



WIDaT2018

II WORKSHOP DE INFORMAÇÃO,
DADOS E TECNOLOGIA

REVOLUÇÃO CIENTÍFICA? Reflexões para uma teoria crítica da ciência dos dados

Max Melquíades

Simone Dufloth

Belo Horizonte, João Pessoa, novembro de 2018

Simone Cristina DUFLOTH



**Doutora em Ciência da Informação
(UFMG)**

Professora e pesquisadora da
Escola de Governo da Fundação
João Pinheiro (Belo Horizonte – MG)

simone.dufloth@fjp.mg.gov.br

Max Melquíades SILVA



**Doutorando em Gestão e
Organização do Conhecimento
(UFMG)**

Professor e pesquisador da Escola
de Governo da Fundação João
Pinheiro (Belo Horizonte – MG)

max.silva@fjp.mg.gov.br

Organização.

- 01** ■ Introdução
- 02** ■ Problemas
- 03** ■ Objetivo e metodologia
- 04** ■ Os paradigmas da ciência
- 05** ■ O paradigma da e-science
- 06** ■ Discussão

Introdução ■

- ❖ Recentes inovações tecnológicas tem permitido permitiriam aumentar a escala e a rapidez das transações informacionais
- ❖ Aumento na geração de novos dados de pesquisa
- ❖ Paralelo com a lei de Moore
- ❖ O desafio se desloca da obtenção para o tratamento e análise desses dados
- ❖ A ciência experimental, teórica e computacional está sendo afetada pelo dilúvio de dados, e um **quarto paradigma da ciência**, 'intensivo em dados', está emergindo como um novo padrão intelectual de produção de conhecimento científico.



Questões de pesquisa ■

- ❖ Mas **como** se constitui e evolui um paradigma científico?
- ❖ As transformações em curso no sentido de uma crescente **ressignificação do dado como unidade de análise** e sentido chegam a constituir um novo paradigma?
- ❖ A **produção teórico-conceitual** no campo da ciência da informação tem acompanhado o progressivo trabalho com *big data*?



Objetivo e metodologia ■

- ❖ O trabalho apresenta uma investigação exploratória através de **revisão bibliográfica**.
- ❖ Análise de como surge um paradigma científico segundo a visão de Thomas Khum e Inre Lakatos, dois dos mais destacados nomes do pensamento científico pós-popperiano.
- ❖ São apresentadas **características acerca do chamado quarto paradigma da ciência** como descritas por alguns de seus principais expoentes.

Paradigmas da ciência. ■

❖ Thomas Kuhn

- ✓ **Paradigma**: mapa ou roteiro de uma ciência, fornecendo critérios para a escolha de seus problemas e das propostas para soluções desses problemas.
- ✓ **Enigmas**: problemas que o paradigma permite resolver e que faz “avançar” o paradigma.
- ✓ **Anormalidades**: problemas persistentes que se recusam a ser resolvidos pelo paradigma. Problemas que desafiam as regras, criando uma discrepância entre teoria e evidência empírica.
- ✓ **Crise**: desconfiança no atual paradigma, os métodos, os conceitos básicos são questionados.

Paradigmas da ciência. ■

- ✓ **Crise:** desconfiança no atual paradigma, os métodos, os conceitos básicos são questionados.
- ✓ **Revolução científica:** ruptura não cumulativa. Altera a visão de mundo. Outro mundo aparece, outro idioma.
- ✓ Noção de que a ciência avança por meio de revoluções e não de modo cumulativo, gradual, sem rupturas ou descontinuidades.

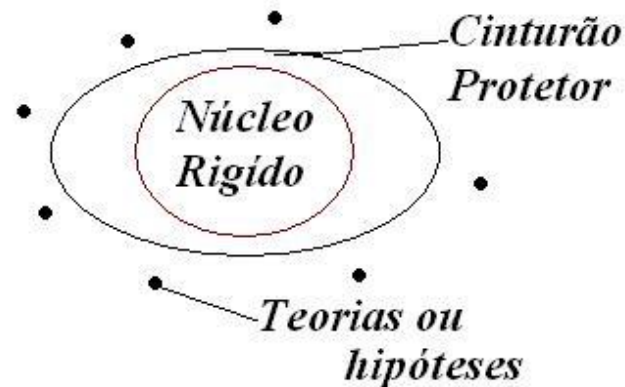
heliocentrismo x geocentrismo

criacionismo x evolucionismo

Paradigmas da ciência. ■

❖ Inre Lakatos

- ✓ Conceito de programa de pesquisa, que oferece regras metodológicas que orientam a construção de teorias indicando os possíveis caminhos da pesquisa.
- ✓ Crescimento da ciência acontece por meio da competição entre os programas de pesquisa rivais.





Paradigma a e-science. ■

- ❖ Jim Gray concebia a “ciência intensiva em dados” ou “e-Science” como um “quarto paradigma” da ciência
 - ✓ Empírica
 - ✓ Teórica
 - ✓ Computacional
 - ✓ Baseada em dados
- ❖ O quarto paradigma é resultante da exploração de dados capturados ou gerados pela simulação.



Paradigma a e-science. ■

- ❖ Gray (2009) aponta caminhos que caracterizam ou deveriam caracterizar o quarto paradigma:
 - ✓ a **comunicação científica** (pode partilhar os próprios dados brutos da pesquisa, ampliando a possibilidade de falseamento além de apresentar resultados finais)
 - ✓ as **bibliotecas digitais** podem experimentar novas formas de distribuição das publicações
 - ✓ a **revisão por pares** pode experimentar novos processos ou estruturas digitais e serviços como wikis
 - ✓ a **internet** está se tornando um sistema orientado a objeto, mais dependente de ontologias, vocabulários...
 - ✓ **colaboração** de pesquisadores em computação com outras áreas do conhecimento e métodos compu-tacionais para lidar com grandes volumes de dados.



Paradigma a e-science. ■

- ❖ No Brasil, Sayão e Sales (2015) são alguns dos mais entusiasmados pesquisadores engajados na reflexão e prospecção de um modelo e uma **infraestrutura para e-Science**, especialmente no que diz respeito a novas fontes de pesquisa, arranjos para novos serviços em diversos estágios do processamento dos dados de pesquisa e uma oportunidade para a reinvenção das bibliotecas de pesquisa.



Discussão ■

- ❖ É inegável o **fenômeno** do trabalho com grandes dados na produção científica e seus resultados, cujos exemplos mais notórios são o projeto do genoma humano e os aceleradores de partículas.
- ❖ O surgimento de uma **comunidade de pesquisa** trabalhando com grandes dados é, portanto, um fenômeno do mundo da práxis que convive com uma ainda incipiente produção teórico-conceitual que a fundamenta.
- ❖ **Mais estudos de caso do que formulação teórico-conceitual** sobre as bases epistemológicas.



Discussão ■

- ❖ Tentativas de refutação já existe, sendo Martin Frické um de seus maiores críticos. Frické (2015) é **cético em relação à possibilidade de o big data produzir uma lógica de descobertas científicas universais** ou ferramentas de inferência e refutação que torne a e-Science paradigmática.
- ❖ Talvez não valha a pena entrar em uma discussão se é adequado ou não chamar o movimento de um novo paradigma científico.
- ❖ Embora seja forçoso reconhecer a urgência de mais fundamentos (núcleo fundamental e teorias ad hoc) para que se possa mais confortavelmente chama-la de um novo paradigma científico.



Discussão ■

“Depois da euforia cientista do século XIX e da consequente aversão à reflexão filosófica, bem simbolizada pelo positivismo, chegamos a finais do século XX possuídos pelo desejo quase desesperado de complementarmos o conhecimento das coisas com o conhecimento do conhecimento das coisas” (SANTOS, 1988, p. 57).

- ❖ Precisamos conhecer mais como a e-Science quer conhecer o mundo.



Obrigado!!!



Max Melquíades Silva
max.silva@fjp.mg.gov.br
31 9 8868-9074

Referências ■

- ❖ FRICKÉ, Martin. Big data and its epistemology. **Journal of the Association for Information Science and Technology**. 66, 4, p. 651-661 11 p., 2015.
- ❖ GRAY, Jim. **Jim Gray on eScience: A Transformed Scientific Method**. Edited by Tony Hey, Stewart Tansley, and Kristin Tolle. In: Hey, T., Tansley, S. and Tolle, K. (Ed.). *The Fourth Paradigm: dataintensive scientific discovery*. Redmond, WA, USA: Microsoft Research, 2009.
- ❖ KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1994.
- ❖ LAKATOS, Inre; MUSGRAVE, Alan (Org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**: Quarto volume das atas do colóquio internacional sobre Filosofia da Ciência, realizado em Londres em 1965. Trad.: Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix e EDUSP, 1979.
- ❖ SALES, Luana Farias; SAYÃO, Luís Fernando. Há Futuro para as Bibliotecas de Pesquisa no Ambiente de eScience? **Informação & Tecnologia**: Marília/João Pessoa, 2(1): 30-52, jan./jul., 2015.
- ❖ SANTOS, Boaventura de Sousa. Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna. *Estudos avançados*. Vol.2 no.2 São Paulo May/Aug. 1988. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40141988000200007>. Acesso em setembro de 2018.



WIDaT2018

II WORKSHOP DE INFORMAÇÃO,
DADOS E TECNOLOGIA