

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO

LUIZ HERMES SVOBODA JUNIOR

**Utilizando Blockchain para criação de uma  
plataforma para escrita colaborativa de  
artigos científicos**

Plano de Estudos e Pesquisa

Orientador: Prof. Dr. José Palazzo Moreira de  
Oliveira

Porto Alegre  
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof<sup>a</sup>. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Celso Giannetti Loureiro Chaves

Diretora do Instituto de Informática: Prof<sup>a</sup>. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenador do PPGC: Prof. João Luiz Dihl Comba

Bibliotecária-chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

## RESUMO

A liberdade para criação e acesso à informação evoluiu drasticamente com o advento da Web. Embora essa evolução possa ser observada em todas as áreas de conhecimento, o acesso ao conteúdo científico ainda está sob controle de algumas instituições. Uma reação a esse controle são as iniciativas que fornecem acesso livre ao conteúdo publicado. Como exemplo de tais iniciativas podemos citar o arXiv, PLOS e BioMed. A opção por publicações abertas levanta a discussão sobre como manter os direitos autorais sobre o trabalho, como efetuar um processo de revisão justo e como recompensar os autores pelo trabalho, baseado no nível de colaboração de cada indivíduo ou instituição. Desta forma, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma aberta e colaborativa para escrita e revisão de trabalhos científicos, utilizando como base para isso a tecnologia de *blockchain*. O emprego de blockchain para este fim traz consigo os benefícios inerentes a sua utilização, tais como durabilidade, confiabilidade e longevidade, já que os dados inseridos na *chain* não podem ser alterados. Outro ponto importante da utilização desta tecnologia é a descentralização, o que facilita a contribuição entre os participantes.

**Palavras-chave:** Blockchain. colaboração. *open access*.

## **Using Blockchain to build a platform for collaborative writing of academic papers**

### **ABSTRACT**

**Keywords:** blockchain, collaboration, open access.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>9</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
<b>4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>14</b>

## 1 INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO

A quantidade de informação disponível vem crescendo exponencialmente ao longo dos últimos anos. Este crescimento afeta todas as áreas de conhecimento, desde informações livremente publicadas em meios como a Web, até trabalhos acadêmicos os quais são submetidos a processos de revisão antes de se tornarem públicos. Neste contexto, destaca-se o aumento da quantidade de trabalhos científicos. Utilizando como base o banco de dados de publicações da área de computação, o DBLP,<sup>1</sup>, verificamos um crescimento constante de aproximadamente 3% ao longo dos últimos 5 anos. Em (LAWRENCE, 2001) o autor comenta que a quantidade de conteúdo científico de longe excede a capacidade dos pesquisadores de consumi-lo. Além disso, neste mesmo trabalho é ressaltada a importância das publicações livres, ou *open-access publications*. Em (HARNAD; BRODY, 2004) é feita uma comparação entre publicações abertas em relação ao modelo tradicional. O resultado, identificou-se uma correlação forte entre o número de citações de um trabalho com o fato de eles estar disponível livremente para consulta. Assim, em (LAWRENCE, 2001), o autor recomenda como estratégia para maximizar o impacto e acelerar a evolução da Ciência, que autores e editores facilitem o acesso ao conteúdo científico.

Embora tenhamos vivenciado uma evolução na forma de distribuição do conhecimento científico através dos meios eletrônicos, nem sempre ele está disponível para os leitores por estar sob controle de grandes editores, tornando por vezes o acesso a ele tão caro quanto se fossem distribuídos de maneira física (BJÖRK, 2004).

Existe um interesse crescente da comunidade acadêmica em publicações livremente distribuídas. Esse formato de publicação compreende a disponibilização do conteúdo da pesquisa de maneira livre e aberta, principalmente através de meios eletrônicos. A busca por publicações abertas se dá principalmente pelo alcance que podem ter e pela velocidade com que o conteúdo está disponível para o público. Além disso, estudos mostram que após determinado período após a publicação da pesquisa de forma aberta (ou mesmo cobrando taxas irrisórias), mais da metade dos pesquisadores estariam dispostos a pagar pelo conteúdo consumido (WALKER, 2002).

Para evidenciar o impacto de publicações abertas, o estudo conduzido em (ANTELMA, 2004) verifica que mesmo em áreas de pesquisa como Filosofia, cuja adoção por publicações em meios eletrônicos ocorreu tardiamente em relação a outras áreas, o número de citações de conteúdo distribuído livremente é 45% maior em relação a trabalhos

---

<sup>1</sup><http://dblp.uni-trier.de/statistics/publicationsperyear.html>

disponibilizados sob algum tipo de controle ou restrição de acesso. Este mesmo trabalho mostra que em outras áreas como Matemática, esse número é ainda maior, chegando a aproximadamente 90%. A partir dessa análise, os autores concluem que a hipótese inicialmente levantada em (LAWRENCE, 2001) para Computação, se aplica também a outras áreas de pesquisa.

Embora diversas iniciativas de criação de *journals* e repositórios para acesso livre a conteúdo científico tenham sido criados, poucos meios relevantes continuam ativos até a atualidade. Como exemplo, podemos citar o arXiv <sup>2</sup>, PLOS <sup>3</sup> e BioMed <sup>4</sup>, cada um com suas características para submissão, revisão e disponibilização de conteúdo.

Em (BJÖRK, 2004) o autor faz uma avaliação sobre 6 aspectos relacionadas a publicações abertas e como elas seriam abordadas em três cenários distintos: *open access journals*, repositórios abertos e páginas pessoais dos seus autores.

Outro fator que gera efeito no impacto das publicações é a colaboração entre diferentes pesquisadores. De acordo com (KATZ; MARTIN, 1997), um colaborador poderia ser definido como alguém que fornece alguma entrada ou contribui com parte da pesquisa. Outra definição seria a de uma pessoa que contribui diretamente para os resultados da pesquisa. Conforme podemos observar, a definição de colaborador não é explícita, mas sim uma convenção do grupo ou área em que os pesquisadores atuam.

Uma das formas de avaliar a colaboração de um trabalho é através dos seus autores (MEADOWS; CONNOR, 1971). Embora existam críticas em relação a esse método para avaliação de colaboração, já que em alguns casos autores poderiam ser incluídos apenas por razões sociais e não deveriam receber crédito pelo trabalho (HUTH, 1993), verificou que o nível de colaboração influencia o impacto do trabalho, se considerarmos que trabalhos com múltiplos autores são mais citados (LAWANI, 1986).

Uma das principais motivações para a colaboração é o fato de que a pesquisa moderna demanda conhecimento em diversas áreas. Com frequência, apenas um indivíduo não possui conhecimento suficiente em todas elas. Assim, a opção de colaboração com outros pesquisadores que já possuem tal conhecimento é uma alternativa. Outro fato interessante da colaboração é a diferença de perspectivas e ideias sobre o trabalho, características que enriquecem as discussões e o entendimento sobre os resultados. Outro aspecto da colaboração é que ela pode ser utilizada para medir a qualidade do pesquisador, grupo de pesquisa ou instituição. Como exemplo deste uso podemos citar a avaliação feita pela

---

<sup>2</sup><https://arxiv.org/>

<sup>3</sup><https://www.plos.org/>

<sup>4</sup><https://www.biomedcentral.com/>

CAPES dos programas de pós-graduação brasileiros.

A opção pela publicação de conteúdo científico de maneira aberta traz à tona discussões sobre como garantir os direitos autorais sobre a pesquisa, como proceder com um processo de revisão justo e como os autores podem ser recompensados pelo trabalho. Esses e outros aspectos são discutidos em (BJÖRK, 2004). Além disso, conforme mencionado anteriormente, com a colaboração entre diversos autores para produção de conteúdo, é necessário um método para determinar o nível de colaboração de cada indivíduo no trabalho.

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de uma proposta de plataforma aberta e colaborativa para a elaboração e revisão de trabalhos científicos utilizando como tecnologia base Blockchain (NAKAMOTO, 2008) e através da utilização de *smart contracts* (SZABO, 2017). Blockchain basicamente consiste em uma rede de nodos na qual eles não precisa haver confiança entre eles e nem um nodo intermediador para tal função (Dinh et al., 2017). Os nodos mantêm um conjunto de estados compartilhado e executam transações que alteram e validam esses estados. Podemos dizer que Blockchain é um tipo de estrutura que armazena o histórico de estados e suas mudanças (transações) no qual todos os nodos do sistema concordam com as transações e ordem em que elas ocorrem. Estas características garantem a esta estrutura integridade, durabilidade e longevidade, já que enquanto a maior parte do poder computacional da rede não estiver sendo utilizada para violá-la, há garantia de que os dados não serão alterados nem perdidos (NAKAMOTO, 2008). Por padrão, todas as blockchains possuem o conceito de *smart contract*. No caso da rede do Bitcoin, esse contrato é exclusivo para troca de moedas entre os participantes da rede. Mais recentemente, surgiram implementações de blockchain que permitem aos seus participantes definirem seus próprios contratos, de forma que eles sejam executados na rede quando uma transação é iniciada. O objetivo com a utilização destas tecnologias é garantir os direitos de autoria de trabalhos científicos baseando-se nas garantias oferecidas pelo blockchain. Além disso, essa plataforma poderá prover suporte a uma modelo de revisão aberto onde os revisores são conhecidos e podem ser inclusive recompensados pelas suas revisões.



## 2 OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS

O objetivo deste trabalho é a elaboração de uma proposta de plataforma aberta e colaborativa para criação e revisão de artigos científicos, baseada em *Blockchain*. Conforme mencionado na seção anterior, a utilização desta tecnologia para a implementação da ferramenta, visa agregar funcionalidades inerentes à plataforma, como por exemplo segurança e durabilidade. Para alcançar tal objetivo, este trabalho fará utilização do conceito de *smart contracts* disponível em plataformas como Ethereum <sup>1</sup> e Hyperledger <sup>2</sup>.

A ideia principal deste trabalho é descrever as cláusulas que serão utilizadas pelos pesquisadores para (1) coletar interessados em colaborar com o desenvolvimento de uma pesquisa em determinada área, (2) garantir que os envolvidos sejam identificados e que o direito sobre o resultado do seu trabalho seja mantido, (3) propor um processo de revisão aberta no qual revisores sejam nomeados de acordo com seu nível de conhecimento, (4) garantir o acesso livre ao conteúdo produzido e finalmente (5) especificar um modelo de negócio que escale conforme a quantidade de autores e revisores participantes.

Conforme mencionado na seção anterior deste trabalho, os itens que estão listados como seu objetivo endereçam cada uma das características identificadas como positivas no desenvolvimento de trabalhos científicos, como por exemplo, estímulo a colaboração entre autores e a liberdade de acesso ao conteúdo produzido. Da mesma forma, conforme discutido pelo autor em (BJÖRK, 2004), características como o modelo de negócio capaz de manter e escalar conforme a necessidade da rede também são abordadas. Neste caso, podemos avaliar alternativas como a adotada no PLOS em que os autores (ou instituições) arcam com os custos de publicação. Outra alternativa, como a do arXiv, foi identificar um conjunto de instituições parceiras, as quais financiam a manutenção do sistema. Outra característica a ser avaliada com cuidado diz respeito à recompensa dos autores pelas publicações. Seria bastante ingênuo acreditar que autores utilizariam a plataforma apenas por suas características de segurança, acesso livre ao conteúdo, etc. Além disso, autores estão preocupados com a reputação do meio no qual buscam efetuar a publicação. Assim, é importante assegurar que o trabalho submetido pela plataforma seja de alguma forma recompensado em caso de publicação, uma vez que deve ser submetido a um criterioso processo de revisão. O mesmo pensamento se aplica aos revisores. A opção por um processo aberto de revisão se dá pelo benefício da transparência (PöSCHL, 2010). Este modelo de revisão é utilizado pelo BioMed e se provou ser positivo já que a identificação

---

<sup>1</sup><https://www.ethereum.org>

<sup>2</sup><https://www.hyperledger.org>

dos revisores torna possível que estes sejam cobrados pelo resultado, assim como também são elegíveis a incentivos.

Como resultado esperado deste trabalho, sua contribuição é a implementação de uma plataforma aberta e colaborativa para a escrita de artigos científicos, onde os pares podem colaborar de acordo com sua área de interesse, submetendo seus trabalhos a um processo de revisão aberta. Essa plataforma adota princípios comprovadamente eficientes para aumento do impacto dos trabalhos publicados, já que incentiva colaboração e acesso livre ao conteúdo, mantendo o direito sobre o resultado aos autores. Além disso, deverá ser incluída uma forma de verificação no nível de contribuição de cada autor, a fim de evitar que eles sejam incluídos nos trabalhos por quaisquer outras razões (HUTH, 1993) que não em virtude da sua contribuição.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia de trabalho prevista compreende o estudo avançado sobre alguns temas. Inicialmente, será feita uma análise bibliográfica extensiva sobre os requisitos para adoção de um padrão de livre acesso à conteúdo científico. O objetivo desta etapa, além de verificar as vantagens desse modelo, é garantir que autores e revisores tenham seus direitos mantidos, evitando assim possíveis penalidades ou perdas de garantias para ambos. Em seguida, avaliaremos métodos para execução de *peer review* abertas, conforme citado em (PöSCHL, 2010). Da mesma forma como no estudo anterior, o objetivo é entender os modelos possíveis para implementação de um modelo de revisão pelos pares aberta e quais as vantagens e desvantagens de cada abordagem.

Uma vez que os conceitos fundamentais para execução do trabalho tenham sido entendidos, será iniciada a avaliação sobre as plataformas de *blockchain* disponíveis para utilização. Nesta etapa será realizada uma avaliação simplificada para verificação das funcionalidades suportadas em cada plataforma. De modo concomitante, será conduzida uma avaliação do suporte à criação de *smart contracts* em cada plataforma. Essa etapa é fundamental uma vez que é necessário garantir que a linguagem a ser utilizada para definição do contrato deve ter expressividade suficiente para garantir que todas as cláusulas do contrato possam ser definidas. Por fim, em virtude dos custos associados na utilização de *blockchain* para armazenamento de dados, avaliaremos opções fora da *chain* para persistência dos dados. Por exemplo, nesta etapa avaliaremos ferramentas como IPFS<sup>1</sup>.

A próxima etapa compreende a implementação de um protótipo cujo objetivo é fornecer suporte ao processo de coleta de colaboradores e desenvolvimento do trabalho de maneira colaborativa entre os participantes. Considerando que os envolvidos no desenvolvimento do trabalho tenham finalizado seu esforço inicial, deve ser possível efetuar a submissão para revisão pelos pares. Nesta fase é importante verificar que os revisores sejam selecionados de forma adequada para que o resultado da revisão agregue e garanta mais qualidade ao trabalho final. É importante que o protótipo da plataforma atenda aos requisitos citados na seção anterior deste documento. Esta fase também compreende o suporte ao acesso livre ao conteúdo, bem como a implementação de um modelo de negócios sustentável para garantir a evolução da plataforma, bem como garantir a recompensa para os envolvidos em todo o processo.

Por fim, após as etapas de criação do protótipo e avaliação, será desenvolvida

---

<sup>1</sup><https://ipfs.io/>

a redação da dissertação e de um artigo científico que deve ser submetido como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre em computação. O meio de publicação do artigo (conferência ou *journal* deverá ser definido ao longo do desenvolvimento da dissertação.



## REFERÊNCIAS

- ANTELMAN, K. Do open-access articles have a greater research impact? **College Research Libraries**, v. 65, n. 5, p. 372–382, 2004. ISSN 2150-6701. Disponível em: <<http://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/15683>>.
- BJÖRK, B.-C. Open access to scientific publications – an analysis of the barriers to change? **Information Research**, v. 9, 2004.
- Dinh, T. T. A. et al. Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems. **ArXiv e-prints**, ago. 2017.
- HARNAD, S.; BRODY, T. Comparing the impact of open access (oa) vs. non-oa articles in the same journals. **D-Lib Magazine**, v. 10, n. 6, June 2004. Disponível em: <<https://eprints.soton.ac.uk/260207/>>.
- HUTH, E. J. Stealing into print: Fraud, plagiarism, and misconduct in scientific publishing. **Publishing Research Quarterly**, v. 9, n. 2, p. 78–79, Jun 1993. ISSN 1936-4792. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF02680404>>.
- KATZ, J.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, n. 1, p. 1 – 18, 1997. ISSN 0048-7333. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733396009171>>.
- LAWANI, S. M. Some bibliometric correlates of quality in scientific research. **Scientometrics**, v. 9, n. 1, p. 13–25, Jan 1986. ISSN 1588-2861. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF02016604>>.
- LAWRENCE, S. Online or invisible? **Nature**, v. 411, p. 521, 2001.
- MEADOWS, A.; CONNOR, J. O. Bibliographical statistics as a guide to growth points in science. **Science Studies**, v. 1, n. 1, p. 95–99, 1971. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/030631277100100107>>.
- NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system**. 2008. Disponível em: <<http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>.
- PöSCHL, U. Interactive open access publishing and public peer review: The effectiveness of transparency and self-regulation in scientific quality assurance. **IFLA Journal**, v. 36, n. 1, p. 40–46, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0340035209359573>>.
- SZABO, N. **Smart Contracts: Building Blocks for Digital Market**. 2017. Disponível em: <[http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html)>.
- WALKER, T. J. **Two societies show how to profit by providing free access. Learned Publishing (forthcoming)**. [Online]. Available: <http://csssrvr.entnem.ufl.edu/walker/epub/ALPSPmsDS2.pdf>. 2002.