Nations Office of Disaster Risk Reduction, 2018. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/files/54012_manmadetechhazards.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

VALENCIO, N. Desastres, ordem social e planejamento em defesa civil: o contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, v.19, n.4, p.748-62, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902010000400003>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

RESUMO – O texto apresenta uma reflexão do desastre e sistema complexo ao retomar uma perspectiva histórica dos três paradigmas dos conceitos de desastres como processo dinâmico e complexo, a partir da lente de um sistema adaptativo complexo, contribuindo para políticas públicas e compreensão do desastre como interventor da realidade. O observador que define ou vivencia o fenômeno e sua localização no sistema se mostra substancial no processo complexo que o desastre desvela da realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Desastre, Sistema complexo, Sistema adaptativo complexo, Paradigma, Sociedade.

ABSTRACT – The text presents a reflection on disaster and complex system by resuming a historical perspective of the three paradigms of disaster concepts as a dynamic and complex process, from the lens of a complex adaptive system, contributing to public policies and understanding of disaster as an intervener of reality. The observer who defines or experiences the phenomenon and its location in the system, proves to be substantial in the complex process that the disaster reveals in reality.

KEYWORDS: Disaster, Complex system, Complex adaptive system, Paradigm, Society.

Leandro Roberto Neves é professor da Universidade Federal Fluminense.
@ – leandroneves@id.uff.br / <https://orcid.org/0009-0008-9975-7826>.

Recebido em 13.09.2024 e aceito em 16.10.2024.

¹ Universidade Federal Fluminense, Santo Antônio de Pádua, Rio de Janeiro, Brasil.

