

Ricardo César Gonçalves Sant'Ana

Moisés Lima Dutra

Guilherme Ataíde Dias

Organizadores

WIDaT 2018

II WORKSHOP DE INFORMAÇÃO,
DADOS E TECNOLOGIA

ANAIS
WIDaT 2018

Organização do WIDaT 2018

- **Organização Geral:**

Guilherme Ataíde Dias (PPGCI-UFPB) - Coordenador geral do evento
Moisés Lima Dutra (PPGCIN-UFSC) - Vice-coordenador

- **Coordenador da Comissão Científica:**

Ricardo César Gonçalves Sant'Ana (PPGCI-UNESP)

- **Comissão científica**

Adilson Luiz Pinto (PPGCIN-UFSC)
Ana Alice Baptista (Universidade do Minho, Portugal)
Ana Carolina Simionato (PPGCI-UFSCar)
Angela Maria Grossi de Carvalho (PPGCI-UNESP)
Bernardina Maria Juvenal Freire de Oliveira (PPGCI-UFPB)
Cristian Berrío-Zapata (PPGCI-UFPA)
Dalton Lopes Martins (FCI-UnB)
Denysson Axel Ribeiro Mota (PPGB-UFCA)
Douglas Dyllon Jeronimo de Macedo (PPGCIN-UFSC)
Ed Porto Bezerra (PPGI-UFPB)
Edgar Bisset Alvarez (PPGCIN-UFSC)
Edna Gusmão de Goés Brennand (MPGOA-UFPB)
Edna Gomes Pinheiro (DCI-UFPB)
Elaine Parra Affonso (FATEC-SP)
Elvis Fusco (UNIVEM-Marília)
Enrique Muriel Torrado (PPGCIN-UFSC)
Evandro de Barros Costa (IC-UFAL)
Fábio Paraguaçu (IC-UFAL)
Fernando de Assis Rodrigues (PPGCI-UNESP)
Gustavo Medeiros de Araújo (PPGCIN-UFSC)
Henry Pôncio Cruz de Oliveira (PPGCI-UFPB)
Joana Coeli Ribeiro Garcia (PPGCI-UFPB)
José Eduardo Santarém Segundo (USP-FFCLRP)
Leonardo Castro Botega (UNIVEM-Marília)
Luana Farias Sales Marques (PPGCI-IBICT-UFRJ)
Marckson Roberto Ferreira de Sousa (PPGCI-UFPB)
Luís Fernando Sayão (CNEN)
Marcelo Morandini (EACH-USP)
Márcio Matias (PPGCIN-UFSC)
Marcos Mucheroni (CBD-USP)
Marynice de Medeiros Matos Autran (PPGCI-UFPB)

Maurício Barcellos Almeida (PPGGOC-UFMG)
Moisés Lima Dutra (PPGCIN-UFSC)
Plácida Leopoldina V. da Costa Santos (PPGCI-UNESP)
Pedro Luiz Pizzigatti Corrêa (POLI-USP)
Renata Baracho (PPGGOC-UFMG)
Ricardo César Gonçalves Sant'Ana (PPGCI-UNESP)
Robson Rodrigues Lemos (UFSC-Araranguá)
Rogério Ramalho (PPGCI-UFSCar)
Ryan Ribeiro de Azevedo (UFRPE-UAG)
Sandra de Albuquerque Siebra (PPGCI-UFPE)
Sandro Rautenberg (DECOMP-UNICENTRO)
Silvana Aparecida Borsetti G. Vidotti (PPGCI-UNESP)
Virginia Bentes Pinto (PPGCI-UFC)
Wagner Junqueira de Araújo (PPGCI-UFPB)
Zaira Regina Zafalon (PPGCI-UFSCar)

- **Coordenador do Cerimonial:**

André Luiz Dias de França (PPGCI-UFPB)

- **Coordenador da Equipe Técnica Local:**

Laerte Pereira da Silva Júnior (CCHLA-UFPB)

- **Equipe Técnica Local:**

Adriana Alves Rodrigues (PPGCI-UFPB)
Antonio Felipe dos Santos (MPGOA-UFPB)
Débora Gomes de Araújo (PPGCI-UFPB)
Pedro Augusto de Lima Barroso (PPGCI-UFPB)
Pollianna Marys de Souza e Silva (PPGCI-UFPB)
Renata Lemos dos Anjos (PPGCI-UFPB)

TECNOLOGIA BLOCKCHAIN: um Novo Paradigma no Ciclo de Vida dos Dados

*BLOCKCHAIN THECNOLOGY:
a New Paradigm in the Data Life Cycle*

Jailton Cardoso da Cruz¹

(1) Instituto Federal de Alagoas, <https://www2.ifal.edu.br>, jailton@ifal.edu.br

Resumo:

A tecnologia *Blockchain*, também denominada *Distributed Ledger Technology*, é uma inovação disruptiva, ou seja, ela representa um salto inesperado e de grande impacto no que diz respeito a gerenciamento de dados. Criado pela necessidade de um sistema eficiente, econômico, confiável e seguro para conduzir e registrar transações financeiras. Este trabalho apresenta a Tecnologia Blockchain, no contexto do Ciclo de Vida dos Dados, neste sentido, daremos uma ênfase à nova perspectiva de sua utilização para a preservação de dados e as diversas possibilidades de aplicação nas ciências abertas, bem como no ciclo de vida dos dados de pesquisa, para tal, utilizaremos uma estratégia de revisão bibliográfica com foco em estudos referentes à tecnologia Blockchain, bem como o referencial teórico sobre bibliotecas de dados e, a partir daí, fazer uma intersecção sobre o uso da tecnologia Blockchain nas diversas fases do ciclo de vida dos dados científicos com objetivo de apresentar o potencial da tecnologia Blockchain como infraestrutura tecnológica para a gestão de dados científicos. Ao final apresentamos algumas discussões a respeito do tema.

Palavras-chave: Tecnologia Blockchain. Ciências Abertas. Ciclo de Vida dos Dados.

Abstract:

Blockchain technology, also known as Distributed Ledger Technology, is a disruptive innovation, that is, it represents an unexpected and major leap in data management. Created by the need for an efficient, economical, reliable and secure system for conduct and record financial transactions. In this paper we present the Blockchain Technology, in the context of the Data Life Cycle, in this sense, we will emphasize the new perspective of its use for the preservation of data and the diverse possibilities of application in the open sciences, as well as in the life cycle of the To do this, we will use a literature review strategy focused on studies related to Blockchain technology, as well as the theoretical reference on data libraries and, from there, to make an intersection on the use of Blockchain technology in the various phases of the life cycle of scientific data in order to present the potential of Blockchain technology as a technological infrastructure for the management of scientific data. At the end we present some discussions on the subject.

Keywords: Blockchain Technology. Open Science. Data Life Cicle.

I INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das tecnologias para o armazenamento, acesso e compartilhamento das informações científicas e, mais recentemente, com as possibilidades que surgiram com o advento da internet, a utilização das novas tecnologias tem sido um desafio para garantir a preservação da produção científica, desde sua origem bem como garantir todo o ciclo de vida dos dados científicos.

Segundo (ARELLANO,2008, p20, apud SOUZA, 2012)

[...] a preservação digital é uma preocupação dos profissionais da informação, devido principalmente ao uso extensivo que tem sido feito das tecnologias digitais e do registro de informações em soluções cada vez mais sofisticadas e complexas.

Dentre estes desafios referentes à utilização da tecnologia da informação na preservação da produção científica, surge a tecnologia *Blockchain* como um novo paradigma nesse campo. *Blockchain*, conforme (FORMIGONE, 2017, p6),

Em linhas gerais, pode-se dizer que se trata de um sistema distribuído de base de dados em log, mantido e gerido de forma compartilhada e descentralizada (através de uma rede *peer-to-peer*, P2P), na qual todos os participantes são responsáveis por armazenar e manter a base de dados. A tecnologia foi construída tendo em mente quatro principais características arquiteturais: segurança das operações, descentralização de armazenamento e/ou computação, integridade de dados e imutabilidade de transações”.

O relatório *Ways to Use Blockchains in Libraries* (ALMAN, 2017) publicado no site *Blockchains for Information Professional*, que faz parte do projeto de Sue Alman e Sandy Hirish, apresenta alguns cenários em que os profissionais da informação podem fazer com o uso da tecnologia no *Blockchain*:

- Criar um sistema de metadados aprimorado para bibliotecas e *data centers*;
- Controlar os direitos de primeira venda digital e propriedade;
- Conectar-se a uma rede de bibliotecas/universidades;
- Apoiar coleções baseadas na comunidade;
- Hospedar compartilhamento digital ponto a ponto;
- Facilitar a parceria entre centros e organizações.

2 OBJETIVOS

Este artigo tem por objetivo apresentar uma visão geral da tecnologia *Blockchain*, e sua aplicação no campo das ciências de dados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto ao percurso metodológico, a pesquisa foi desenvolvida uma pesquisa exploratória com objetivo de proporcionar maior conhecimento da tecnologia. Neste sentido, foi feito de uma

revisão de literatura, onde traçamos as estratégias para desenvolvimento do método de pesquisa a ser utilizado com as seguintes fases:

- Revisão das referências bibliográficas referentes ao tópico Gestão de Dados Científicos na Perspectiva da e-Science;
- Estudo da tecnologia *Blockchain* a partir do referencial teórico;
- Estudo das bibliotecas de dados, o ciclo de vida dos dados científicos, Gestão de Dados de Pesquisa (GDP);
- Pesquisa bibliográfica sobre a utilização da tecnologia *Blockchain* nas bibliotecas de dados e nas ciências;
- Análise sobre como a tecnologia *Blockchain* poderia ser aplicada no ciclo de vida dos dados científicos.

Neste sentido desenvolvemos o trabalho que, devido a característica disruptiva da tecnologia *Blockchain* traz uma reflexão sobre seu uso no campo da e-Science.

4 A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

Instrumentos de confiança, tais como papel moeda, moedas cunhadas, carta de crédito e sistemas bancários surgiram para facilitar a troca de valor e proteger compradores e vendedores. Esses métodos tradicionais de transações conforme (GUPTA, 2017) pode ser caro, em parte porque envolve intermediários que cobram taxas por seus serviços. É claramente ineficiente devido a atrasos na execução de contratos e à duplicação de esforços necessários para manter vários livros. Também é vulnerável porque, se um sistema central (por exemplo, um banco) for comprometido, devido a fraude, ataque cibernético ou um simples erro, toda a rede comercial será afetada

Tais transações vêm aumentando exponencialmente, seja em sistemas bancários, cartões de crédito, transações e-commerce, bem como outras transações entre fornecedores e consumidores via internet, e proporcionalmente a preocupação com questões relativas a segurança, vulnerabilidade e confiabilidade.

Blockchain é uma tecnologia relativamente nova, também conhecida como *Distributed Ledger Technology* (DTL). Em 2008, um indivíduo com o pseudônimo Satoshi Nakamoto (NAKAMOTO, 2008) publicou um *whitepaper* seminal, apresentado ao grupo de discussão “*The Cryptography Mailing*”, que delineou o conceito de uma criptomoeda denominada *Bitcoin*, cuja proposta, conforme (FORMIGONE, 2017 p.1), era a criação de uma moeda digital que funcionasse em uma rede peer-to-peer (P2P) que permitisse o envio de pagamentos online de forma totalmente segura, sem o envolvimento de instituições financeiras, para todos os participantes da rede. Nesse sentido, *Blockchain* foi criado motivado pela necessidade de um sistema eficiente, econômico, confiável e seguro para conduzir e registrar transações financeiras. Daí surge a pergunta: qual a relação entre *Blockchain* e *Bitcoin*? *Blockchain* é a plataforma utilizada para o funcionamento da rede *Bitcoin* e de várias outras criptomoedas. Ainda de acordo com (FORMIGONE, 2017, p.3),

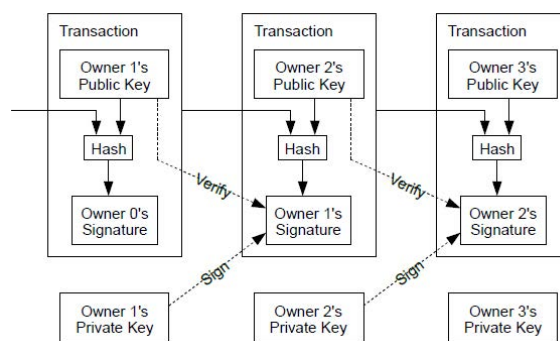
Após a implantação das primeiras criptomoedas, vários especialistas observaram que propriedades intrínsecas à tecnologia *Blockchain* (tais como segurança, resiliência, inviolabilidade e imutabilidade) poderiam ser usadas em vários outros tipos de aplicações.

Neste sentido, as plataformas de desenvolvimento Blockchain evoluíram e permitiram a inserção de transações mais complexas através dos contratos inteligentes denominados (*smart contracts*).

O *Blockchain* deve seu nome à forma como armazena dados de transações - em blocos (*blocks*) que são vinculados para formar uma cadeia (*chain*). *Blockchain*, de acordo com (LEMIEUX, 2017 apud NARAYANAN, 2016, p. 2271),

é um tipo de tecnologia de contabilidade distribuída na qual, conjuntos confirmados e validados de transações são mantidos em blocos, e os blocos são encadeados de uma forma que dificulta a adulteração e permite que um participante apenas acrescente blocos adicionais de forma sequencial. Assim, cada cadeia começa com um bloco original, ou gênese, seguido por uma sequência ordenada por tempo, de blocos em que, cada bloco contém um *hash* - um número aleatório de 256 bits gerado computacionalmente a partir de informações de entrada do bloco anterior na cadeia. Isso forma uma longa cadeia contínua de *hashes*, daí o nome *Blockchain* (veja a Fig. 1). O comprimento do *Blockchain* é referido como altura do bloco, isto é, a distância entre o gênese e o último bloco da cadeia.

Figura 01. Estrutura do Blockchain



Fonte: Nakamoto (2008)

Blockchain pode ser visto com uma “*ledger of facts*”, ou livro razão, replicada em computadores que participam e uma rede *peer-to-peer* onde, conforme (FORMIGONI, 2017, p. 6):

- O *ledger* é um livro de registros digital, no qual uma vez validado um registro, este nunca mais poderá ser apagado;
- Um fato (*fact*) pode significar várias coisas, desde uma transação monetária, a um conteúdo de determinado documento, ou até mesmo um programa de computador, contendo, em algumas plataformas, até uma base de dados pequena;
- Os membros participantes da rede podem, ou não ser anônimos e são chamados *peers* ou “nós”;
- Toda operação ou transação dentro da *ledger* é protegida por tecnologias criptográficas de assinatura digital, inclusive para identificar os nós emissores e receptores das transações;
- Quando um nó deseja adicionar ao *ledger* um fato novo, é necessário um consenso entre todos ou alguns nós previamente determinados da rede, para decidir se um fato pode ser registrado no *ledger*;
- Havendo consenso, o fato será escrito e nunca mais poderá ser apagado, em tese, um processo levemente semelhante à escritura e registro de um imóvel no Brasil.

A tecnologia *Blockchain*, além das criptomoedas, pode ser utilizada em diversas áreas de negócio tais como: serviços financeiros, seguros, saúde, internet das coisas. Como visto, a possibilidade de aplicação da tecnologia *Blockchain* nas diversas áreas de atividade tem despertado o interesse, não só da área financeira, neste sentido, o renomado jornal *The Economist* (ECONOMIST, 2015) crava a tecnologia *Blockchain* como A Próxima Grande Coisa, “*The Next Big Thing*”. Portanto, devemos acompanhar o desenvolvimento desta tecnologia e identificar de quais formas podemos usufruir dela.

5 CICLO DE VIDA DOS DADOS

Em geral, a vida útil dos dados de pesquisa não se encerra ao final da pesquisa. Tais dados devem ser preservados para compartilhamento e reuso. Neste sentido várias propostas de ciclo de vida de dados científico foram apresentadas com objetivo de descrever todas as etapas do processo de curadoria dos dados.

Dentre os diversos Ciclos de Vida dos Dados Científicos, podemos destacar o ciclo de vida dos dados DataOne (Sayão e Sales, 2015), o Ciclo de Vida de Dados para Ciência da Informação Sant’Ana (Sant’Ana, 2016, p4).

Durante o processo de pesquisa, os dados, muitas vezes, ficam armazenados localmente computadores particulares dos pesquisadores, em algum meio digital de armazenamento ou em repositórios dos laboratórios de pesquisa. Estes dados ficam vulneráveis a perda, uso indevido por pessoas não autorizadas, não permitindo assim que se cumpram todas as fases do ciclo de vida dos dados, conforme o ciclo de vida exemplificado na (Fig. 2). Por outro lado, existe uma necessidade latente dos pesquisadores com relação ao compartilhamento e preservação dos seus dados. Nesta direção, Sales e Cavalcanti (2015) recomendam que sejam adotadas práticas de preservação dos dados digitais e que a curadoria de dados de pesquisa se apresenta como uma solução a ser adotada para se atingir o objetivo de ter segurança na preservação e compartilhamento dos dados, sendo o desenvolvimento de repositórios de dados uma alternativa para tal preservação e o exercício da curadoria digital.

Figura 2. Ciclo de Vida dos Dados



Fonte: Sayão e Sales (2015)

Em 2017, foi publicado no *Digital Science Report* um artigo com título “*Blockchain for Research*”, (ROSSUM, 2017), que pretende, conforme dito em sua introdução, ampliar o potencial do *Blockchain* para transformar a comunicação acadêmica e a pesquisa em geral, destacando as possibilidades de como a Tecnologia *Blockchain* pode tocar muitos aspectos críticos da comunicação acadêmica, incluindo transparência, confiança, reprodutibilidade e crédito.

6 POSSÍVEIS USOS DO BLOCKCHAIN PELOS PROFISSIONAIS DA INFORMAÇÃO

A utilização da tecnologia *Blockchain* tem sido objeto de estudos de vários pesquisadores. De acordo com (BRAW, 2018), a tecnologia promete uma maneira nova e descentralizada de gravar e armazenar dados. A aplicação da tecnologia *Blockchain* nas diversas áreas de atividade tem despertado o interesse, não só da área financeira, bem como nas áreas médicas, governo, segurança, dentre outras áreas.

7 BLOCKCHAIN E O CICLO DE VIDA DOS DADOS

Devido a sua característica de tornar ativos digitais imutáveis, transparentes, externamente prováveis, válidos e distribuídos (e potencialmente permanentes), *Blockchain* apresenta-se como a tecnologia que pode ser utilizada em todo o ciclo de pesquisa, desde sua criação até catalogação e armazenamento, sendo assim, em todas as fases do ciclo de vida podem ocorrer em um sistema *Blockchain*. Este tópico está baseado em (BARTLING, 2018).

Alguns sistemas de banco de dados possuem características *Blockchain*. BigchainDB é um exemplo de banco de dados distribuído *big data* com características *Blockchain* (controle descentralizado, imutabilidade, e a transferência de ativos digitais). Tais bancos de dados podem ser utilizados para realizar todas as fases do ciclo de vida dos dados além de permitir o acesso aos dados conforme as condições de acesso já apresentadas.

Aquisição de dados

Todos os dados de pesquisa que são adquiridos podem ir para um banco de dados *Blockchain*. Todos os dados que são adquiridos durante um experimento podem estar disponíveis primeiro para um determinado público (*secure access*). Poderia se tornar abertamente disponível e poderia ser reutilizado por outros pesquisadores (*open access*). No entanto, isso não deve necessariamente ser o caso, pois um pesquisador pode controlar quem pode acessar os dados (*managed access*).

Gerenciamento dos dados e análise

A análise dos dados, pós-processamento e estatística pode ser protocolizada no banco de dados *Blockchain* e comprovada aos pares.

Compartilhamento dos dados

Através de bancos de dados *Blockchain*, os dados podem ser armazenados e compartilhados. As tecnologias *Blockchain* podem fornecer uma redundância e disponibilidade de dados, por ex. IPFS (*InterPlanetary File System*), que de acordo com IPFS (2018), é um novo protocolo de distribuição hipermédia, endereçado por conteúdo e identidades. A criptografia associada pode assegurar que os dados estejam disponíveis apenas para certas pessoas, grupos e a partir de pontos de tempo definidos.

Publicação e arquivamento

A tecnologia *Blockchain* pode ser usada para “assinar” publicações anônimas com credibilidade fornecendo “assinaturas”.

Avaliação de pesquisa

Um *Blockchain* (por exemplo, Namecoin) pode ser usado para registrar e manter identificadores de pesquisa exclusivos como ORCID¹ ou *links* para publicações ou conjuntos de dados como o DOI².

Fundo de pesquisa

Blockchain poderia permitir muitas novas maneiras de distribuir dinheiro para pesquisa. Por exemplo, o provedor de financiamento de pesquisa pode escolher uma combinação de características de diferentes tipos de comportamento do pesquisador que deseja apoiar.

Blockchain, embora seja uma tecnologia cuja aplicação já é bastante difundida no mercado de criptomoedas, seu uso no ciclo de vida dos dados carece de uma maior investigação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, percebe-se que a tecnologia *Blockchain*, tem características que se adequam a resolver alguns dos problemas da gestão de dados científicos, cujo problema é a forma multifacetada de sua gestão, onde cada fase do ciclo de vida necessita de uma tecnologia ou método para ser aplicado.

Com a tecnologia *Blockchain*, pode-se envolver todo do ciclo de dados de forma descentralizada desde a criação, gerenciamento, armazenamento, publicação e reuso.

Sendo uma tecnologia nova, muitos desafios ainda deverão ser superados, tais como, a necessidade de um maior conhecimento da tecnologia, adicionar mais recursos, como acesso a banco

1 ORCID - <https://orcid.org/> - Open Researcher and Contributor ID

2 DOI - <https://www.doi.org/> - Data Object Identifier System

de dados e como medir a produtividade dos pesquisadores, seja através dos institutos de pesquisa ou um banco de dados de pesquisadores.

Olhando para um novo horizonte, o *Blockchain*, como uma tecnologia disruptiva ainda necessita de muitos estudos e investimentos e as universidades, institutos de pesquisa e órgãos fomentadores de pesquisa devem investigar o potencial da tecnologia *Blockchain* e sua aplicação no Ciclo de Vida dos Dados.

REFERÊNCIAS

ALMAN S. e HIRISH S. Ways to Use **Blockchain in Libreries em Blockchain for Information Profession**, 2017 [Online] Disponível em: <<https://ischoolblogs.sjsu.edu/Blockchains/Blockchains-applied/applications/>>. Acessado em: 09 jul. 2018.

BARTLING S. **Blockchain for Science and Knowledge Creation em Blockchain for Science**. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1Uhjb4K69I0bSx7UXYUStV_rjuPC7VGo0E-Ra-7xEsr58/edit#>. Acessado em 22 jul. 2018.

BROWN, Jessica Leigh, Blockchain in the Librarian? Researches Explore Potential Applications. EdSurge, 2018 [on line]. Disponível em: <<https://www.edsurge.com/news/2018-02-01-blockchain-in-the-library-researchers-explore-potential-applications>>. Acessado em 09/07/2018.

ECONOMIST The, **The Next Bit Thing: or is it**, 2015. Disponível em: <<https://www.economist.com/special-report/2015/05/09/the-next-big-thing>>. Acessado em: 01 out 2018.

FORMIGONI, J. R. F.; BRAGA, A. M.; LEAL, R. L. V. **Tecnologia Blockchain: uma visão geral**. 2017. Disponível em: <<https://www.cpqd.com.br/wp-content/uploads/2017/03/cpqd-whitepaper-Blockchain-impresso.pdf>>. Acessado em: 01 jul. 2018.

GUPTA, M. **Blockchain for Dummies®**, IBM Limited Edition. Wiley Brand John Wiley & Sons, Inc., 2017

IPFS – **The Permanent Web**, 2018. Disponível em: <<https://github.com/ipfs/ipfs>>. Acessado em 17 set. 2018.

LEMIEUX, V. L. **A Typology Blockchain Recordkeeping Solutions and Some Reflections on their Implications for the Future of Archival Preservation**, 2017 [online]. Disponível em: <<http://dcicblog.umd.edu/wp-content/uploads/sites/13/2017/06/Lemieux.pdf>>. Acessado em: 20 jul 2018.

NAKAMOTO, S. **A Peer-to-peer Electronic Cash System**, 2008 Disponível em: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acessado em: 28 set 2018.

ROSSUM, J. V., **Blockchain for Research: Perspectives on a New Paradigm for Scholarly Communication**. DIGITAL SCIENCE REPORT, Nov/2017 DOI: <https://org/IO.6084/m9.figshare.5607778> Acessado em 02 jul 2018.

SALES, L. F., CAVALCANTI, M. T. **Seleção e avaliação de coleções de dados digitais de pesquisa: uma possível abordagem metodológica.** Informação & Tecnologia (ITEC): Marília/João Pessoa, 2(2): 88-105, jul./dez., 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/34134/17537>>. Acesso em: 29 set. 2018.

SAYÃO, L. F., SALES, L. F. **Guia de gestão de dados de pesquisa para bibliotecários e pesquisadores.** Comissão Nacional de Energia Nuclear: Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: http://carpedien.ien.gov.br/bitstream/ien/1624/1/GUIA_DE_DADOS_DE_PESQUISA.pdf. Acesso em: 29 set. 2018.

SOUZA, A. H. R. L.; OLIVEIRA A. F.; D'Avila R. T. **O Modelo de Referência OAIS e a Preservação Digital Distribuída** Ci. Inf., Brasília, DF, v. 41 n. 1, p.65-73, jan./abr., 2012 Acesso em 28 set. 2018