

MBA
USP
ESALQ

Aplicação de um contrato inteligente blockchain para o mercado imobiliário brasileiro

Wallyson Nunes Alves Lima
Alexander Chávez López

Introdução

Objetivo

- Desenvolver um sistema que utilize contratos inteligentes para validar transações de compra e venda de imóveis
- Visando otimizar os processos envolvidos e trazer mais segurança jurídica

Introdução

Vantagens do Mercado Imobiliário

- Um dos melhores investimentos
- Um dos investimentos mais seguros

Introdução

Desvantagens do Mercado Imobiliário Atual

- Inclusão de terceiros para verificação de informações
- Burocracia para compra/venda de imóveis
- Transparência na posse da propriedade

Introdução

Indústria 4.0 e Contratos Inteligentes

- Podemos utilizar tecnologias da Indústria 4.0 para resolver os problemas do mercado imobiliário atual
- Utilizando em especial tecnologias blockchain e contratos inteligentes

Introdução

Vantagens de Contratos Inteligentes

- Simplificar o processo de compra/venda
- Reduzir a burocracia
- Eliminar a necessidade de intermediários
- Melhorar a segurança das transações

(Ahmad, Alqarni, Amazroi e Alam, 2020)

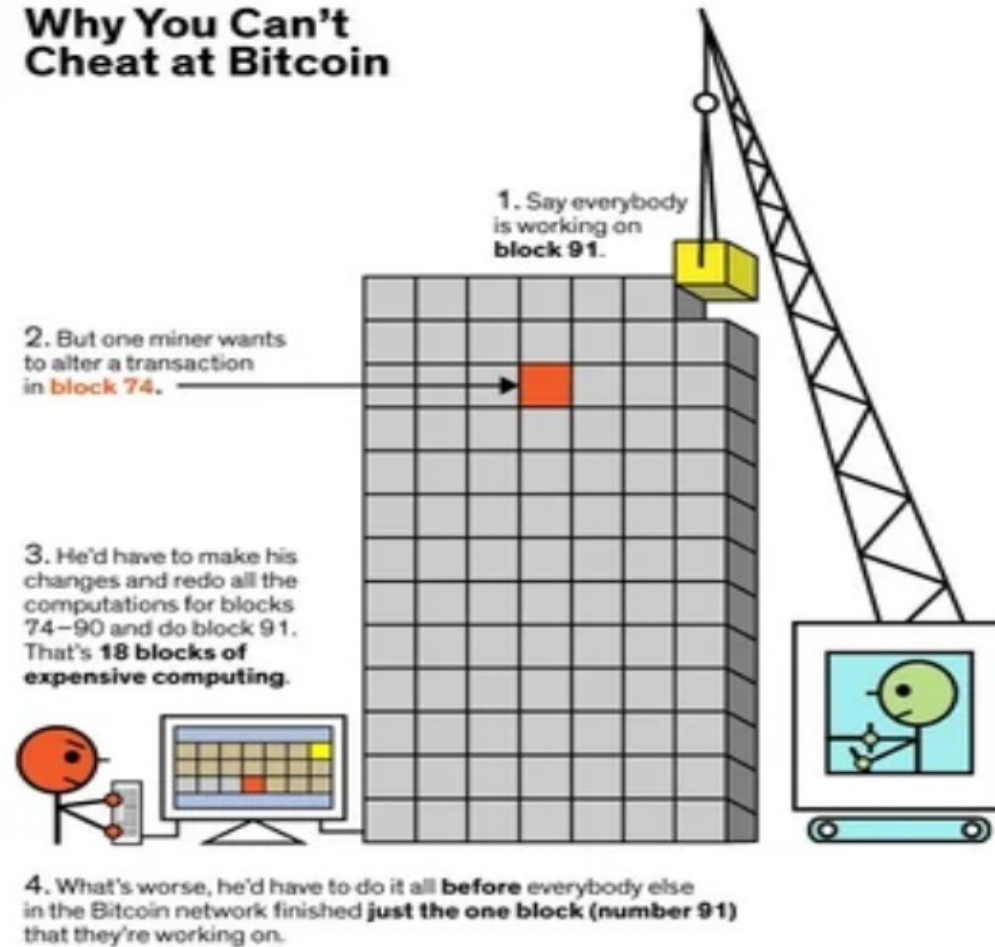
Introdução

Blockchain

- Descentralização: Não há um servidor central, os dados são distribuídos entre nós
- Transparência: Todas as informações são visíveis para todos os participantes da rede
- Imutabilidade: Uma vez registrado, um bloco não pode ser alterado sem o consenso da maioria da rede
- Segurança: Utiliza algoritmos criptográficos para proteger as transações e os dados armazenados.
- Consenso: Os nós precisam concordar sobre a validade das transações e os dados armazenados

Introdução

Why You Can't Cheat at Bitcoin



Introdução

Ethereum

- Entre as plataformas baseadas em Blockchain, o Ethereum destaque-se por sua natureza descentralizada
- Código Aberto
- Suporte a contratos inteligentes e aplicações descentralizadas (dApps)
- Funciona como uma máquina de estados única e uma máquina virtual
- A criptomoeda utilizada no Ethereum é o Ether (ETH)
- Para restringir os custos das transações, cada transação cobra uma taxa (Gás) (Antonopoulos, 2018)

Introdução

Contratos Inteligentes

- A implementação de contratos inteligentes é feita usando linguagens de programação de alto nível, sendo a mais popular a linguagem Solidity
- O código-fonte dos contratos é compilado para gerar Bytecode
- Que é processado pela Ethereum Virtual Machine (EVM)
- Após compilação é necessário uma transação implementada no contrato blockchain
- Gerando um endereço único da transação
- Os usuários devem pagar o esforço computacional para a execução na rede, com ETH, para remunerar os validadores e assegurar o funcionamento da rede (Antonopoulos, 2018)

Metodologia ou Material e Métodos

Tecnologias utilizadas no Websmartoffice

- kotlin, Spring Boot, Spring Security, Spring MVC, Spring Data, Spring Web
- JPA, Hibernate, Web3 Api
- Hardhat, Solidity, Ethereum, Swagger
- Inteligência Artificial (ChatGpt)
- Angular, Html, CSS, Bootstrap, Javascript, Typescript

Metodologia ou Material e Métodos

Padrões Arquiteturais utilizado no Websmartoffice

- Arquitetura Limpa
- Código Limpo
- SOLID
- Domain Driven Design (DDD)

Metodologia ou Material e Métodos

- É uma pesquisa exploratória para identificar gargalos no processo atual do mercado imobiliário brasileiro
- Definir as melhores práticas e tecnologias para implementar contratos inteligentes aplicado ao mercado imobiliário brasileiro



Contratos Registrados

Contrato

Endereço do Contrato:

0x5fbdb2315678afecb367f032d93f642f64180aa3

CPF Comprador:

02420549007

CPF Vendedor:

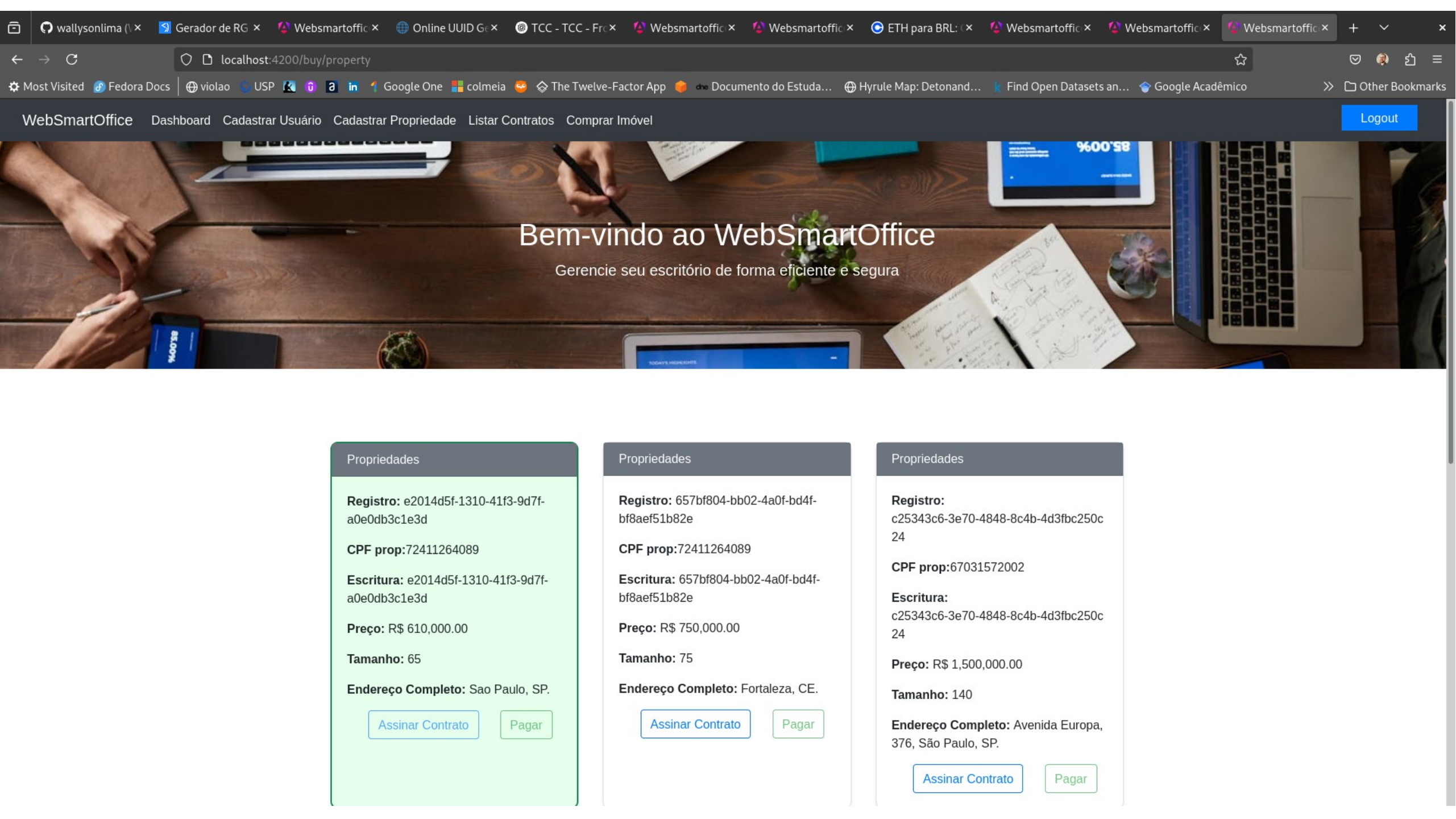
50457121017

Registro da Propriedade:

514233cea2ec-48c3-a3c4-38d24d042282

Data da Assinatura do Contrato:

2025-03-27T11:10:56.844594



Bem-vindo ao WebSmartOffice

Gerencie seu escritório de forma eficiente e segura

Propriedades

Registro: e2014d5f-1310-41f3-9d7f-a0e0db3c1e3d

CPF prop:72411264089

Escritura: e2014d5f-1310-41f3-9d7f-a0e0db3c1e3d

Preço: R\$ 610,000.00

Tamanho: 65

Endereço Completo: Sao Paulo, SP.

Assinar Contrato

Pagar

Propriedades

Registro: 657bf804-bb02-4a0f-bd4f-bf8aef51b82e

CPF prop:72411264089

Escritura: 657bf804-bb02-4a0f-bd4f-bf8aef51b82e

Preço: R\$ 750,000.00

Tamanho: 75

Endereço Completo: Fortaleza, CE.

Assinar Contrato

Pagar

Propriedades

Registro:
c25343c6-3e70-4848-8c4b-4d3fbc250c24

CPF prop:67031572002

Escritura:
c25343c6-3e70-4848-8c4b-4d3fbc250c24

Preço: R\$ 1,500,000.00

Tamanho: 140

Endereço Completo: Avenida Europa, 376, São Paulo, SP.

Assinar Contrato

Pagar

Resultados e Discussão

- A tecnologia de Contratos Inteligentes permite que contratos sejam firmados diretamente entre contratante e contratado, eliminando a necessidade de intermediários, como instituições bancárias e cartórios.
(Ahmad, Alqarni, Amazroi e Alam, 2020)

Resultados e Discussão

- Contudo, ao considerar a realidade brasileira, a completa ausência de intermediários seria uma proposta utópica, dada a obrigatoriedade legal da atuação dos cartórios. Dessa forma, à arquitetura proposta foi pensado considerando a realidade do sistema judiciário brasileiro. Isto poderia ser estendido até para contratos entre prefeituras, governos e a federação do Brasil.
(Autor próprio)

Resultados e Discussão

- A execução dos Contratos Inteligentes seria realizada pelos cartórios/Governo
- Cada cartório teria uma cópia de todas as transações do sistema de cartórios
- Que seria em uma rede distribuída rodando sobre Ethereum

Resultados e Discussão

Vantagens

- Caso acontecesse alguma perda em um dos cartórios, todos os outros teriam cópias dos registros do cartório que teve a perda dos dados
- Aumentaria a segurança, porque para que cada transação sofra um ataque, toda a rede tem que considerar uma transação válida (Consenso)
- As transações também seriam criptografadas
- Diminuiria a burocracia, porque se fosse estabelecido no contrato que ao realizar a transferência bancária entre as partes, a posse da propriedade seria transferida automaticamente.

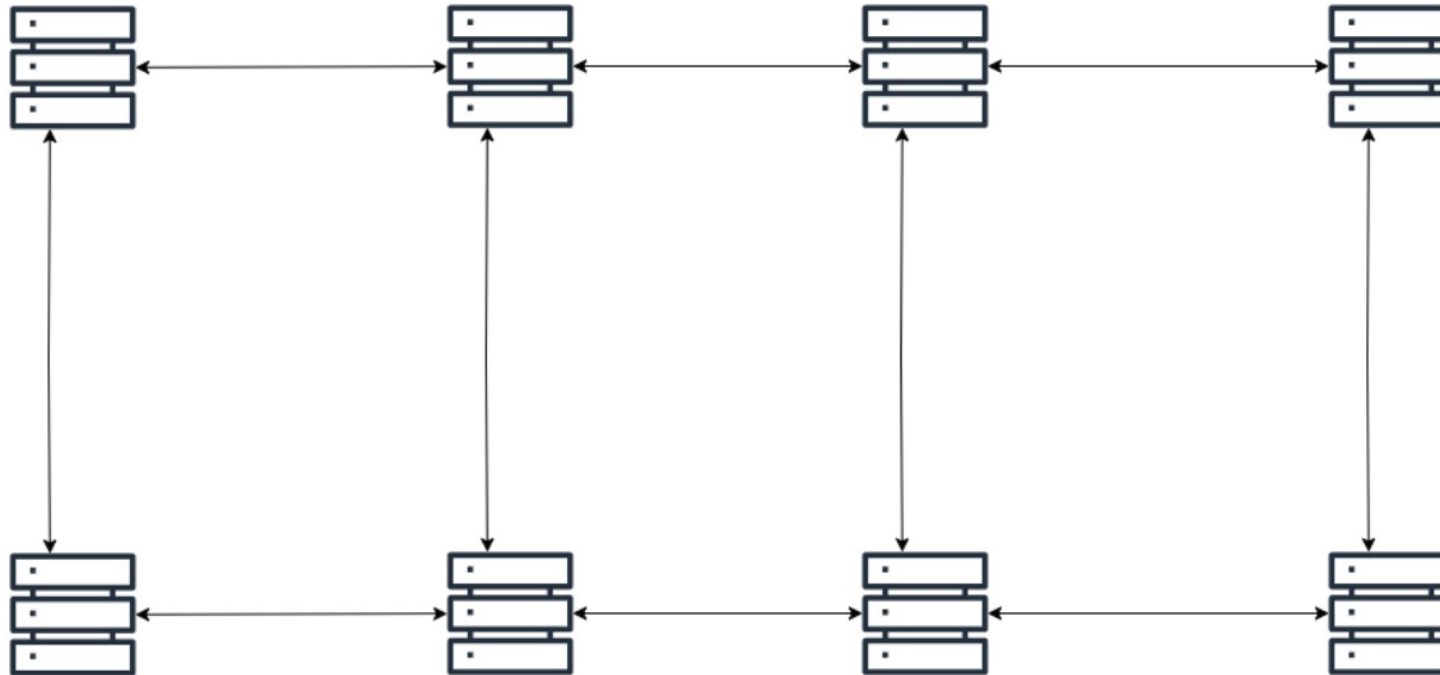
Resultados e Discussão

Vantagens

- A rede blockchain poderia ser oculta, visível apenas para os cartórios/governo, algo parecido com o que vai acontecer com o DREX (Real Digital)

Resultados e Discussão

Rede Distribuída de Sistemas de Cartórios Digitais



Resultados e Discussão

Poderia ser implementado diversos tipos de contratos, tais como:

- Compra/Venda de Imóveis
- Casamento
- Terras
- Compra/Venda de automóveis
- Contrato entre prefeituras, governos e federações

Resultados e Discussão

Poderia ser implementado diversos tipos de contratos, tais como:

- Bastaria apenas definir as propriedades do contrato e cláusula que o contrato e cláusula que o contrato inteligente seria executado e concluído, um contrato serviria para todos os contratos para aquela aplicação

Resultados e Discussão

Poderia ser implementado diversos tipos de contratos, tais como:

- Para o sistema brasileiro para contratos inteligentes de compra/venda de imóveis, poderiam ser utilizados:

PIX: Para realizar as transferências monetárias entre as partes

DREX: A futura moeda digital brasileira (Real Digital)

Considerações Finais

- Esta pesquisa permitiu identificar as tecnologias necessárias para implementar transações de compra e venda de imóveis utilizando contratos inteligentes
- Foi proposta uma arquitetura baseada no sistema brasileiro, utilizando cartórios, contratos inteligentes, PIX e DREX
- Vemos as vantagens que essa nova arquitetura traria para o sistema brasileiro de cartórios e governos.
- E também foi implementado a aplicação Websmartoffice aplicando toda teoria proposta

Obrigado

Gracias

Thank You

Danke

Grazie

Спасибо

Merci Beaucoup

谢谢

ありがとう

شكراً