

O ENSINO DA E-SCIENCE NO ÂMBITO DOS PROGRAMAS BRASILEIROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

The teaching of e-science in the context of brazilian graduate programs in information science

Renata Lemos dos Anjos¹, Débora Gomes de Araújo²

(1) Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, renatalemosdosanjos@gmail.com.

(2) Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, debora.g.de.araujo@gmail.com.

Resumo:

O constante avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação provocou mudanças no cenário científico, alterando o modo de pensar e fazer ciência. O quarto paradigma da ciência, denominado como *e-Science*, pode ser definido de forma resumida como uma ciência amplamente orientada a dados oriundos de investigações científicas. Esta realidade mostra ser um amplo campo de atuação para os profissionais da Ciência da Informação. A partir de uma pesquisa exploratória e documental, com análise quantitativa e qualitativa, investigamos se as disciplinas componentes das grades curriculares dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação avaliados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, abordam sobre a ampla realidade da *e-Science*, suas variações e práticas. Diante dos resultados obtidos com a pesquisa, obtivemos que dentre os vinte e três Programas de Pós-Graduação na área da Ciência da Informação, onze, representando 47,82% dos programas oferecem disciplinas que versam sobre o fenômeno da *e-Science*, suas relações, suas variações e suas práticas. Percebeu-se que os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação analisados estão se adequando, bem como, apresentando cursos pioneiros nesta realidade da *e-Science*, como o curso de mestrado profissional em Gestão de Dados de Pesquisa oferecido pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: e-Science; Ciência da Informação; Pós-Graduação em Ciência da Informação.

Abstract:

The constant advance of the Digital Information and Communication Technologies caused changes in the scientific scene, transforming the way of thinking and doing science. The fourth paradigm of science, called *e-Science*, can be briefly defined as a science largely geared to data from scientific research. This reality shows to be a broad field of action for the Information Science Professionals. From an exploratory and documentary research, with quantitative and qualitative analysis, we investigated whether the disciplines that are part of the curricula of the Graduate Programs in Information Science evaluated and recognized by the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel, are within the reality of *e-Science*, its variations and practices. Considering the results obtained with the research, we found that among the twenty-three Graduate Programs in the area of Information Science, eleven, representing 47.82% of the programs offer subjects that deal with the phenomenon of *e-Science*, its relations, its variations and its practices. It was noticed that the Graduate Programs in Information Science analyzed are adequate, as well as presenting pioneering courses in the context of *e-Science*, such as the professional master's degree in Data Management Research offered by the Federal University of the Rio de Janeiro state.

Keywords: e-Science; Information Science; Graduates studies in Information Science.

1 Introdução

O constante avanço das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC provocou mudanças no modo de pensar e fazer ciência, causando rupturas e alterações de paradigmas seguidos em todo o domínio do fazer científico. Shuttleworth (2008, online, tradução nossa) afirma que “uma mudança de paradigma não é uma ameaça à ciência, mas

sim a própria maneira pela qual ela progride¹”. Desta forma, paralelamente ao desenvolver da tecnologia, o modo de pensar e fazer ciência foi sofrendo alterações, até que estes momentos de rupturas foram tidos como paradigmas da ciência, configurando-se como uma evolução da mesma.

De acordo com Gray (2007), os paradigmas da ciência correspondem a fases,

¹ A paradigm shift is not a threat to science, but rather the very manner in which it progresses.

momentos do empreendimento científico e notoriamente às fases da sociedade de uma maneira geral. Inicialmente, há mil anos, o primeiro paradigma da ciência, nomeado como “Ciência Experimental” (HEY et al., 2009), a ciência acontecia de forma exclusivamente experimental, empírica, por meio da observação e descrição das leis naturais.

No que concerne ao segundo paradigma da ciência, o da “Ciência Teórica”, por volta do século XVII, ela passa a basear-se em modelos teóricos, como as Leis de Kepler, Leis de Newton, Equações de Maxwell, assumindo um ramo teórico (GRAY, 2007; HEY et al., 2009).

Mais recentemente, na segunda metade do século XX, esses modelos teóricos tornaram-se complicados em sua resolução, dando início a simulações e ao uso de recursos computacionais, reconhecido como o terceiro paradigma da ciência, a “Ciência Computacional” (HEY et al., 2009). Esta abordagem faz uso da computação tanto para a simulação de fenômenos complexos, quanto para solucionar equações demandavam um árduo trabalho pesquisadores anterior ao uso computadores (GRAY, 2007).

Em seu terceiro paradigma, a ciência passou a produzir uma quantidade massiva de dados, por meio do uso intensivo da infraestrutura computacional disponível, progredindo para o mais atual paradigma da ciência, o quarto paradigma.

No quarto paradigma da ciência, esses dados passam a ser explorados e considerados “produtos valiosos do empreendimento científico²” (STRASSER et al, 2012, p. 2, tradução nossa). Desta forma passam a ser considerados como dados científicos primários que acabam por serem utilizados como matéria-prima para futuras investigações científicas. Com base nesta realidade, Tenopir (2011, p. 1, tradução nossa) afirma que “seguindo os paradigmas de investigações anteriores, esta nova era tem sido chamada de ‘o quarto paradigma:

descoberta científica do uso intensivo dos dados³”, também definido como e-Science.

A e-Science pode ser definida de forma resumida por Gray (2005, apud Sales et al., 2013) como uma “ciência produzida a partir do uso, processamento, análise e compartilhamento de dados de pesquisa”. Ou seja, uma ciência amplamente cumprida e realizada nas bases do quarto paradigma científico, o qual valoriza abundantemente os dados oriundos de investigações científicas.

Nesta perspectiva, percebe-se que a e-Science configura-se por ser uma ciência baseada sob a construção de uma infraestrutura informática computacional de uso distribuído, a qual permite e incentiva a colaboração à distância entre os pares, entre equipes de pesquisa, envolvendo a todo instante o uso intensivo e o constante compartilhamento de dados e recursos computacionais (ALBAGLI et al., 2013).

Desta forma, a Ciência da Informação depara-se com o fenômeno da e-Science, para com o qual, pode e deve contribuir para que se desenvolva da melhor maneira. Ao identificar e estudar fatores e características que vão propiciar o equilíbrio entre os atores envolvidos no processo e a máxima otimização do uso e reuso dos dados (SANT’ANA, 2016), além de revelar-se como um amplo campo de atuação para os profissionais da informação.

Diante da perspectiva de que, está diretamente associado aos processos de coleta, curadoria, processamento, armazenamento, análise e visualização dos dados, e que as tendências das pesquisas na CI, neste contexto, versam sobre a “proveniência, as melhores práticas, o planejamento, a curadoria entre outras atividades científicas relacionadas à teoria e à práxis com dados de pesquisa” (SEMELER, 2017, p. 137). Percebe-se deste modo, que a CI está amplamente inserida no âmbito do quarto paradigma científico, tanto em questões de investigações científicas, quando na atuação dos profissionais da informação.

² Research data are valuable products of the scientific enterprise (...).

³ Following the previous research paradigms, this new era has been called “the fourth paradigm: data-intensive scientific discovery.

Neste contexto, com base no fenômeno emergente da e-Science, indagamos se a realidade da e-Science é abordada nos componentes curriculares dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação avaliados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)?

2 Objetivo

A pesquisa em tela busca desvendar o ensino da e-Science no âmbito dos programas brasileiros de Pós-Graduação em Ciência da Informação avaliados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

3 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e documental, com análise quantitativa e qualitativa.

Inicialmente, foram identificados vinte e três Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação avaliados e reconhecidos pela CAPES na Plataforma Sucupira, bem como, os programas que ofereciam cursos a nível de mestrado acadêmico, mestrado profissional, e doutorado. Ressalta-se que foram contabilizados os programas indexados pela CAPES na área de avaliação “Comunicação e Informação” e posteriormente aqueles da área do conhecimento “Ciência da Informação”, totalizando em vinte e três programas.

Após a identificação dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação, partimos para uma visita aos sites/portais buscando as disciplinas, obrigatórias e optativas, componentes curriculares de cada programa. Ressaltamos que ao não encontrarmos as grades curriculares dos programas, buscamos pela oferta de disciplinas relativas aos semestres 2018.1 e 2018.2, e também na própria plataforma Sucupira, na qual os programas devem informar à plataforma as disciplinas que são oferecidas.

Ao dar seguimento a pesquisa, percebeu-se que algumas das disciplinas identificadas abordam temas ligados a e-Science, tais como, big data, humanidades digitais (digital humanities), tratamento de dados em geral, bem como, Data Science, uma outra

nomenclatura para um fenômeno que pode estar classificado no contexto investigado, as quais foram contabilizadas para esta pesquisa.

Ressalta-se que, também foram avaliadas as ementas das disciplinas, quando disponíveis, em virtude de identificação de relações com o tema proposto.

Contabilizamos que dentre os vinte e três Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação identificados, onze dispõem em suas componentes curriculares de disciplinas que versam e preparam seu corpo discente para a realidade do quarto paradigma científico.

4 Resultados

Após realizada a busca pelos componentes curriculares em cada site/portal dos programas selecionados, e também na Plataforma Sucupira, obtivemos que onze programas oferecem disciplinas com conteúdos aderentes ao contexto da e-Science. O Quadro 1 apresenta estas disciplinas.

Quadro 1: A e-Science nos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação.

PROGRAMA	DISCIPLINAS
PPGCI - UNESP	<ul style="list-style-type: none"> - A Ciência da Informação e o ciclo de vida dos dados: fronteiras de pesquisa; - Aspectos tecnológicos de acesso à dados abertos para Ciência da Informação; - Conceitos e tecnologias para publicação de dados abertos e semânticos seguindo as melhores práticas do Linked Data; - Design da informação e curadoria digital; - Fundamentos tecnológicos de representação de dados e informações; - Web semântica: conceitos e tecnologias.
PPGCIN - UFSC	<ul style="list-style-type: none"> - Big Data e Web Semântica. - Humanidades digitais e Ciência da Informação; - Tendências tecnológicas aplicadas a dados.
PPGCI - UFPB	<ul style="list-style-type: none"> - Big Data e a Sociedade da Informação; - e-Science no âmbito da Ciência da Informação; - Gestão de Dados Científicos na Perspectiva da e-Science.

PPGGOC - UFMG	- Metadado: formatos e modelos; - Mineração e modelagem de dados.
PPGCINF - UNB	- Ciência de dados aplicada a curadoria de dados científicos; - Ciência de dados aplicada – modelos de análise.
PPGCI – ECA/USP	- Humanidades digitais.
PPGCI - UEL	- A mineração de dados aplicada à pesquisa social.
PPGCI - UFPE	- Curadoria digital.
PPGCI - UFSCar	- Representação e metadados em ambientes digitais.
PPGCI - UFF	- Acesso aberto à informação científica;
PPGB - UNIRIO	- Gestão de dados de pesquisa (MP).

Fonte: Dados da Pesquisa, 2018.

Com base no exposto, verificou-se que aproximadamente 47,82% (onze) dos programas dispõem de disciplinas que versam sobre a realidade da e-Science, suas relações e variações.

O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual de São Paulo (PPGCI/UNESP), foi identificado como o programa mais atualizado em questões que permeiam a e-Science. Oferecendo tanto disciplinas teóricas quanto disciplinas práticas sobre essa realidade.

Após o PPGCI/UNESP, obtivemos uma situação de equivalência entre os Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGCI/UFSC), e o da Universidade Federal da Paraíba (PPGCI/UFPB) os quais oferecem três disciplinas nesta seara, ambientando seus discentes no contexto da e-Science. O PPGCI/UFSC, aborda a e-Science de uma forma geral por meio de três disciplinas que versam sobre temas que relacionam-se com a mesma, conforme apresentado no Quadro 1.

No que tange ao PPGCI/UFPB, identificamos que o mesmo oferece disciplinas que versam sobre o Big Data e a Sociedade da Informação – relacionados com a e-Science; além de também oferecer uma disciplina que aborda o fenômeno da e-Science no âmbito da CI; e uma outra que trata sobre a gestão dos dados científicos, revelando a afinidade entre o quarto paradigma científico e a CI.

Obtivemos uma outra situação de equivalência entre os Programas de Pós-

Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais (PPGGOC/UFMG) e o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília (PPGCI/UNB), os quais oferecem duas disciplinas nesta vertente conforme mostrado no Quadro 1. O PPGGOC/UFMG, oferece disciplinas de cunho aplicado, como o uso dos metadados para descrição acurada dos conjuntos de dados provenientes das pesquisas, como também, práticas de mineração e modelagem de dados utilizadas no tratamento dos dados científicos. E o PPGCI/UNB oferece duas disciplinas na vertente da e-Science, sendo por muitos definida como a Ciência de dados, por ser toda orientada a dados.

A Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, oferece a Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI/ECA-USP), a qual oferece a disciplina “Humanidades Digitais” que refere-se a uma área de pesquisa e ensino que versa sobre a intersecção das tecnologias para com às ciências humanas, baseando-se nas práticas de mineração de dados, recuperação da informação, e visualização digital dos produtos gerados pelas ciências, o que a e-Science também orienta (SEGUNDO, 2015).

Já o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Londrina (PPGCI/UEL), oferece a disciplina “Mineração de dados aplicada à pesquisa social” apresentando-se como uma disciplina que capacita os profissionais da informação no trabalho da mineração de dados, tão utilizado neste momento do quarto paradigma científico.

O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco (PPGCI/UFPE), oferece a disciplina de Curadoria Digital a qual versa sobre determinados subtemas: ciclos de curadoria digital; preservação da informação em ambientes digitais; metadados de preservação digital; modelos e estratégias de preservação digital; gestão de riscos em preservação digital; e-Science. Desta forma, além de abordar de forma geral a prática da curadoria digital, que “são procedimentos práticos e teóricos” (SAYÃO; SALES, 2016, p.

68), também versa sobre a realidade da e-Science.

A Universidade Federal de São Carlos em seu Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI/UFSCar), oferece uma disciplina prática de representação e metadados em ambientes digitais, a qual pode ser utilizada no contexto da e-Science.

No Rio de Janeiro, a Universidade Federal Fluminense, oferece o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI/UFF), que versa sobre uma das vertentes da e-Science, que é o acesso aberto a informações/dados científicos, uma prática amplamente incentivada em tempos do quarto paradigma científico.

Ainda no Rio de Janeiro, e apresentando novidades na área, a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), lançou recentemente, o edital de seleção para um mestrado profissional, o qual terá como temática “Gestão de Dados de Pesquisa⁴”, tornando-se uma iniciativa pioneira no oferecimento de curso em pós-graduação que aborda amplamente as práticas incentivadas pela e-Science, por meio das três disciplinas, que foram divulgadas até o momento.

A disciplina aspectos contemporâneos da comunicação científica, versará sobre o movimento do acesso aberto, ciência aberta, dados abertos, inovações na comunicação científica, entre outros temas, os quais estão diretamente relacionados à realidade da e-Science.

Uma outra disciplina é a de inovação aberta e ciência aberta, que discorrerá sobre as definições e conceitos de invenção, design, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação; sobre as dimensões da inovação tecnológica, humana, econômica, organizacional, social e outras; inovação aberta: conceito, métodos e práticas; apresentará a relação entre inovação aberta e ciência aberta; gestão, plataformas abertas e ecossistema de inovação.

Por fim, a disciplina gestão de dados de pesquisa, a qual abordará os plano de gestão de dados; os benefícios e desafios no compartilhamento dos dados; as práticas de

citação dos dados, de proteção e confidencialidade dos dados; sobre propriedade intelectual, autenticidade e integridade dos dados; curadoria de dados e boas práticas como armazenamento, backup, segurança, arquivamento e preservação dos dados; também abordará os princípios FAIR e como executá-los por meio da estrutura GOFAIR, além do papel e responsabilidade dos bibliotecários na gestão de dados de pesquisa. Estando expressamente relacionada à realidade e emergência do quarto paradigma científico.

4 Conclusão ou Considerações Finais

Ressalta-se que o PPGCI/UNESP foi identificado como o programa que mais adequa-se a esta realidade. Também verificou-se indícios de que tanto a CI quanto os profissionais da informação relacionam-se diretamente com a e-Science, ciência dos dados. Nesta perspectiva, a UNIRIO abriu seleção para um novo curso de pós-graduação, o mestrado profissional em Gestão de Dados de Pesquisa. O que nos possibilita observar que os programas estão se atualizando no que concerne a oferta de disciplinas, e começam a ter iniciativas pioneiras nesta realidade do quarto paradigma científico.

Referências

ALBAGLI, S. *et al.* Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, v. 10, n. 2, p. 434 – 450, 2014. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3593>>. Acesso em: 24 set. 2018.

GRAY, J. **eScience**: a transformed scientific method. Palestra apresentada no Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (NRC-CSTB). Mountain View, Califórnia, 2007.

HEY, T. *et al.* **The fourth paradigm: data-intensive scientific discovery**. Redmond, WA: Microsoft Research, 2009.

⁴ <http://www.unirio.br/ppgb/arquivo/editais-de-selecao/edital-tematico-2018-gestao-de-dados-de-pesquisa>

SALES, L. F. *et al.* Publicações ampliadas: um novo modelo de publicação acadêmica para o ambiente de e-Science. In: XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: XIV ENANCIB, 2013. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/20666/1/APRESENTAÇÃO%20-%20ENANCIB%202013.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2018.

SANT'ANA, R. C. G. Ciclo de vida dos dados: uma perspectiva a partir da ciência da informação. **Informação & Informação**, v. 21, n. 2, p. 116–142, dez. 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27940/20124>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

SAYÃO, L. F.; SALES, L. F. Curadoria digital e dados de pesquisa. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, v. 5, n. 2, p. 67-71, dez. 2016. ISSN 2237-826X. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/49708/30179>>. Acesso em: 25 set. 2018.

SEGUNDO, J. E. S. Web semântica, dados ligados e dados abertos: uma visão dos desafios do brasil frente às iniciativas internacionais. **Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, v. 16, 2015. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/43838>>. Acesso em: 25 set. 2018.

SEMELER, A. R. **Ciência da informação em contextos de e-science**: bibliotecários de dados em tempos de Data Science. 2017. 164f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/185593>>. Acesso em: 26 set. 2018.

SHUTTLEWORTH, M. What Is a Paradigm?. **Philosophy of Science, Explorabe.com**, Oct. 24, 2008. Disponível em: <<https://explorable.com/what-is-a-paradigm>>. Acesso em: 26 set. 2018.

STRASSER, C. *et al.* **Primer on data management**: what you always wanted to know. 2012. Disponível em: <https://www.dataone.org/sites/all/documents/DataONE_BP_Primer_020212.pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.

TENOPIR, C. *et al.* Data Sharing by Scientists: Practices and Perceptions. **Plos One**, v. 6, n.6, p. 1-21, 2011. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0021101>>. Acesso em: 27 jul. 2018.