Projeto de Formatura – 2020

PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Engenharia Elétrica – Ênfase Computação

Tema:

Amazon Biobank: Blockchain para Processamento de DNA

MOTIVAÇÃO E OBJETIVO

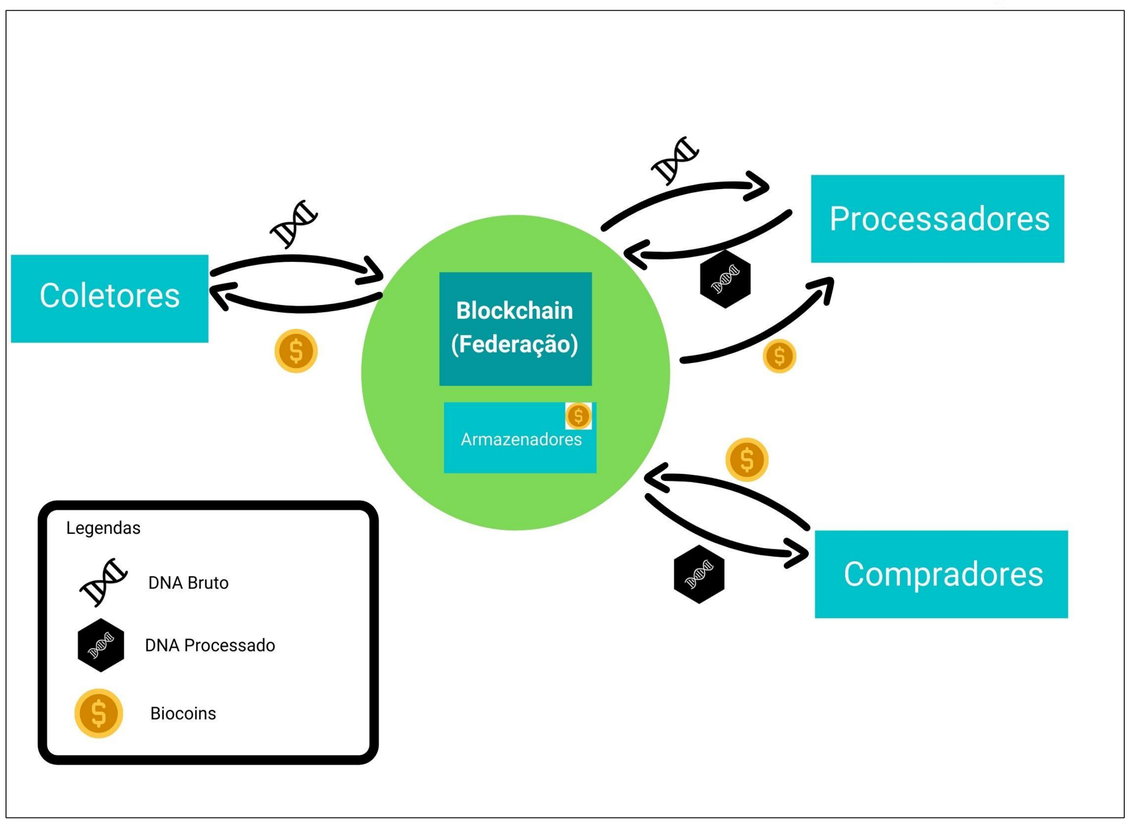
A Amazônia possui um grande potencial ecológico, científico e econômico. Sendo assim, o projeto Amazônia 4.0 foi criado, em 2016, com o intuito de promover o desenvolvimento bioeconômico e biomimético através de novas tecnologias.

Além disso, há diversos bancos de dados genéticos no Brasil, porém, a maioria está sob domínio de universidades e os dados são armazenados pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional (SisGen). O acesso restrito a essas informações não incentiva a disseminação do conhecimento para uso econômico ou acadêmico.

Este trabalho propõe a arquitetura de um serviço de banco de dados genômicos distribuído, em que qualquer um pode inserir, comprar ou processar os dados conforme sua capacidade e interesse. Os dados coletados serão utilizados para pesquisa e comercialização de produtos, assegurando o direito de propriedade intelectual dos coletores e a veracidade das informações.

Especificação

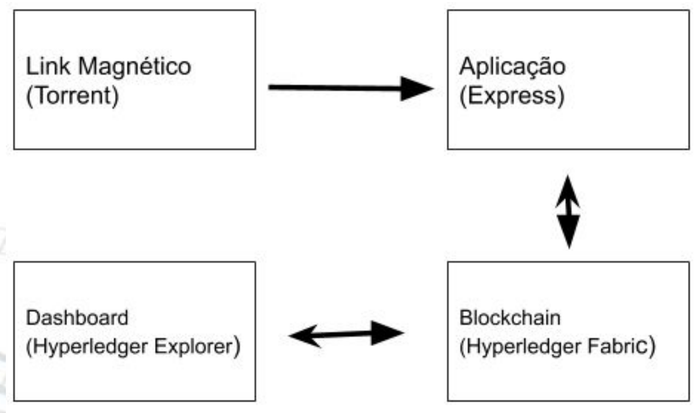
O sistema proposto deve permitir as seguintes operações: a submissão de dados de DNA brutos e seus metadados correspondentes, a distribuição e o *download* destes dados, a submissão dos dados processados correspondentes e a busca de sequências, leituras ou de espécies processadas. Além disto, o sistema deve garantir a integridade das transações e aplicar corretamente os contratos definidos para cada uma, remunerando corretamente todos os indivíduos presentes na cadeia de geração dos dados.



ARQUITETURA PROPOSTA

O protótipo desenvolvido possui quatro camadas: uma de armazenamento, na qual os dados do DNA são indexados para a distribuição; uma de aplicação, na qual é feita a interface com o usuário; uma camada de *blockchain*, que registra todas as informações sobre o *upload* e *download* dos dados; e uma camada de monitoramento, que permite a consulta das atividades de processamento do *blockchain*.

A camada de *blockchain* foi desenvolvida utilizando a tecnologia *Hyperledger Fabric,* da IBM, enquanto para as camadas de Aplicação e o Dashboard foram utilizados o *framework web* Express e a aplicação *Hyperledger Explorer*, respectivamente



CONCLUSÕES

Há diversos bancos de dados genéticos no Brasil, porém, a maioria está sob domínio de universidades e os dados são armazenados pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional (SisGen). O acesso restrito a essas informações não incentiva a disseminação do conhecimento para uso econômico.

A pesquisa propõe a arquitetura de um banco de dados genéticos que os compartilharia de forma facilitada utilizando a tecnologia *blockchain* para partilhar a responsabilidade do sistema entre outras entidades. Consequentemente, isso aumentaria a confiabilidade dos dados e o acesso a informação.

Para validar a viabilidade da solução, o desenvolvimento do protótipo identificou os principais benefícios, como a descentralização da aprovação das transações e do seu registro, o aumento na confiança no sistema e a proteção de uso dos dados, através do monitoramento. Também foram analisados os desafios e pontos de melhoria como a latência do sistema, a complexidade de desenvolvimento e o surgimento de novas teses.

Integrantes: Gustavo Greco da Silva
Leonardo Toshinobu Kimura
Lucas Kogachi

Professor(a) Orientador(a): Prof. Dr. Marcos Antonio Simplicio Jr.

REFERÊNCIAS

ANDROULAKI, E. et al. *Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains.* In: *Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference*, 2018, Porto. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3190508.3190538>. Acesso em: 17 jul. 2020.

CAGLIARI, A. *Lei de Acesso ao Patrimônio Genético e seu impacto na pesquisa científica brasileira*. Revista Eletrônica Científica Da UERGS, v. 5, n.1, p. 4-5, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.51.4-5>. Acesso em: 2 jul. 2020.

COHEN, B. The BitTorrent Protocol Specification, 2008. Disponível em: <http://bittorrent.org/beps/bep_0003.html>. Acesso em: 20 set. 2020.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system, 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2020.