

Economia da Complexidade: Desafiando Paradigmas na Obra de Michael Roos*

Luiz Eduardo Simões de Souza**

1 Introdução

A economia da complexidade emergiu na segunda metade do século XX como uma reação ao paradigma neoclássico, que, embora amplamente dominante, mostrava-se incapaz de abordar a natureza dinâmica, interconectada e imprevisível dos fenômenos econômicos. Suas raízes podem ser rastreadas nas ideias de pensadores como Joseph Schumpeter, que já reconhecia o papel da mudança e da inovação nos sistemas econômicos, mas foi com o advento das teorias da complexidade, inicialmente desenvolvidas nas ciências naturais e sociais, que a economia começou a integrar conceitos como não-linearidade, adaptação, emergência e auto-organização. Durante as décadas de 1980 e 1990, a evolução dos sistemas computacionais e o desenvolvimento de métodos como a modelagem baseada em agentes e a dinâmica de sistemas trouxeram uma nova perspectiva para o estudo dos processos econômicos, permitindo a simulação e análise de interações complexas que antes eram impossíveis de modelar de forma quantitativa.

Com o crescente reconhecimento da economia da complexidade, tornou-se evidente a necessidade de textos acadêmicos que não apenas introduzissem os conceitos fundamentais, mas que também fornecessem ferramentas metodológicas robustas e exemplos aplicados para o estudo das interações e dinâmicas econômicas. A produção de livros-texto específicos para essa vertente se tornou essencial para consolidar e expandir a disciplina, oferecendo aos estudantes e pesquisadores um guia acessível para compreender a complexidade dos sistemas econômicos. Esses textos não apenas ajudam a integrar novas abordagens metodológicas e interdisciplinares, mas também contribuem para a formação de uma geração de economistas mais apta a lidar com os desafios contemporâneos, como crises financeiras globais, mudanças climáticas e transformações tecnológicas disruptivas, que demandam uma compreensão mais holística e dinâmica dos processos econômicos.

Michael Roos é professor e pesquisador no Departamento de Gestão e Economia da Ruhr University Bochum, na Alemanha, e possui uma sólida trajetória acadêmica em macroeconomia e modelagem de sistemas complexos. Sua expertise transita por temas como economia da sustentabilidade, análise de sistemas e métodos quantitativos, refletindo um interesse particular em compreender os fenômenos econômicos por meio de uma perspectiva holística e interdisciplinar.

A obra *Principles of Complexity Economics: Concepts, Methods and Applications* insere-se na prestigiada série Classroom Companion: Economics, da editora Springer. Essa coleção é conhecida por oferecer textos que conciliam rigor teórico e aplicabilidade prática, abrangendo desde fundamentos para estudantes de graduação até tópicos avançados para programas de mestrado e doutorado.

No livro, Roos adota uma abordagem inovadora ao destacar a economia da complexidade como uma alternativa às limitações da economia neoclássica. Ele aborda temas como a interconectividade dos sistemas econômicos, a dinâmica não linear, e o papel da adaptação e emergência na evolução econômica. Assim, posiciona-se como um texto indispensável para acadêmicos e pesquisadores interessados em compreender o dinamismo e a imprevisibilidade do mundo contemporâneo.

A obra de Roos busca responder a uma inquietação comum no estudo da economia: a sensação de distanciamento entre os modelos teóricos tradicionais e a realidade multifacetada e imprevisível das economias modernas. O autor desafia o reducionismo típico da abordagem neoclássica, que simplifica a complexidade econômica a interseções de curvas em equilíbrio, e propõe, em contrapartida, um arcabouço teórico mais alinhado com a natureza dinâmica, adaptativa e interdependente dos sistemas econômicos reais.

O objetivo central do livro é capacitar leitores a pensar criticamente sobre fenômenos econômicos e a integrar conceitos e ferramentas de disciplinas diversas, como física, biologia, sociologia e ciência da computação. Destina-se, prioritariamente, a estudantes avançados de economia, mas também é útil para pesquisadores de outras áreas interessados em incorporar o pensamento de complexidade em suas análises.

Com uma estrutura didática e exemplos pertinentes, Roos oferece uma base teórica robusta, mas acessível, para compreender fenômenos como crises financeiras, transformações tecnológicas, mudanças climáticas e globalização. Dessa forma, a obra contribui não apenas para o avanço do conhecimento acadêmico, mas também para a formação de economistas e pesquisadores aptos a enfrentar os desafios do século XXI.

2 Estrutura Analítica da Obra

O livro *Principles of Complexity Economics: Concepts, Methods and Applications* organiza-se de maneira inovadora, centrando-se em conceitos fundamentais da complexidade, em vez de adotar a abordagem convencional de divisões entre microeconomia e

*Submissão: 27/12/2024 | Aprovação: 28/01/2025 | Publicação: 07/05/2025 | DOI: [10.54805/RCE.2527-1180.v8.i1.175](https://doi.org/10.54805/RCE.2527-1180.v8.i1.175)

** Universidade Federal do Maranhão | E-mail: email@email.com.br | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8817-5379>

macroeconomia. Essa escolha reflete o objetivo pedagógico do autor de proporcionar uma visão integrada e sistêmica dos fenômenos econômicos. A obra é estruturada em treze capítulos que se desenvolvem progressivamente, abordando desde os fundamentos da economia da complexidade até suas aplicações práticas e implicações teóricas.

Nos três primeiros capítulos, o autor apresenta os pilares conceituais e metodológicos da complexidade econômica. Aqui, define-se a complexidade, exploram-se formas de medi-la e estabelecem-se as distinções entre a economia tradicional e a abordagem de complexidade. Nos capítulos seguintes, que vão do quarto ao oitavo, Roos aprofunda questões metodológicas e conceituais, como a não-linearidade, os feedbacks, a dinâmica de sistemas, a auto-organização e a emergência. Exemplos interdisciplinares enriquecem a narrativa, demonstrando como essas ideias transcendem a economia e se aplicam a fenômenos sociais e naturais.

A partir do nono capítulo, a obra assume um tom mais aplicado, explorando a relação entre história, dependência de trajetória e evolução econômica. Esses capítulos utilizam estudos de caso para ilustrar mudanças estruturais e institucionais, ressaltando como os conceitos de complexidade podem oferecer insights sobre questões econômicas contemporâneas. Por fim, no décimo terceiro capítulo, Roos sintetiza os principais aprendizados do livro, discutindo como a economia da complexidade pode influenciar a criação de uma nova ordem econômica, mais adaptada às demandas do século XXI.

Um dos traços distintivos do texto é o seu compromisso com a interdisciplinaridade. Roos mobiliza métodos e perspectivas de diversas áreas do conhecimento, como física, biologia, sociologia e ciência da computação, para enriquecer a análise econômica. Entre as principais ferramentas abordadas estão a modelagem baseada em agentes, empregada para simular comportamentos individuais e suas interações em sistemas complexos, e a dinâmica de sistemas, que explora feedbacks e causalidades circulares em contextos econômicos. Além disso, o autor discute a análise de redes sociais e a construção de cenários, métodos que ampliam as possibilidades de compreender interconexões e prever trajetórias econômicas.

Essa abordagem interdisciplinar vai além do mero exercício teórico, pois é acompanhada de exemplos concretos, como a análise de crises financeiras e as implicações econômicas do aquecimento global. Esses exemplos ilustram como os métodos apresentados podem conectar a teoria à prática, demonstrando sua relevância para problemas econômicos reais. A obra também enfatiza conceitos fundamentais da economia da complexidade, como auto-organização, emergência e não-linearidade, frequentemente negligenciados pela economia convencional, mas cruciais para entender sistemas dinâmicos e adaptativos.

Assim, *Principles of Complexity Economics* não apenas propõe uma ruptura com o paradigma neoclássico, mas também oferece um marco teórico-metodológico robusto e acessível, que integra rigor acadêmico e aplicabilidade prática. Essa estrutura inovadora e sua ênfase na interdisciplinaridade posicionam o livro como uma contribuição significativa para o campo da economia e uma ferramenta indispensável para o entendimento dos desafios econômicos contemporâneos.

3 Crítica do Conteúdo

Principles of Complexity Economics: Concepts, Methods and Applications destaca-se pelo esforço de desafiar paradigmas consolidados da economia neoclássica, propondo uma abordagem alternativa que privilegia a complexidade e a interconectividade dos sistemas econômicos. Michael Roos examina, com rigor analítico, temas que vão desde a não-linearidade e os sistemas adaptativos até a emergência e a auto-organização, demonstrando a inadequação das premissas de equilíbrio e racionalidade irrestrita que permeiam a economia tradicional.

Ao discutir conceitos como “destruição criativa” (Schumpeter), o autor dialoga com pensadores clássicos e demonstra que muitos dos fundamentos da economia da complexidade já estavam implícitos nas obras desses autores. Contudo, ele avança ao sistematizar esses conceitos e incorporá-los em uma estrutura analítica moderna, integrada e interdisciplinar. Seu esforço em reavaliar pressupostos neoclássicos, como o uso de agentes representativos e a busca por modelos lineares, reforça a relevância do livro para revisitar os alicerces teóricos da economia.

A obra de Roos é inovadora ao integrar ferramentas computacionais modernas, como a modelagem baseada em agentes e a dinâmica de sistemas, com teorias econômicas consolidadas. Essa combinação permite analisar fenômenos que escapam à abordagem convencional, como crises financeiras, mudanças climáticas e transformações tecnológicas disruptivas. Além disso, ao enfatizar a importância da interdisciplinaridade, o autor amplia o escopo da análise econômica, conectando-a a disciplinas como física, biologia e sociologia.

Outro mérito do livro é seu posicionamento crítico em relação à concepção de “problemas domáveis” na economia tradicional, contrastando-os com os “problemas perversos” (wicked problems) enfrentados pelas sociedades contemporâneas. Essa perspectiva torna o texto particularmente relevante para o enfrentamento de desafios globais, como a transição para economias sustentáveis e a gestão de sistemas interconectados em um mundo marcado por incertezas.

Apesar de suas qualidades notáveis, a obra apresenta algumas limitações que merecem consideração. Primeiramente, a densidade conceitual e o caráter técnico de certas seções podem dificultar a assimilação por leitores sem formação prévia em economia ou ciências quantitativas. Embora Roos procure explicar conceitos como entropia e sistemas dissipativos, a exposição poderia ser complementada por mais exemplos acessíveis ou estudos de caso detalhados.

Além disso, o foco em métodos computacionais e quantitativos, embora essencial para a análise de sistemas complexos, pode afastar leitores interessados em abordagens qualitativas ou históricos mais aprofundados. Mesmo com um capítulo dedicado à relevância da história e da dependência de trajetória, a exploração desse tema poderia ser ampliada para abarcar narrativas econômicas mais específicas.

4 Discussão Crítica

O livro de Michael Roos insere-se em um panorama crescente de trabalhos dedicados à economia da complexidade, mas diferencia-se por sua aplicabilidade prática e foco específico no campo econômico. Em contraste com obras mais gerais, como *Complexity: A Guided Tour*, de Melanie Mitchell (2009), e *Dynamics of Complex Systems*, de Yaneer Bar-Yam (1997), que oferecem introduções multidisciplinares ao estudo da complexidade, *Principles of Complexity Economics* direciona seus esforços para conectar diretamente os conceitos de complexidade às problemáticas econômicas contemporâneas.

Outra comparação relevante é com *Complexity Theory and the Social Sciences*, de Byrne e Callaghan (2022), que adota uma abordagem igualmente interdisciplinar, mas com maior ênfase em questões sociológicas e políticas. Roos, por sua vez, concentra-se em fornecer ferramentas teóricas e metodológicas para economistas, enfatizando a relevância de métodos computacionais e quantitativos, como modelagem baseada em agentes e análise de sistemas dinâmicos, aspectos menos explorados em textos sociológicos. A originalidade de Roos reside, portanto, em sua capacidade de transitar entre o rigor analítico e a aplicabilidade prática, sem perder de vista o caráter interdisciplinar da complexidade. Sua abordagem não apenas amplia as fronteiras do estudo econômico, mas também demonstra a relevância do pensamento complexo para enfrentar os desafios globais do século XXI.

O impacto acadêmico da obra é significativo, especialmente para o desenvolvimento de uma economia pluralista, capaz de questionar e superar as limitações do paradigma neoclássico. Ao destacar a importância de conceitos como não-linearidade, emergência e auto-organização, Roos contribui para um movimento que visa integrar diferentes escolas de pensamento econômico, como a economia institucional e a economia evolucionária, dentro de um arcabouço analítico mais abrangente e conectado à realidade.

Além disso, *Principles of Complexity Economics* é um texto essencial para pesquisadores que buscam explorar metodologias computacionais em suas análises. A ênfase em ferramentas como modelagem baseada em agentes e dinâmica de sistemas não apenas reflete a crescente importância de métodos computacionais no estudo econômico, mas também reforça a necessidade de uma formação técnica mais ampla para economistas.

No âmbito prático, o livro tem potencial para influenciar políticas públicas e estratégias corporativas, especialmente em áreas como sustentabilidade, planejamento urbano e gestão de crises. A análise de problemas complexos, como mudanças climáticas e crises financeiras, sob uma perspectiva de sistemas adaptativos e interconectados, oferece insights valiosos para a formulação de políticas mais resilientes e eficazes. Contudo, a tradução dessas ideias para o campo prático exigiria maior detalhamento de estudos de caso e aplicação direta em contextos específicos.

O estilo de escrita de Roos é marcado por clareza e erudição, mas, em alguns momentos, pode se tornar denso para leitores não familiarizados com os conceitos matemáticos e computacionais apresentados. No entanto, a escolha de estruturar o livro em torno de conceitos fundamentais, como não-linearidade, emergência e adaptação, demonstra um esforço consciente de conectar o conteúdo ao contexto histórico e prático, evitando a abstração excessiva.

Principles of Complexity Economics reafirma a importância de uma abordagem holística e interdisciplinar no estudo da economia. Suas contribuições vão além do mero questionamento da economia neoclássica, oferecendo um modelo alternativo e robusto para a compreensão dos fenômenos econômicos em um mundo cada vez mais dinâmico e imprevisível. Com isso, Roos posiciona-se como um dos principais defensores do pensamento complexo na economia contemporânea, inspirando novos caminhos para a pesquisa e a prática econômica.

5 Conclusão

A obra representa uma contribuição notável para o avanço da economia da complexidade, articulando conceitos fundamentais e metodologias modernas com um raro equilíbrio entre rigor acadêmico e relevância prática. Sua estrutura inovadora, que prioriza a interdisciplinaridade e a análise sistêmica, destaca-se como um modelo pedagógico para o estudo de problemas econômicos contemporâneos.

Entre seus méritos, destacam-se sua crítica contundente às limitações do paradigma neoclássico e sua ênfase em abordagens alternativas que capturam melhor a complexidade do mundo real. Além disso, a inclusão de métodos computacionais, como modelagem baseada em agentes e dinâmicas de sistemas, amplia o arsenal analítico dos economistas e reforça a importância de uma formação técnica mais ampla para enfrentar desafios como crises financeiras, mudanças climáticas e transformações tecnológicas.

Todavia, algumas limitações merecem atenção, especialmente no que diz respeito à acessibilidade de conceitos complexos e ao detalhamento insuficiente de estudos de caso práticos. Apesar disso, a obra permanece indispensável tanto para acadêmicos quanto para formuladores de políticas que buscam compreender e atuar sobre os desafios do século XXI.