

O acidente normal de Le Coze: integrando complexidade à teoria de Charles Perrow

Le Coze's normal accident: integrating complexity into Charles Perrow's theory

Raoni Rocha

(<https://orcid.org/0000-0003-1181-0132>)¹

¹ Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto MG Brasil.

Este artigo é uma resenha do livro *Trinta anos de acidentes: a nova face dos riscos sociotecnológicos* (do original *Trente ans d'accidents: le nouveau visage des risques sociologiques*, de 2016) de Jean-Christophe Le Coze, lançado em português em 2023 pela editora Blucher.

O livro faz uma releitura de teses e ferramentas no campo da segurança industrial desenvolvidas nas últimas décadas. Embora apresente uma densa discussão teórica, o autor busca responder a questões bastante pragmáticas: “onde, quem, o quê, como e quando questionar ou observar os múltiplos atores e entidades heterogêneas que compõem esses sistemas para melhor compreender, mas também para antecipar e prevenir desastres industriais?”

Com essa proposta, o livro traz contribuições que podem ser divididas em três grandes partes.

A primeira delas é uma profunda análise do desenvolvimento teórico de diferentes campos disciplinares que estudam riscos tecnológicos maiores e segurança industrial. Para isso, Le Coze utiliza quatro dimensões de análise.

Inicialmente, a chamada “instalação” se refere aos métodos clássicos de análise de riscos desenvolvidos nos anos 1990, como HAZOP (*hazard and operability study*) ou FMECA (*failure mode and effect analysis*), que se baseiam na avaliação e controle dos riscos por meio de análises lineares e quantitativas dos eventos, trazendo o operador sobretudo como probabilidade de fracasso.

Em seguida, a “cognição” se refere aos estudos seminais de Jens Rasmussen¹ e sua proposta de modelos de erro humano. A partir dele, diversos outros autores aparecem e desenvolvem suas pesquisas, como Erik Hollnagel, René Amalberti e Sidney Dekker, defendendo os aspectos positivos do erro, como sua capacidade de desenvolver a *expertise* dos indivíduos e gerar aprendizagem.

A terceira dimensão de análise é a “organização”, ou seja, a responsabilidade da gestão para proteger ou fragilizar a segurança. Para isso, Le Coze mobiliza, entre outras, as noções de “acoplamento” e “entrelaçamento complexo” dos sistemas de Charles Perrow², assim como as de “redundância organizacional” ou a “capacidade de auto-organização” das organizações de alta confiabilidade.

Por fim, como último critério de análise, o autor traz a “regulação”, ou uma reflexão sobre os instrumentos da ação pública e de controle do Estado para fins de prevenção nas organizações.

A segunda grande contribuição do livro de Le Coze é a original relação entre complexidade e segurança. Para isso, ele mobiliza o trabalho do filósofo e sociólogo Edgar Morin, que desenvolve, a partir dos anos 1970, um pensamento não compartimentalizado sobre o protagonismo do sujeito na ação.

Morin³ defende que, por diferentes razões, a ciência nunca é capaz de alcançar a realidade. Em primeiro lugar, porque a realidade varia de acordo com o contexto, uma vez que é composta por uma grande diversidade de elementos interligados, que influenciam uns aos outros de maneira intrincada. Em seguida, pela constante presença de incerteza e ambiguidade na realidade, fazendo com que os fenômenos sejam intrinsecamente incertos. Assim, para lidar com a sociedade complexa, é necessário contemplar tal imprevisibilidade nos sistemas, buscando o “enfraquecimento ou apagamento dos princípios rígidos de programação, hierarquização e especialização em benefício de estratégias criativas ou inventivas, de polivalência funcional (das unidades básicas ou dos subsistemas), de policentrismo no controle da tomada de decisões”³ (p. 192). Por fim, a ciência não alcança a realidade porque costuma tratar eventos causais de forma linear, em relações relativamente simples de causa e efeito, negligenciando que “a) as mesmas causas podem levar a efeitos diferentes ou divergentes [...]; b) causas diferentes podem produzir os mesmos efeitos [...]; c) causas pequenas podem levar a efeitos muito grandes [...]; d) causas grandes podem levar a efeitos minúsculos [...]; e) causas são seguidas por efeitos opostos [...] os efeitos de causas antagônicas são incertos”⁴ (p. 269).

Com isso, a ciência não alcança a realidade complexa e multifacetada, mas apenas dialoga com ela através de modelos muito frequentemente limitados e parciais. Como consequência, é necessário aceitar que o erro humano sempre ocorrerá, mes-



mo entre os mais experientes, e que, portanto, é necessária uma constante reflexão a esse respeito nas organizações.

*Quando o pensamento descobre o gigantesco problema dos erros e ilusões que nunca cessam de se impor como verdade no curso da história humana, quando [o pensamento] conseqüentemente descobre que carrega dentro de si o risco permanente de erro e ilusão, [ele, o pensamento] deve então procurar conhecer a si mesmo*⁵ (p. 9).

Nesse sentido, o desenvolvimento tecnológico que pretende eliminar erros e, assim, excluir as pessoas dos processos, deve ser repensado. Fractais, algoritmos e autômatos que buscam captar dados para simular situações futuras nunca conseguirão contemplar a complexidade em sua plenitude. Foi assim que Robert Laughlin, Prêmio Nobel em física em 1998, afirmou que “essas abstrações são um pacto com o diabo, porque frequentemente distorcem as coisas tão grotescamente que não se tem mais nenhuma representação fiel da realidade”⁶ (p. 131).

A complexidade, então, está relacionada com a interação entre as pessoas, o trabalho e o ambiente. Analisar um evento demanda que o analista se coloque em situação, para compreender as informações disponíveis e as possíveis interpretações geradas pelos indivíduos no calor da ação. Caso contrário, caímos na armadilha do viés retrospectivo, na qual reatribuímos ao passado a incerteza do futuro, ou seja, analisamos fatos passados com dados do presente, gerando conclusões que normalmente recaem sobre a responsabilização do comportamento da vítima.

A partir dessa contextualização em Morin, Le Coze propõe avanços na relação entre complexidade e segurança, o que é a terceira grande contribuição do livro aqui analisado. A natureza incompleta e interconectada do conhecimento científico requer uma abordagem mais integradora, que considere a complexidade e a inter-relação de diversos elementos. Sistemas complexos devem, assim, sair de uma estrutura de forte centralização, hierarquia e coerção, com baixa autonomia dos indivíduos, e avançar em direção a outra baseada no policentrismo, na descentralização, autonomia, polivalência, múltiplas interações entre indivíduos e grupos, bem como na tolerância a desvios e não-conformidades. Da mesma forma, análises de acidentes requerem abordagens mais sofisticadas, que levem em consideração os elementos da complexidade, em vez daquelas baseadas em árvores de análise, com esquemas lineares de causas e conseqüências, associados em cálculos probabilísticos.

Nesse contexto, Le Coze faz uma análise crítica sobre modelos de análise clássicos, como o Queijo Suíço de James Reason e o Modelo de Migração de Jens Rasmussen, propondo outros modelos. O seu Modelo Sistêmico e Dinâmico de Construção da Segurança Industrial traz mais explicitamente as dimensões gerencial, sociológica e política da segurança industrial na geração ou prevenção de acidentes. Já o Sistema Sociotecnológico Modificado propõe uma nova abordagem da visão de Rasmussen sobre o sistema sociotécnico, inspirado por considerações de fundo, de natureza mais epistemológica e filosófica.

A partir dessas três grandes contribuições, o autor propõe uma reformulação do conceito de “acidente normal” de Charles Perrow², incorporando nele a noção de complexidade. Para Le Coze, um acidente é normal por razões mais contemporâneas: 1^a) sistemas de risco operam com pressões e restrições tecnológicas, competitivas, sociais e financeiras que implicam equilíbrios e processos de tomada de decisão complexos; 2^a) operadores e gestores se adaptam, decidem e constroem a segurança em universos constituídos por incertezas tecnológicas no projeto, na operação, nas instalações, organizações e mercados; 3^a) ninguém pode pretender ter uma visão global do sistema porque nossa racionalidade é limitada diante de causalidades complexas; 4^a) limites operacionais de segurança são provavelmente muito mais ambíguos e menos claros do que muitos atores públicos e privados estão dispostos a admitir.

A obra de Le Coze traz, assim, contribuições teóricas e práticas fundamentais para a reflexão contemporânea acerca da prevenção de acidentes industriais em todo o mundo. Como conseqüência, o autor também traz contribuições para o campo da saúde coletiva. Especificamente no Brasil, pesquisas que relacionam complexidade e segurança ainda são raras. Mesmo estudos que discutem cultura e relações de poder na segurança⁷ ainda tratam pouco a complexidade. Ao discutir profundamente essa relação, Le Coze constrói reflexões originais que ajudam a abandonar abordagens clássicas que desassocia unidades de análise entre sistemas técnicos (máquinas, processos ou padrões) e humanos (comportamentos e desvios). Com isso, a obra pavimenta um importante caminho na geração de prevenção e na preservação de vidas no mundo da indústria moderna. Uma obra, portanto, fundamental para os dias atuais.

Agradecimentos

Esta resenha é fruto direto da atividade de lançamento em português do livro aqui citado. O evento, ocorrido em novembro de 2023 e que contou com a presença de Jean-Christophe Le Coze, foi promovido pelo Forum AT, especialmente representado nas pessoas de Ildeberto Almeida, Rodolfo Vilela e Sandra Beltran. Expresso aqui meu sincero agradecimento aos três, que me convidaram para fazer a presente reflexão sobre o livro.

Referências

1. Rasmussen J. The human as a system component. In: Smith HT, Green TRG, editors. *Human interaction with computers*. London: Academic Press; 1980. p. 67-96.
2. Perrow C. *Normal accidents. Living with high risk technologies*. New York: Basic Books; 1984.
3. Morin E. *Sociologie*. Paris, France: Le Seuil; 1994.
4. Morin E. *La méthode, tome I: la nature de la nature*. Paris, France: Le Seuil; 1977.
5. Morin E. *La méthode, tome III: la connaissance de la connaissance*. Paris: Le Seuil; 1986.
6. Laughlin RB. *A different universe: reinventing physics from the bottom down*. New York: Basic Books; 2005.
7. Rocha R, Pucci F, Walter J. Cultura de segurança e relações de poder nas organizações. *Rev Bras. Saude Ocup* 2023; 48:edcinq12.

Apresentado em 27/11/2023

Aprovado em 05/04/2024

Versão final apresentada em 07/04/2024