

Oportunidades de Pesquisa em Blockchain em Tempos de Pandemia

Wagner L. Braga Bezerra^{1,2}, Delano José Holanda Maia^{1,2}
Antonio Welligton Abreu^{1,2}, Emanuel Ferreira Coutinho^{1,2}

¹Programa de Pós-Graduação em Computação (PCOMP)

²Universidade Federal do Ceará (UFC) – Quixadá – CE – Brasil

wagnerbragacrf@alu.ufc.br, delanomaia@ufc.br

siwelligton@gmail.com, emanuel.coutinho@ufc.br

Abstract. *The world is currently suffering from the coronavirus pandemic (COVID-19), impacting on all segments of society. In this scenario, many technologies are being used to support the fight against the pandemic. Blockchain is a kind of shared and distributed ledger that records transactions, maintained by several nodes in a network. Many applications can be developed taking advantage of blockchain resources, such as systems to support logistics, health, education and finance. This work describes some possibilities for blockchain research, with some examples of possible applications to combat the pandemic.*

Resumo. *Atualmente o mundo está sofrendo com a pandemia do coronavírus (COVID-19), impactando em todos os segmentos da sociedade. Neste cenário, muitas tecnologias estão sendo utilizadas para apoiar o combate à pandemia. Blockchain é uma espécie de livro razão compartilhado e distribuído que registra transações, mantido por vários nós em uma rede. Muitas aplicações podem ser desenvolvidas aproveitando os recursos da blockchain, como exemplo sistemas para apoiar logística, saúde, educação e finanças. Este trabalho descreve algumas possibilidades de pesquisa em blockchain, com alguns exemplos de possíveis aplicações de combate à pandemia.*

1. Introdução

Desde dezembro de 2019, a epidemia da doença de coronavírus (COVID-19) se espalhou pelo mundo, provocando uma carga significativa na sociedade e um número crescente de hospitalizações [Zhu et al. 2020][Wu e McGoogan 2020], Conforme dados da Organização Mundial da Saúde - OMS (*World Health Organization* - WHO), a situação de surto de doença de coronavírus (COVID-19) em 05 de maio de 2020 foi de 3.595.662 de casos confirmados, 247.652 mortes confirmadas e 215 países, áreas ou territórios com casos [World Health Organization 2020]. Isso é uma situação alarmante considerando que os números são altos.

A tecnologia *Blockchain* é um livro compartilhado e distribuído que registra transações, mantido por vários nós em uma rede. Cada nó desta rede contém uma cópia idêntica desse livro-razão, normalmente representada como uma cadeia de blocos, sendo cada bloco uma sequência lógica de transações, que são registros permanentes, transparentes e imutáveis [Thakkar et al. 2018]. Cada bloco na *blockchain* contém

seu *hash* processado por meio de um algoritmo de *hash* ou prova de trabalho conhecido [Jakobsson e Juels 1999] e o *hash* do bloco anterior chamado bloco pai. O primeiro bloco de uma cadeia é chamado de bloco de gênese, e que não possui um bloco pai. O *hash* de cada bloco é calculado com base em seus dados, data e hora atuais e o *hash* do seu bloco pai. Qualquer alteração nos dados de um bloco provoca alteração de seu *hash* e invalida todos os blocos subsequentes. Assim, a violação torna-se imediatamente evidente a cada nó da cadeia [Bosu et al. 2019].

A *blockchain* possui alguns recursos que a tornam uma tecnologia interessante para lidar com diversos desafios, tais como [Xie et al. 2019]: descentralização, anonimato, transparência, democracia, segurança e imutabilidade. Essas características podem beneficiar diversas aplicações. Nesse contexto tecnológico, *blockchain* surge como uma tecnologia para suportar aplicações de combate ao COVID-19.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é discutir algumas oportunidades de pesquisa em *blockchain*. A metodologia aplicada a este trabalho consiste na identificação de oportunidades de pesquisa que em tempos de pandemia possam se beneficiar de *blockchain*, e de uma busca geral por trabalhos para ressaltar essas oportunidades. Destacamos que estamos apenas listando algumas oportunidades, e as possibilidades de aplicação são muitas, podendo ser sempre ampliadas.

2. Oportunidades de Pesquisa

Esta seção apresenta algumas oportunidades de pesquisa da utilização de *blockchain* para lidar com algum aspecto, seja de saúde, financeiro ou de comunicação. Ressaltamos que as possibilidades de novas aplicações são imensas. Nosso intuito é apenas destacar alguns pontos de pesquisa.

2.1. Centralização de Informações Relacionadas à Pandemia

A disponibilização de informações relacionadas à pandemia é visivelmente algo que impacta fortemente a sociedade, seja pela influência das interpretações e previsões dos dados, seja pelo fato de exibir e alertar à população. Entretanto, as informações estão espalhadas, sendo geradas pelos mais variados órgãos públicos e instituições particulares, chegando em momentos variados, às vezes defasados, e havendo conflito e discrepâncias.

Nesse contexto, uma *blockchain* pode ser utilizada para centralizar informações relacionadas a pandemia. Por exemplo, a quantidade de casos confirmados, curados e mortos pode variar bastante conforme a fonte.

Um contrato inteligente que envia os dados para uma *blockchain* pública pode colaborar com a veracidade dessas informações. E assim todos podem consultar por uma única fonte, onde a segurança dos dados é bem considerável. Também poderia ser proposta uma *blockchain* privada, com infraestruturas particulares, onde somente determinados funcionários de cada instituição teriam acesso para publicar e consultar informações.

2.2. Registro de Resultados de Exames

Blockchain pode ser utilizada para armazenar dados. Uma opção que colaboraria para melhorar a manipulação de resultados exames seria o armazenamento com segurança dos relatórios de teste. Atualmente existem algumas plataformas distribuídas baseadas em *blockchain*, como CIVITAS e MiPasa [Chamola et al. 2020].

Caso uma pessoa obtenha resultados positivos para o COVID-19, todos os detalhes do exame, incluindo gênero, idade, histórico médico, condições de saúde subjacentes, gravidade da doença, sintomas desenvolvidos e linha de tratamento recomendada, pode ser adicionado com segurança na rede [Chamola et al. 2020]. De posse de uma plataforma com dados atualizados sobre os pacientes COVID-19, seria possível o estudo das características clínicas da doença e auxiliar centros de saúde participantes de uma rede a estudar melhor a doença.

Outra oportunidade de trabalho nesse assunto seria a criação de um mecanismo a ser armazenado na *blockchain*, como um QR code. Este mecanismo identificaria resultados de exames, melhorando a validação dos resultados, de quem emitiu, e assim tentando evitar fraudes.

2.3. Combate à *Fake News*

Um problema corriqueiro nos mais diversos setores da sociedade são equívocos cometidos devido à difusão de informações falsas (*Fake News*). Existem diversos trabalhos que abordam este problema, identificando *Fake News* de modo a dificultar sua repercussão em redes sociais, sites e outros meios. Em uma pandemia, a informação útil é fator chave para o controle da mesma. Dessa forma uma abordagem válida é a utilização de *blockchain* para validação dessas informações.

Entidades oficiais como a Organização Mundial da Saúde (OMS), Ministério da Saúde do Brasil e a Secretaria da Saúde do Estado do Ceará possuem meios de comunicação próprios, como sites e redes sociais. A ideia é que se possa usar contratos inteligentes para garantir que a notícia em questão partiu de uma entidade confiável.

Qayyum et al. (2019) utilizaram três tipos de contratos inteligentes (inscrever, atualizar e revogar) para garantir a preservação e a verificação da notícia e serviu como gatilho para a ideia aqui proposta [Qayyum et al. 2019].

Em tratando-se da pandemia do *COVID-19*, identificar *Fake News* é um problema secundário. O que deve-se observar principalmente é se as informações recebidas são confiáveis, a fim de evitar “falsas orientações” que possam prejudicar a contenção da pandemia ao invés de ajudar. Assim, utilizando um contrato inteligente na publicação, de modo que a notícia seja disponibilizada com assinatura digital e chave pública, permite que se tenha certeza de quem a publicou.

Outra vantagem da tecnologia *blockchain* para esta situação é a garantia de integridade dos dados. Cada registro feito em uma *blockchain* gera um identificador único (*hash*), que é definido por um algoritmo. Qualquer mudança no registro faz com que o *hash* também mude. Assim, estando a notícia registrada com *blockchain*, qualquer mudança seria facilmente identificada com a verificação do identificador.

2.4. Controle de Doações em *Lives*

Nesse período da epidemia, todos os países analisados estavam considerando e adotando medidas de resposta à COVID-19. No Brasil, a terceira semana ocorreu entre 28 de março a 04 de abril de 2020. Recomendações governamentais sobre distanciamento social, manutenção exclusiva de atividades essenciais e controle de fronteiras para alguns países afetados foram iniciadas a partir de 20 de março do mesmo ano [Brasil 2020].

Devido a esse distanciamento, muitos elementos mudaram em diversos setores. Um desses setores é o setor musical, que por conta da recomendação do distanciamento social, eventos foram suspensos em todo o país. As pessoas passaram a não poder sair de suas casas, começando assim a popularização das “*lives*”, uma espécie de show com transmissão ao vivo em alguma plataforma de *streaming* onde as pessoas, mesmo em casa, assistem simultaneamente o show de artistas. Junto com as *lives* veio também a arrecadação fundos, alimentos, máscaras, álcool em gel, dentre outras coisas para ajudar no combate a pandemia e também as famílias carentes.

As *lives* ajudam às pessoas a ficarem mais em casa, saindo apenas quando necessário, e a se distraírem com um pouco de entretenimento. Algumas delas são feitas com grandes produções, iluminações, atrações, enquanto outras de maneira mais simples. Assim cada artista faz a sua *live* como deseja. Um fato que foi observado, é que as pessoas que enviam o dinheiro no intuito de ajudar, acabam não sabendo, de forma transparente e segura, a quais instituições estariam ajudando, e se essas instituições estão contribuindo com o combate a pandemia.

Com isso surgiu a ideia de fazer a utilização da tecnologia *blockchain* utilizando os contratos inteligentes. A *blockchain* é um livro-razão de registros público distribuído, onde todos os eventos ocorridos (transações ou contratos) são armazenados [Crosby et al. 2016]. Os integrantes possuem uma cópia exata desse livro-razão de registro de transações e contratos, garantindo assim a autenticidade dos dados inseridos e a grande dificuldade de alteração por conta do encadeamento de blocos. Um contrato inteligente (*smart contract*) se assemelha a um contrato legal tradicional, regulamentando a interação entre partes interessada no objeto comum do contrato. Entretanto, o conceito de contrato inteligente define que as cláusulas de um contrato são codificadas e podem ser incorporadas a um hardware ou software com auto execução [Christidis e Devetsikiotis 2016].

Definindo um contrato inteligente antes do início de uma *live* é possível cadastrar as instituições a serem beneficiadas, a porcentagem que cada uma deve receber do total de doações, possibilitar a consulta do quanto já foi arrecadado aos usuários dentre outras coisas, garantindo a veracidade e a segurança dados.

3. Conclusão

Neste momento atual de pandemia, onde diversas situações complexas estão concorrendo entre si, sejam relacionadas à saúde, logística, finanças, comunicação e outras áreas, a tecnologia *blockchain* surge como uma possibilidade para tentar minimizar os estragos causados pelo COVID-19 e acelerar processos que ocorrem comumente na sociedade.

Alguns pontos nesta pesquisa foram apresentados com a intenção de destacar sua importância e como *blockchain* poderia colaborar. Eles foram: Centralização de Informações Relacionadas à Pandemia, Registro de Resultados de Exames, Combate à *Fake News* e Controle de Doações em *Lives*. Ressaltamos que as oportunidades de pesquisa em *blockchain* são bem maiores, podendo ser aplicadas a praticamente todas as áreas do conhecimento.

Como possíveis trabalhos futuros que podem ser originados desta pesquisa, esperamos poder modelar aplicações relacionadas às oportunidades de pesquisa apresentadas

e aplicá-las inicialmente como protótipos para depois evoluir para uma aplicação mais completa e robusta. E também, projetar análises de desempenho nas aplicações, para avaliar a relação custo benefício do uso da *blockchain*.

Referências

- Bosu, A., Iqbal, A., Shahriyar, R., e Chakraborty, P. (2019). Understanding the motivations, challenges and needs of blockchain software developers: A survey. *Empirical Software Engineering*, 24(4):2636–2673.
- Brasil (2020). Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020. regulamenta a lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais.] disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10282.htm.
- Chamola, V., Hassija, V., Gupta, V., e Guizani, M. (2020). A comprehensive review of the covid-19 pandemic and the role of iot, drones, ai, blockchain and 5g in managing its impact. *IEEE Access*, pages 1–1.
- Christidis, K. e Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *Ieee Access*, 4:2292–2303.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., Kalyanaraman, V., et al. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10):71.
- Jakobsson, M. e Juels, A. (1999). *Proofs of Work and Bread Pudding Protocols (Extended Abstract)*, pages 258–272. Springer US, Boston, MA.
- Qayyum, A., Qadir, J., Janjua, M. U., e Sher, F. (2019). Using blockchain to rein in the new post-truth world and check the spread of fake news. *IT Professional*, 21(4):16–24.
- Thakkar, P., Nathan, S., e Viswanathan, B. (2018). Performance benchmarking and optimizing hyperledger fabric blockchain platform. In *2018 IEEE 26th International Symposium on Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS)*, pages 264–276.
- World Health Organization (2020). Coronavirus disease (covid-19) pandemic. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. Acessado: 29-05-2020.
- Wu, Z. e McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13):1239–1242.
- Xie, J., Tang, H., Huang, T., Yu, F. R., Xie, R., Liu, J., e Liu, Y. (2019). A survey of blockchain technology applied to smart cities: Research issues and challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(3):2794–2830.
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., e Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in china, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8):727–733. PMID: 31978945.