



UM ESTUDO SOBRE BLOCKCHAIN COMO FERRAMENTA PARA A INTEROPERABILIDADE MÉDICA

Resumo: A interoperabilidade é um tópico de grande relevância na área da saúde, especialmente na comunicação entre diferentes agentes e instituições. Todavia, o compartilhamento oportuno, transparente e seguro de dados representa um desafio para os serviços de saúde, sobretudo pela ausência de um acordo comum entre os provedores. Embora existam esforços para conectar as bases de dados das instituições, as soluções vigentes compreendem sistemas centralizados arquitetados primariamente para o uso interno. Em vista disso, diversas organizações e governos manifestam interesse na aplicação de tecnologias descentralizadas e tecnologicamente agnósticas para o compartilhamento de dados médicos. O presente trabalho busca examinar o uso da tecnologia *Blockchain* como ferramenta facilitadora para a interoperabilidade médica com a aplicação do padrão *FHIR* (*Fast Healthcare Interoperability Resources*). A metodologia proposta reforça a arquitetura contra ataques em ponto único de falha, além disso, ela proporciona uma plataforma distribuída e transparente para o compartilhamento de dados médicos, de conformidade com os padrões de interoperabilidade fundamentados pela *Health Level 7 Foundation*.

Descrição: A interoperabilidade é um fator crucial para o avanço na medicina digital. A comunicação e compartilhamento de dados entre diferentes organizações, entidades e sistemas auxilia na analítica do setor, contribuindo para pesquisa científica e inovação tecnológica. Ademais, a interoperabilidade estimula o envolvimento do paciente no controle de seus dados. Porém, o compartilhamento oportuno, transparente e seguro de dados representa um desafio a ser superado pelos serviços de saúde, devido a ausência de padronização e baixa compatibilidade entre os sistemas. Além disso, com a crescente digitalização, os casos de vazamento e invasão de bancos de dados tem se tornando cada vez mais comuns. Embora existam esforços para conectar as bases de dados das instituições as soluções vigentes compreendem sistemas centralizados arquitetados primariamente para o uso interno, limitando a capacidade de outras instituições usufruírem dessa propriedade. O presente trabalho busca utilizar a tecnologia *Blockchain* como ferramenta facilitadora para a interoperabilidade médica, utilizando o padrão *FHIR*. A aplicação em questão faz uso de um banco de dados *on-chain* que, aliado às carteiras de criptomoedas de cada usuário, permite o armazenamento dos dados dos pacientes de forma distribuída. Uma vez que os dados na *Blockchain* são imutáveis, sua autenticidade é garantida pelos participantes da rede e sua segurança não depende de uma autoridade central.

Metodologia: A metodologia proposta é composta por oito partes, representada pela figura 1. O *frontend* (1) é responsável por fazer a ponte entre o usuário e o restante da aplicação. O *backend* é constituído por quatro módulos: um módulo de autorização e autenticação (2), responsável por garantir a privacidade dos dados; um módulo orquestrador (3), responsável por receber as requisições do *frontend* e dos serviços de saúde; um módulo de criptografia (4) e um normalizador para padronização de dados médicos (5). Em seguida, o armazenamento *on-chain* (6) salva os recursos médicos e, através dos *Smart Contracts* (7), são salvos ponteiros e identificações para esses recursos na *Blockchain* (8).

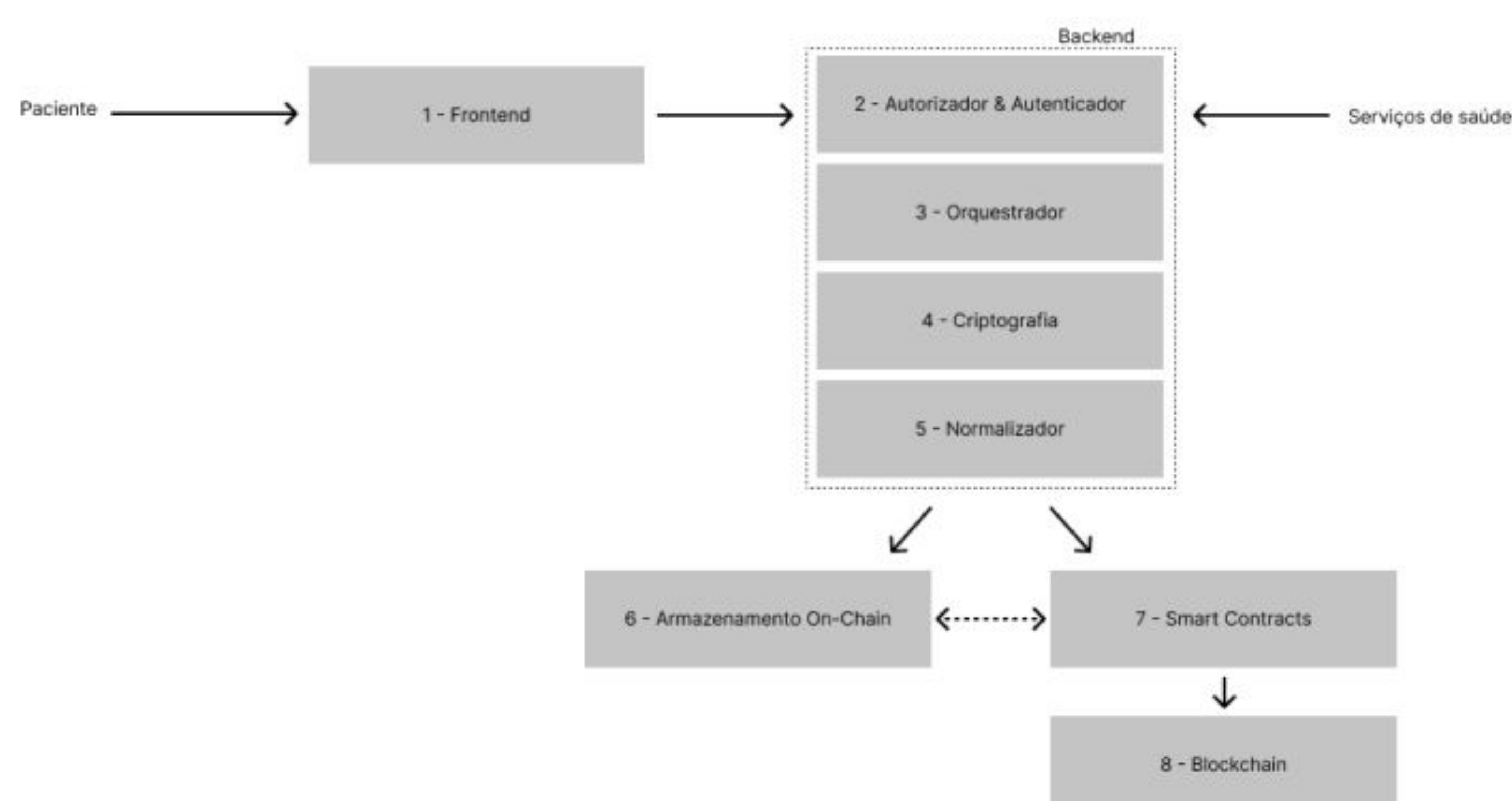


Figura 1 – Diagrama esquemático da metodologia

Resultados: A solução apresentou segurança, resiliência, integridade e escalabilidade apesar de incorrer um custo monetário e computacional. Após a implementação de dois sistemas auxiliares interoperáveis, é possível mostrar a aplicação proposta operando com sistemas de saúde de terceiros que utilizem o mesmo protocolo *FHIR*. Dessa forma, o sistema de controle de acesso combinado com a *Blockchain* possibilita que diversas instituições de saúde operem com a mesma base de dados. Por exemplo, o paciente pode compartilhar seus dados com o sistema hospitalar, assim como, com o sistema farmacêutico. Desde que ambos cooperem com o sistema proposto.

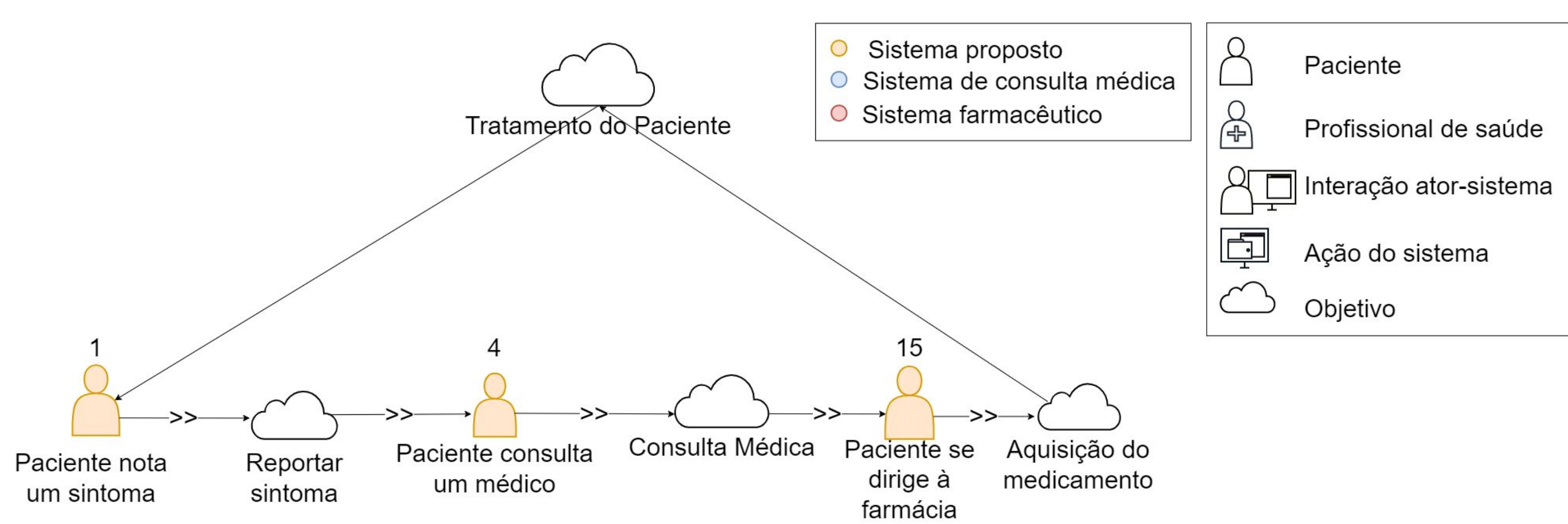


Figura 2 – Fluxo de tratamento do paciente

Conclusão: O estudo demonstrou como a *Blockchain* pode ser aplicada em um sistema interoperável de saúde com o padrão *FHIR*. Para atingir este objetivo foi desenvolvido um sistema que utiliza *Smart Contracts* e *BigChainDB* para imutabilidade e integridade dos dados. Os resultados obtidos mostram a possibilidade de compartilhamento entre diferentes sistemas e entidades no contexto da saúde, com um custo monetário e computacional para operações na *Ethereum* similar ao de outros trabalhos.