

UM RECORTE E ESTUDO EM EDUCAÇÃO E SISTEMAS COMPLEXOS: INTERFACES E INTERDISCIPLINARIDADES

Marcos Vinicius Santos de Almeida¹
Marcos Antonio Ramos Pereira de Lucena²

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresentamos um recorte do que se tem sido estudado e publicado na área da educação, dos anos 2000 a 2024, à luz das teorias de Sistemas Complexos e Complexidade, a partir de um Banco de Dados (BD) construído, para embasar recente proposta dos autores para o estado da arte das teorias da Complexidade e Sistemas Dinâmicos (Adaptativos) Complexos.

As teorias da Complexidade e Sistemas Complexos, de certa maneira, podem ser encaradas como ciências surgentes e interdisciplinares com conceitos, metodologias e ferramentas inovadoras, com possibilidades de subsidiar fortemente as dinâmicas próprias da área educacional, como por exemplo, ao identificar múltiplas características da educação, inter-relacionadas com várias áreas de conhecimento, tais como, a sociologia e a psicologia, em especial a psicologia social. Em suma, enriquecer o estudo interdisciplinar das suas nuances, tais como suas metodologias de ensino, ensino-aprendizagem, linguagens, liderança, dinâmica institucional, em associação com o desenvolvimento socioeconômico e políticas públicas, entre outras.

Por meio de referências que estão sendo estudadas, como base do projeto, apresentamos uma sucinta amostra da literatura voltada para o estudo de Sistemas Complexos e Complexidade interdisciplinar com diversas áreas do conhecimento. Nas Ciências Humanas, em especial na Educação e na Sociologia, ressaltamos os importantes trabalhos de Luhmann (2017) e Morin (2007), que exploraram as Teorias de Sistemas e Complexidade. Nos chama muito a atenção os trabalhos de Byrne (2014), Castellani (2009), Cuin (2017), Eve (1997) e Helbing (2010), que trazem o estado da arte à época e fazem um excelente resumo e breve histórico das Teorias da Complexidade e de Sistemas Complexos aplicadas às Ciências Sociais de forma interdisciplinar. Ainda na área de Ciências Humanas, Psicologia Social, destacamos os atuais e relevantes trabalhos de Nowak et al (2013); Vallacher (2019) e nas

¹Bacharelado de Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco, marcosviniciussa163@gmail.com

² Pesquisador Titular em C&T da Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ, marcos.lucena@fundaj.gov.br



Ciências Políticas destacamos o importante trabalho interdisciplinar de Modelagem desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) e apresentado por Furtado et al (2015). Na área de Exatas, Sociais aplicadas e Sociologia temos como exemplo, os excelentes trabalhos de Abergel (2019), Carmichael (2011), Galam (2012), Helbing (2010), Miller (2007), Parongama (2014) e Sávoiu (2013).

Traremos detalhes da construção do banco de dados e do recorte em educação, bem como suas inter-relações com alguns temas de áreas interdisciplinares. Na construção do banco de dados houve a coleta e compilação de referências, resumos e dados secundários, utilizando pesquisa bibliográfica exploratória seguindo a Lógica Booleana, nas áreas de Complexidade e Sistemas Dinâmicos Complexos, em duas bases de dados, a do “Periódicos CAPES” e a do “Google Acadêmico”. Maiores detalhes do banco de dados serão apresentados e alguns dos trabalhos mais relevantes, vinculados à área da educação e temas interdisciplinares em várias áreas do conhecimento foram analisados, em especial na área de psicologia social, após a tabulação dos dados compilados, e serão apresentados, discutidos.

METODOLOGIA

Na pesquisa adotamos estudo exploratório em bases de dados de pesquisa acerca do que tem sido pesquisado, publicado em Sistemas Complexos e Complexidade, aplicados a diversas áreas científicas. O levantamento bibliográfico foi feito por meio de compilação e fichamento de referências diversas, tais como artigos, livros, etc. Os resultados compilados formaram um Banco de Dados analisado. Durante a pesquisa bibliográfica exploratória utilizamos Lógica Booleana com seus operadores para coleta e compilação de dados, nas áreas de Complexidade e Sistemas Complexos, em duas bases de dados, a do “Periódicos CAPES” e a do “Google Acadêmico”. Os resultados obtidos passaram por análise prévia dos pesquisadores. Esse Banco de Dados passou por análise de conteúdo com o uso de aplicativos livres e proprietários. Uma proposta de estado de arte nas áreas de Complexidade e Sistemas Complexos foi construída a partir da análise quali e quanti do Banco de Dados construído. Para construção do recorte em educação, e suas interfaces e interdisciplinaridades com sociologia, psicologia e sistemas complexos, realizamos uma análise de conteúdo teórica e computacional do BD, explorando as classificações hierárquicas para norteamento das temáticas e referências mais relevantes, selecionadas para estudos e discussões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na construção do estado da arte nas áreas de Sistemas Complexos e Complexidade, durante a compilação dos materiais bibliográficos coletados, os seguintes parâmetros de pesquisa foram utilizados nas duas bases de dados (Google Acadêmico e Portal Capes), sendo eles: ordem de relevância, qualquer idioma, qualquer tipo (para incluir livros e outros arquivos contendo as temáticas objeto), período (2000-2024). Em seguida, utilizamos a lógica booleana com o operador AND para refinar os resultados encontrados, usando os termos em português e inglês, “Complexidade” AND “Sistemas Complexos” e “Complexity” AND “Complex Systems”, para ambas as bases de dados. Seguindo os parâmetros de pesquisa, já apresentados, selecionamos as 200 Referências bibliográficas, mais relevantes. Portanto, passaram por análise inicial, de títulos e resumos, ao todo 2.400 referências.

Essa análise inicial consistiu em verificar se os títulos e resumos de cada referência estavam de acordo com as temáticas da pesquisa. Importante destacarmos que a curva média da distribuição do quantitativo de referências publicadas por ano, coletadas do Google Acadêmico apresentou um claro padrão estatístico de distribuição normal, enquanto que a curva média advinda do Portal Capes apresentou um padrão estatístico exponencial ascendente. Ou seja, o Portal Capes mostrou clara concentração com quantitativo crescente de trabalhos publicados nos últimos 5 anos nas áreas de teorias da complexidade e sistemas complexos numa visão interdisciplinar. As diferenças dos resultados encontrados entre as duas bases de pesquisa se devem aos critérios de relevância adotados. A partir da análise inicial, sistematizamos as áreas de conhecimento mais predominantes tanto para termos em português, quanto em inglês, e notamos uma diversidade na distribuição de trabalhos entre várias áreas, mostrando a potencialidade das Teorias da Complexidade e de Sistemas Complexos. Vale ressaltar que para os termos em português, identificamos que um percentual da ordem de 50% de todos os trabalhos coletados, são voltados para estudos nas áreas das Ciências Humanas, especialmente em Educação, Sociologia, Psicologia e Políticas Públicas inter-relacionados às áreas de Sistemas Complexos e Complexidade.

Em seguida, realizamos uma análise qualitativa, textual, de conteúdo, teórica e computacional no BD que subsidiou a construção da proposta de estado da arte dos autores nas áreas de Sistemas Complexos e Complexidade. Essa análise permitiu a construção de um recorte interdisciplinar entre sistemas complexos, educação, sociologia e psicologia e suas interfaces. Das classificações hierárquicas da análise, obtivemos um conjunto importante de padrões significativos nos textos com os termos relacionados, definindo temáticas e referências mais relevantes para estudos mais aprofundados. Esse conjunto de temas, estudo e



análise compõem nosso recorte. Por exemplo, na área de Educação, salientamos algumas temáticas mais pesquisadas, tais como currículo, formação, política, gestão e ensino-aprendizagem. Algumas referências abordam as temáticas relacionadas, dentre elas: Miranda e Silva, Henriques (2017), considerando as formas de aprendizagem e os processos de gestão educacional; Rosado (2013) e Silva et al (2016) sobre aprendizagem de línguas à luz da teoria da complexidade; Carvalho e Fávero (2020) sobre políticas educacionais e a teoria da complexidade, propondo este trabalho como um referencial epistemológico para estudos em políticas educacionais. Destacamos também alguns dos vários trabalhos interdisciplinares, como por exemplo, os textos de Graça e Lopes (2012) que abordam a interdisciplinaridade na Sociologia e na Economia; Folloni e Simm (2016) que analisam a inter-relação entre Direito e Economia, dando ênfase ao direito e suas características complexas (muitos autores se baseiam na Teoria de Sistemas Sociais e Complexidade de Niklas Luhmann aplicadas às áreas de Sociologia e Direito); e João (2019) que apresenta uma proposta didático-pedagógica sob a perspectiva da teoria da complexidade e suas intersecções com a educação, dentre tantos outros que visam compreender a aplicabilidade interdisciplinar das teorias da complexidade e dos sistemas dinâmicos complexos.

Vale ainda ressaltar que dentro das referências interdisciplinares encontradas nas áreas de educação, psicologia, sociologia e etc, há uma presença relevante de citações, pesquisas e análises dos trabalhos de Edgar Morin, para a construção do pensamento complexo, principalmente, quando utilizamos os termos em português para as duas bases de dados, Capes e Google Acadêmico. Por fim, dando ênfase em alguns trabalhos na área da psicologia, temos os trabalhos relevantes de Borba (2010), com o objetivo de compreender como equipes, ao serem vistas como “sistemas de sistemas”, podem ser uma estratégia para promover a saúde no ambiente organizacional; Itaqui (2013) que visa compreender as contribuições do Pensamento Complexo à construção do conhecimento em Psicologia Social, bem como suas reverberações na compreensão da microssociedade e dos pequenos grupos; Bastos e Ponciano (2019) que buscam apresentar o desenvolvimento inicial de uma noção de corporeidade / subjetividade humana para o campo da psicologia clínica, a partir da noção de sujeito proposta por Edgar Morin em sua obra.

Enfim, de modo resumido, extraímos um Recorte nas áreas de educação, sociologia e psicologia, do Banco de Dados de uma proposta dos autores para o estado da arte para as áreas de Sistemas Complexos e Complexidade, bem como buscamos apresentar sucintamente como esse Banco de Dados foi construído e como foram feitas as análises.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, a partir da análise de um Banco de Dados construído vimos aplicações da Teoria da Complexidade e Sistemas Dinâmicos Complexos relevantes em diversas áreas do conhecimento, e uma crescente expansão deste inovador ferramental teórico-computacional. As análises buscaram, à luz das teorias citadas, elucidar interseções interdisciplinares com diferentes campos, objetivando compreender como estes incorporam o ferramental teórico-metodológico das Teorias da Complexidade e Sistemas Dinâmicos Complexos. Neste trabalho, trouxemos um recorte nas áreas de Educação, Sociologia e Psicologia, através de temáticas e referências relevantes, para expandir a compreensão dessas interseções, e como essas teorias podem auxiliar na compreensão dos fenômenos contemporâneos.

Palavras-chave: Educação, Sistemas Complexos, Interdisciplinaridade, Sociologia e Psicologia.

REFERÊNCIAS

- ABERGEL, F., CHAKRABARTI, B. K. et al. New Perspectives and Challenges in Econophysics and Sociophysics. Springer, 2019.
- BORBA, Paula Martyl de. Equipe como um sistema de sistemas: uma estratégia de promoção de saúde nas empresas. 2010. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- BYRNE, D. et al Complexity and the Social Sciences: The State of the Art. 2014.
- CARMICHAEL, T., COLLINS, Andrew J., Hadžikadić, Mirsad (Eds.). Complex Adaptive Systems: Views from the Physical, Natural, and Social Sciences, Springer 2011.
- CASTELLANI, B., et al. Sociology and Complexity Science. Springer, 2009.
- CUIN, Charles-Henry, GRESLE, François. História da Sociologia 1: Antes de 1918. Petrópolis; História da Sociologia 2: Depois de 1918. Petrópolis, RJ, Editora Vozes, 2017.
- DE CARVALHO, Roberta Cajaseiras; FÁVERO, Altair Alberto. A Teoria da Complexidade como referencial epistemológico para a pesquisa em política educacional:(re) conhecendo seus princípios e características. Revista de Estudios Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa, v. 5, p. 1-19, 2020.
- EVE, Raymond A.; HORSFALL, Sara; LEE, Mary E. (Eds.). Chaos, Complexity, and Sociology: myths, models, and theories. SAGE Publications, 1997.



- FURTADO, B. A., SAKOWSKI, Patrícia A. M.; TÓVOLLI, M. H. in: Modelagem de Sistemas Complexos para Políticas Públicas Brasília: Ipea, 2015
- GALAM, Serge; GALAM, Serge. What is sociophysics about?. Springer US, 2012.
- GALHARDI, A. C., et al. Os Sistemas Dinâmicos e a Ciência da Complexidade: O Estado da Arte. Revista Eletrônica de Tecnologia e Cultura, 2, n4, 2011.
- GRAÇA, João Carlos; LOPES, João Carlos. Complexidade, interdependência e autonomia em sistemas económicos e sociais. Revista crítica de ciências sociais, n. 90, p. 95-111, 2012.
- HELBING, Dirk. Quantitative Sociodynamics, Springer, 2010.
- ITAQUI, Luciana Gervasio. As contribuições do pensamento complexo à psicologia social e aos pequenos grupos. 2013. Dissertação de Mestrado. PUC do Rio Grande do Sul.
- JOÃO, R. B.; RIBEIRO, J. P.. Corporeidade/subjetividade na psicologia clínica: tecendo fios teórico-epistemológicos para bordar um complexo objeto de estudo. Psicologia USP,, 2019.
- JOÃO, Renato Bastos. Corporeidade e epistemologia da complexidade: por uma prática educativa vivencial. Educação e Pesquisa, v. 45, p. e193169, 2019.
- LUHMANN, Niklas. Education as a Social System. Springer, 2017.
- MILLER, John, PAGE, Scott. Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life: Princeton University Press, 2007.
- MIRANDA, N. J. et al. Dos estilos aos compromissos de aprendizagem. Revista de Estilos de Aprendizaje, v. 10, n. 19, 2017.
- MIRANDA, Nuno José et al. Dos estilos aos compromissos de aprendizagem: quando as interações lideram. Revista de Estilos de Aprendizaje, v. 10, n. 19, 2017.
- MORIN, Edgar et al. Educação e Complexidade. Editora Cortez, 2007.
- NOWAK, Andrzej; VALLACHER, Robin; STRAWIŃSKA, Urszula e BRÉE, David S. Dynamical Social Psychology: An Introduction. In: Nowak, Andrzej; Nowa, Katarzyna Winkowska e David S. Brée (editores). Complex Human Dynamics: From Mind to Societies. Springer, 2013
- PARONGAMA, Sen, CHAKRABARTI, Bikas K.. Sociophysics. Oxford, 2013;
- ROSADO, Nayibe. Instanciação da complexidade da aprendizagem de alunos e professores na sala de aula de inglês como língua estrangeira. Revista Brasileira de Linguística Aplicada , v. 399-436, 2013.
- SAVOIU, Gheorghe (Ed.). Econophysics, MA, USA, Academic Press, Elsevier, 2013.
- VALLACHER, Robin R. Social psychology: Exploring the dynamics of human experience. Routledge, 2019.