

# Blockchain para Plataforma de Vigilância Animal

**Thiago de Almeida Correia, João Henrique Kleinschmidt**  
*Pós-Graduação em Engenharia da Informação, Universidade Federal do ABC*  
*t.correia@ufabc.edu.br, joao.kleinschmidt@ufabc.edu.br*

**Resumo:** Em todo o mundo projetos de plataforma de vigilância animal estão se tornando cada vez mais importantes. Tradicionalmente essas plataformas utilizam recursos de armazenamento em sistemas centralizados, onde seus servidores ficam vulneráveis aos ataques cibernéticos. O presente trabalho propõe uma rede *blockchain* para plataforma de vigilância a fim de atender os requisitos de interoperabilidade, descentralização e segurança. A proposta utiliza uma *blockchain* privada chamada Hyperledger Fabric e com o objetivo de validação do desempenho será utilizado a *Hyperledger Caliper*, ferramenta de *benchmarking* capaz de analisar métricas relativas ao número de transações, *throughput*, latência e consumo de recurso computacional.

## 1. Introdução

Em todo o mundo projetos de vigilância de doenças em animais estão se tornando cada vez mais importantes. Grupos de pesquisadores veterinários, acadêmicos, indústrias e pessoas comuns estão se unindo através de plataformas onde são disponibilizados dados de incidência de doenças [1]. Ao facilitar a detecção rápida de potenciais ameaças à saúde pública e animal, as estratégias de vigilância podem permitir a implementação de investigações direcionadas, testes diagnósticos ou tratamentos profiláticos no início do curso de um surto potencial e emitir alertas de prevenção da propagação da doença [2,3].

Na medicina veterinária muitos dados são gerados pelos atendimentos clínicos, pesquisas, compartilhamento sobre doenças, monitoramento dos animais, indústrias alimentícias, entre outros. Uma vez que parte desses dados sejam compartilhados em uma rede externa, permitindo que outras clínicas conveniadas tenham acesso, possibilitará que seja usado na vigilância animal [4]. Inteligência Artificial, aprendizado de máquina, big-data, computação em nuvem e blockchain são algumas das tecnologias que ao se conectarem entre si poderão contribuir para uma coleta de dados em tempo real de pessoas e animais [5,6].

As plataformas de vigilância sanitária utilizam recursos de armazenamento em sistemas tradicionais centralizados, onde seus servidores ficam vulneráveis aos ataques cibernéticos [7]. A fim de mitigar os problemas relacionados à interoperabilidade, acesso não autorizado, exposição dos dados, extração de dados utilizando SQL, armazenamento usando tecnologias tradicionais onde as entidades gerenciadoras desses dados criam rotinas de backup e diferentes níveis de regras de segurança da informação para garantir os direitos dos dados, a tecnologia *blockchain* possibilita a resolução desses e outros problemas [8].

## 2. Arquitetura

A proposta do presente trabalho é desenvolver uma arquitetura distribuída que obterá dados de registros de atendimentos, exames clínicos e informações sobre saúde animal registrados por sensores. A aquisição dos dados acontece através dos *stakeholders*, que estão representados pelos médicos veterinários, produtores rurais, clínicas veterinárias, pesquisadores, instituições de ensino e através de sensores da *Internet of Things* (IoT). Esses dados serão enviados para uma rede *blockchain* e depois publicados por meio das mais diferentes plataformas de vigilância animal.

No núcleo da arquitetura distribuída existe a arquitetura lógica representada pela rede *blockchain*, que será desenvolvida adotando um modelo em camadas, nomeadas como interoperabilidade, rede e segurança, possibilitando entre outros benefícios a interoperabilidade e independência do sistema em relação às aplicações utilizadas pelos *stakeholders*.

O propósito da camada de Interoperabilidade é criar uma interface entre as mais diferentes soluções de software utilizadas pelos *stakeholders* incluindo a rede IoT que permitirá dados de serem gerados através dos mais diferentes sensores usados para monitorar doenças através da temperatura, frequência cardíaca, etc.

A função da camada de Rede é permitir a determinação do modelo de rede *blockchain* que será responsável por gerenciar a maneira pela qual os dados serão distribuídos na rede, visto que cada nó na rede poderá controlar as entradas desses dados. Este trabalho utilizará a *Hyperledger Fabric* como plataforma privada de código aberto

desenvolvida para diferentes propósitos cujas aplicações são baseadas em permissões e oferecendo aos nós participantes mecanismos de confidencialidade, além de ser escalável e compatível com diferentes linguagens de programação [6]. Para assegurar que uma rede tenha privacidade e segurança a plataforma *Hyperledger Fabric* implementa contrato inteligente (do inglês *smart contract*), possibilitando que os projetos possam ser confiáveis e robustos, além de atender as necessidades específicas de cada aplicação, pois esses contratos são desenvolvidos em linguagens de programação.

A camada de Segurança é considerada o núcleo na comunicação do *blockchain* desta proposta, especialmente porque fornecerá mecanismos de proteção e segurança na plataforma de vigilância animal. Na rede distribuída, como é o caso da *blockchain*, os dados são enviados a todos os nós e para garantir que os dados sejam válidos e possam ser incluídos na rede utiliza um algoritmo conhecido por algoritmo de consenso. A maneira como o algoritmo realiza esse processo, muitas vezes é chamado de mineração, que usualmente é um processo matemático responsável pela validação desses dados. Esses algoritmos precisam ser analisados em detalhes, pois estão diretamente relacionados à eficiência energética e poder computacional [9].

### 3. Conclusão

A *blockchain* implementada na plataforma possibilitará aos *stakeholders* uma proteção maior aos dados, pois será desenvolvida como parte integrante da solução, contratos inteligentes, que verificará e validará os acessos dos usuários na rede de forma confiável e transparente.

Durante as pesquisas iniciais foram encontrados inúmeros trabalhos acadêmicos, sejam dissertações, teses ou artigos, que propõe a implementação do *blockchain* com os mais diferentes propósitos. A fim de alcançar o objetivo será necessário estudar a performance e características da *Hyperledger Fabric*, através de testes chamados de *benchmark*. Desta forma será utilizado a ferramenta *Hyperledger Caliper*, uma das principais ferramentas utilizadas para esse fim, desenvolvida pela Linux Foundation. A ferramenta possui características para avaliação das plataformas de *blockchain*, além de métricas relativas ao número de acessos/transações, *throughput*, latência e consumo de recursos computacionais.

### 4. Referências

- [1] Miltengurg, Cynthia et al. "The Ontario Animal Health Network: enhancing disease surveillance and information sharing through integrative data sharing and management". *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 33, n. 3, p. 448-456, 2021.
- [2] Bollig, Nathan et al. "Machine learning for syndromic surveillance using veterinary necropsy reports". *PloS one*, v. 15, n. 2, p. e0228105, 2020.
- [3] Benis, Arriel. "Healthcare informatics project-based learning: an example of a technology management graduation project focusing on veterinary medicine". In: *Decision Support Systems and Education*. IOS Press, 2018. p. 267-271.
- [4] Anholt, R. M. et al. "The application of medical informatics to the veterinary management programs at companion animal practices in Alberta, Canada: a case study. *Preventive veterinary medicine*", v. 113, n. 2, p. 165-174, 2014. Author(s), "Title of paper," in Title of Proceeding, (Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 1900), pp. 00-00.
- [5] Shrivastava, Utkarsh et al. "Do data security measures, privacy regulations, and communication standards impact the interoperability of patient health information? A cross-country investigation". *International Journal of Medical Informatics*, v. 148, p. 104401, 2021.
- [6] Iqbal, Naeem et al. "A novel blockchain-based integrity and reliable veterinary clinic information management system using predictive analytics for provisioning of quality health services". *IEEE Access*, v. 9, p. 8069-8098, 2021.
- [7] Jamil, Faisal et al. "Towards a remote monitoring of patient vital signs based on IoT-based blockchain integrity management platforms in smart hospitals". *Sensors*, v. 20, n. 8, p. 2195, 2020.
- [8] Krishnan, S. Siva Rama et al. "A Blockchain-Based Credibility Scoring Framework for Electronic Medical Records". In: *2020 IEEE Globecom Workshops. GC Wkshps. IEEE*, 2020. p. 1-6.
- [9] Latif, Shahid et al. "A blockchain-based architecture for secure and trustworthy operations in the industrial Internet of Things". *Journal of Industrial Information Integration*, v. 21, p. 100190, 2021.