

desenvolvimentos teóricos da economia e os aportes oriundos de campos como a cibernética, a ciência da computação, as ciências cognitivas e a teoria da complexidade.

A pesquisa se organizou em três movimentos principais: (1) levantamento e sistematização de uma base bibliográfica interdisciplinar, composta por textos clássicos e contemporâneos das ciências exatas, sociais e cognitivas que fundamentam a emergência da abordagem econômica ciborgue; (2) análise crítica das obras centrais de autores como Philip Mirowski, Brian Arthur, Herbert Simon e Friedrich Hayek, com ênfase na articulação conceitual entre economia, tecnologia e epistemologia; e (3) construção de uma narrativa genealógica que situe historicamente a transição da economia neoclássica para abordagens mais sensíveis à incerteza, à aprendizagem e à adaptação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A primeira etapa da pesquisa confirmou a hipótese de que os conflitos armados do século XX, particularmente a Segunda Guerra Mundial, não apenas impulsionaram avanços técnicos e científicos, mas também provocaram transformações ontológicas na forma como a ciência passou a compreender a realidade. A revisão bibliográfica realizada até o momento evidenciou que o campo econômico, sobretudo em seu desenvolvimento pós-guerra, foi profundamente impactado por esse novo regime epistemológico, marcado por conceitos como incerteza, complexidade e controle informacional.

A partir da leitura de autores como Ian Hacking (1990), Warren Weaver (1948), Vannevar Bush (1945) e Andy Pickering (1995), foi possível identificar um padrão comum: a construção de uma nova racionalidade científica voltada ao enfrentamento de sistemas instáveis, imprevisíveis e de múltiplas variáveis interdependentes. A noção de “complexidade organizada” proposta por Weaver, por exemplo, destaca o papel central das tecnologias de processamento de informação, com ênfase ao computador, como suporte técnico para lidar com fenômenos econômicos e sociais.

As pesquisas operacionais (Operations Research), surgidas no seio do esforço militar, revelaram-se especialmente relevantes (Ackoff, 1956). Ao integrarem equipes interdisciplinares com objetivos práticos e orientação performativa, essas pesquisas anteciparam o modelo de ciência ciborgue Pickering (1995) e Mirowski (2002). Nesse modelo, não há separação nítida entre sujeito e objeto, teoria e aplicação, natureza e técnica, o que torna essas distinções igualmente rompidas nas metodologias que passariam a influenciar o pensamento econômico na segunda metade do século XX. Essa terminologia, inclusive, está na base da discussão pós-moderna acerca da prática científica e da experiência enquanto indivíduo, algo que encapsula muito bem a transformação na ontologia científica (Haraway, 1991; Hayles, 1999; Burczak, 1994).

A análise da literatura também apontou para uma unificação emergente do conhecimento em torno de paradigmas como a teoria dos sistemas, a teoria da informação, a cibernética e, mais tarde, a teoria da complexidade. Esta convergência teórica foi fundamental para a consolidação de uma nova

racionalidade econômica, baseada menos na busca por equilíbrios estáticos e mais na modelagem de comportamentos adaptativos, processamento de informação e aprendizado sob incerteza, elementos presentes, por exemplo, na abordagem da racionalidade limitada de Herbert Simon, na defesa hayekiana da economia de mercado e na economia evolucionária de Brian Arthur. Por fim, o levantamento dos textos fundacionais da RAND Corporation, de autores como Charles Hitch (1955; 1958) e Olaf Helmer (1958), evidenciou o papel institucional desses centros de pesquisa na difusão das metodologias militares e computacionais para campos como a economia, a sociologia e a administração. A ciência econômica, nesse contexto, passou a operar não apenas como descrição de mercados ou alocação de recursos, mas como uma engenharia normativa voltada à simulação, previsão e controle de sistemas complexos.

Esses resultados parciais apontam para a relevância de se compreender a economia contemporânea como um campo híbrido, de forma técnica e teórica, que absorveu dispositivos e linguagens de origem extraeconômica, especialmente as oriundas da cibernética e da computação. Essa constatação reforça a hipótese de que a economia se tornou, no pós-guerra, uma “ciência ciborgue”, isto é, um campo atravessado por tecnologias intelectuais e materiais que redefiniram tanto seus objetos quanto seus modos de operação.

CONCLUSÕES:

O desenvolvimento deste projeto permitiu compreender com mais clareza como a ciência econômica, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, passou a ser progressivamente atravessada por metodologias, dispositivos e vocabulários oriundos de campos tradicionalmente exteriores ao seu domínio. O conceito de “ciência ciborgue”, cunhado por Philip Mirowski, mostrou-se produtivo para descrever esse processo de hibridização epistemológica, em que a economia incorpora elementos das ciências cognitivas, da cibernética, da teoria da informação, da computação e, de maneira mais ampla, da teoria dos sistemas complexos.

Ao investigar os desdobramentos científicos da Segunda Guerra Mundial, especialmente por meio das contribuições de Vannevar Bush, Warren Weaver e Norbert Wiener (1954), tornou-se evidente que o esforço militar não apenas catalisou a produção de novas tecnologias, mas também transformou a própria estrutura do conhecimento (Hacking, 1986). Para que isso fosse possível, cabe destacar a cibernética como movimento de época. Por conta da sua alta aplicabilidade, ela se destaca como uma ciência ciborgue muito versátil. Bowker (1993) argumenta que a universalidade da cibernética é que seus praticantes buscaram reordenar a hierarquia tradicional das ciências, criando um novo conjunto de ferramentas universais e um novo modelo de divisão do trabalho científico. Assim, a ciência passou a lidar com sistemas incertos, instáveis e adaptativos, exigindo ferramentas que rompessem com o determinismo clássico e incorporassem noções como feedback, aprendizagem

e autopoiese. Essa inflexão cognitiva e técnica não ficou restrita aos campos das exatas ou da engenharia, mas foi progressivamente transposta para o domínio econômico.

Nesse sentido, autores como Brian Arthur (2015) e instituições como o Instituto de Santa Fé representam um momento de consolidação dessa nova abordagem econômica: uma economia que não parte da hipótese de equilíbrio, mas da instabilidade; que abandona a figura do agente racional onisciente, substituindo-o por sujeitos com racionalidade limitada, modelados como processadores de informação; uma economia, enfim, que se pensa mais como ecologia dinâmica do que como máquina de otimização.

Concluir que a economia tornou-se uma ciência ciborgue é, portanto, reconhecer que sua forma contemporânea resulta de um processo histórico e técnico de fusão entre o humano e o maquínico, entre a teoria e o aparato, entre o social e o informacional. Essa constatação não apenas lança nova luz sobre as mudanças na teoria econômica, mas também sugere que os modos como pensamos, produzimos e experienciamos a vida social hoje são inseparáveis das mediações técnico-científicas forjadas nesse período.

Assim, mais do que uma inflexão metodológica, o que se observou ao longo desta pesquisa foi a emergência de uma nova ontologia do pensamento econômico. Uma ontologia na qual a complexidade, a contingência e a tecnificação da vida deixam de ser exceções a serem corrigidas, e passam a constituir a própria matéria do pensamento econômico. Não é à toa que von Neumann, grande expoente desse movimento teórico e epistemológico, tece críticas à abordagem neoclássica, sobretudo à forma como essa escola lida de forma cristalina com os problemas de otimização. O espírito da época era forjar uma ciência transdisciplinar da complexidade e que fosse aplicável de forma indiferente às ciências sociais e naturais.

BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, Russell L. The Development of Operations Research as a Science. *Operations Research*, v. 4, n. 3, p. 265–295, 1956.
- ARTHUR, W. Brian. Complexity and the economy. New York, Ny: Oxford University Press, 2015.
- BOWKER, Geof. How to be Universal: Some Cybernetic Strategies, 1943-70. *Social Studies of Science*, v. 23, n. 1, p. 107–127, 1993.
- BURCZAK, TA. The Postmodern Moments of F. A. Hayek 's Economics. *Economics and Philosophy*. 1994;10(1):31-58.
- BUSH, Vannevar. *As we may think*. *Atlantic Monthly*, July, 1945. Disponível em: <https://cibermemo.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/11/vannevarbush.pdf>. Acesso em: 3 out. 2024.
- HACKING, Ian. The Taming of Chance. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- HACKING, Ian. Weapons Research and the Form of Scientific Knowledge. *Canadian Journal of Philosophy – Supplementary Volume*, v. 12, p. 237-262, 1986.
- HARAWAY, Donna. *A cyborg manifesto: science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century*. In: HARAWAY, Donna. *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*. New York: Routledge, 1991. p. 149–181.

HAYLES, N. Katherine. *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. University of Chicago Press, 1999.

HELMER, Olaf. The Prospects of a Unified Theory of Organizations. *Management Science*, v. 4, n. 2, p. 172–176, 1958.

HITCH, Charles. An Appreciation of Systems Analysis. *Journal of the Operations Research Society of America*, v. 3, n. 4, p. 466–481, 1955.

HITCH, Charles. Economics and military operations research. *The Review of Economics and Statistics*, p. 199–209, 1958.

MIROWSKI, P. *Machine dreams: economics becomes a cyborg science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

PICKERING, Andy. Cyborg history and the World War II regime. *Perspectives on Science*, v. 3, n. 1, p. 1–48, 1995.

WEAVER, Warren. Science and complexity. *American Scientist*, v. 36, n. 4, p. 536–544, 1948.

WIENER, N. *The human use of human beings: Cybernetics and society*. New York: Da Capo Press, 1954.