

Proposta de uma arquitetura para gerenciamento e segurança dos dados de lotes da extração do cumarú por meio de um aplicativo *mobile* e *blockchain*

Gilnei Samuel, Wagner Sampaio, Raimundo Martins Jr

Universidade Federal do Oeste do Pará

XIV Congresso Brasileiro de Agroinformática - SBIAgro 2023



Sumário

- 1 Contextualização
- 2 Metodologia
- 3 Resultados
- 4 Resultados
- 5 Discussão e considerações finais
- 6 Agradecimentos
- 7 Referências

Contextualização

- ❑ O Brasil é o país com a maior biodiversidade do mundo (Gov.Br);
 - ❑ São mais de 116.000 espécies animais e;
 - ❑ Mais de 46.000 espécies vegetais listadas.
- ❑ Brasil possui a 2ª maior área de florestas do mundo (FAO ONU);
- ❑ Além de cobrir 49% do território brasileiro, a floresta amazônica também concentra 81% da disponibilidade de águas superficiais do País e 20% a nível mundial (IBGE).

Contextualização

- Seria possível realizar a otimização em relação ao aproveitamento de toda essa riqueza sem provocar mais destruição? e;
- Conciliar com aspectos relevantes do cenário atual que buscam o desenvolvimento sustentável das populações amazônicas com a preservação ambiental?

Contextualização

[Cumaru - *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f.]

- Tem sua ocorrência na América do Sul e Central;
- No Brasil, ocorre nos estados de: Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Maranhão e Mato Grosso.
- Utilizações: construção civil, medicinal, alimentação, bebidas entre outras.



[a]



[b]



[c]

Figure: a) Árvore do Cumaru; b) Folha do Cumaru e; c) Fruto do Cumaru. (Shimizu et al. 2022)

Justificativa

- ❑ Segundo a ONU, em 2050 a população mundial será de aproximadamente 9,7 bilhões de pessoas;
- ❑ Aumento da demanda de alimentos;
- ❑ Métodos "inovadores" para produção massiva de alimentos;
- ❑ O Consumidor atual tem se preocupado mais com informações desses produtos, tais como: sua composição, sua origem, qual a preocupação ambiental de quem produz determinado alimento etc.

Metodologia

Nesse projeto, a pesquisa lançou mão de dois aspectos:

- ❑ Tipo de pesquisa - utilizaremos o tipo de pesquisa aplicada, pois ela tem como foco uma abordagem mais prática visando a resolução de problemas;
- ❑ Meio de pesquisa - será utilizado o meio de pesquisa experimental, visto que serão realizadas simulações computacionais.

Metodologia

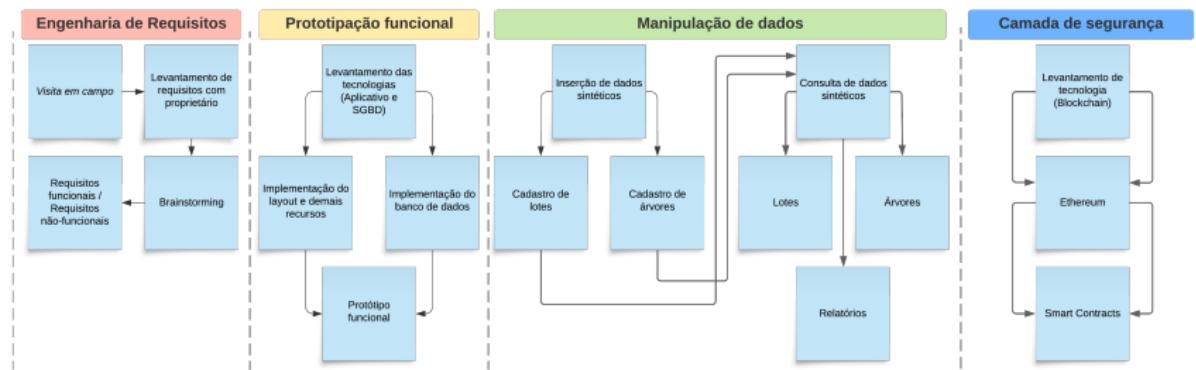


Figure: Metodologia.

Metodologia

❑ Ferramentas utilizadas:

- ❑ Figma - prototipação das telas do app;
- ❑ VSCode - para desenvolvimento do app em flutter;
- ❑ PostgreSQL - Sistema Gerenciador de Banco de Dados Global;
- ❑ SQLite - Banco de dados local;
- ❑ Remix Ethereum - para escrita dos smart contracts e deploy;

Resultados - Arquitetura

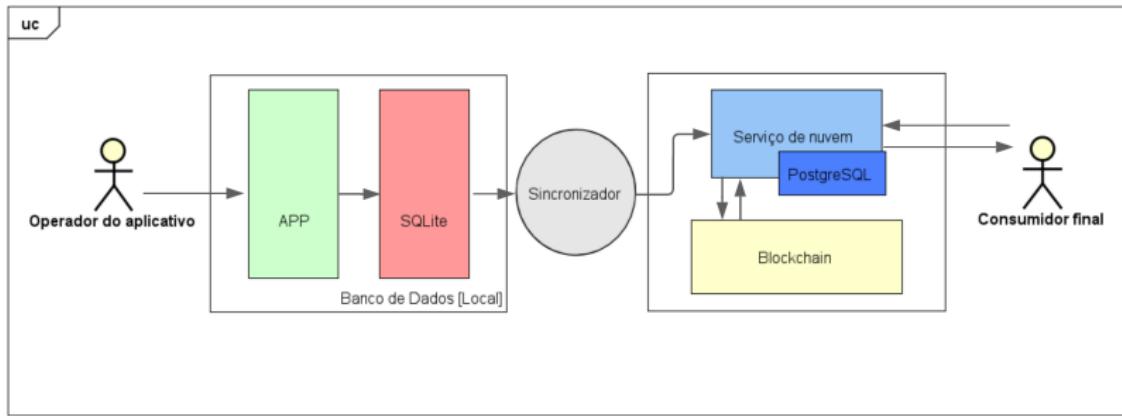


Figure: Arquitetura proposta.

Resultados - Aplicativo Mobile

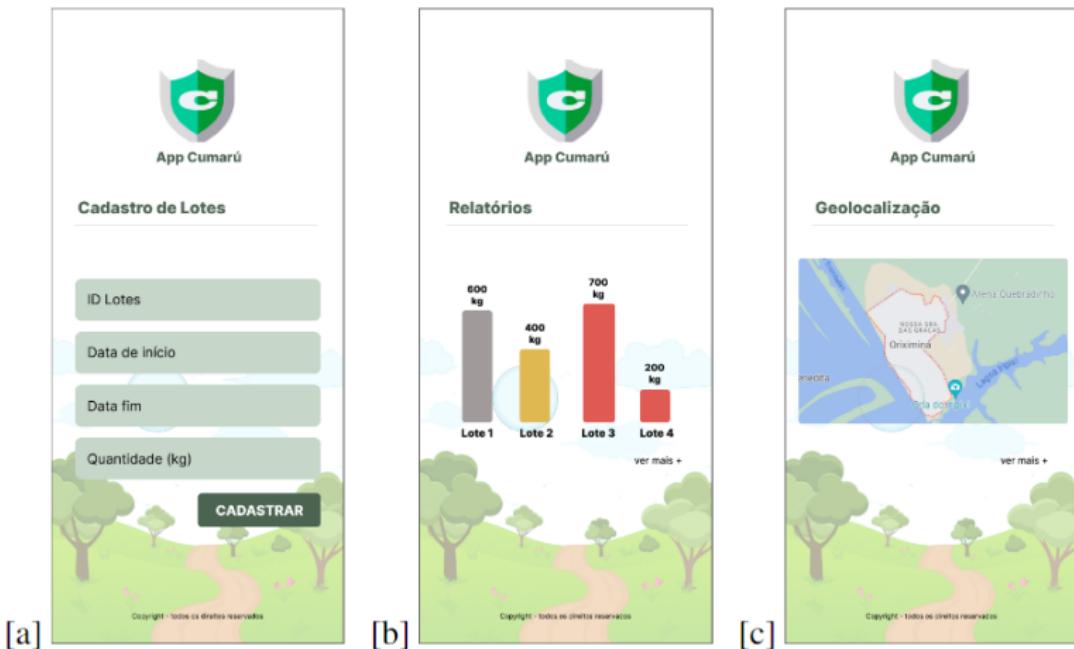


Figure: Telas do aplicativo.

Resultados - Blockchain (simulado)



```

1 // SPDX-License-Identifier: GPL-3.0
2
3 pragma solidity >=0.8.2 <0.9.0;
4
5 contract CadastraLote {
6     uint idLote;
7     string dataInicio;
8     string dataFim;
9     uint qtdQuilo;
10
11     function setId(uint _idLote) public {    ⚡ 22586 gas
12         idLote = _idLote;
13     }
14
15     function getId() public view returns (uint){    ⚡ 2584 gas
16         return idLote;
17     }
18
19     function setIn(string memory dataInicio) public {    ⚡ infinite gas
20         dataInicio = dataInicio;
21     }
22
23     function getIn() public view returns (string memory){    ⚡ infinite gas
24         return dataInicio;
25     }
26
27     function setFim(string memory dataFim) public {    ⚡ infinite gas
28         dataFim = dataFim;
29     }
30
31     function getFim() public view returns (string memory){    ⚡ infinite gas
32         return dataFim;
33     }
34
35     function setQuilo(uint qtdQuilo) public {    ⚡ 22564 gas
36         qtdQuilo = qtdQuilo;
37     }
38
39     function getQuilo() public view returns (uint){    ⚡ 2460 gas
40         return qtdQuilo;
41     }
42 }

```

[a]



Deployed Contracts

CADASTRALOTE AT 0xD91...39138 (M)

Balance: 0 ETH

setId	2023-07-20
setId	006
setIn	2023-07-31
setQuilo	670

getFim

0: string: 2023-07-20

getId

0: uint256: 6

getIn

0: string: 2023-07-31

getQuilo

0: uint256: 670

[b]

Figure: a) Smart Contract; b) deploy do smart contract *CadastraLote.sol*.

Resultados - Blockchain (simulado)

```
[vm] from: 0x5B3...eddC4 to: CadastraLote.setFim(string) 0xd91...39138 value: 0 wei data: 0xa2a...00000 logs: 0 hash: 0x583...ddbf0
transact to CadastraLote.setId pending ...
[vm] from: 0x5B3...eddC4 to: CadastraLote.setId(uint256) 0xd91...39138 value: 0 wei data: 0xd0e...00006 logs: 0 hash: 0x802...de616
transact to CadastraLote.setIn pending ...
[vm] from: 0x5B3...eddC4 to: CadastraLote.setIn(string) 0xd91...39138 value: 0 wei data: 0x144...00000 logs: 0 hash: 0xdf2...98898
transact to CadastraLote.setQuilo pending ...
[vm] from: 0x5B3...eddC4 to: CadastraLote.setQuilo(uint256) 0xd91...39138 value: 0 wei data: 0xc92...0029e logs: 0 hash: 0x792...b00a4
call to CadastraLote.getFim
CALL [call] from: 0x5B38Da6a701c568545dCfcB03FcB875f56beddC4 to: CadastraLote.getFim() data: 0x590...3f4a3
call to CadastraLote.getId
CALL [call] from: 0x5B38Da6a701c568545dCfcB03FcB875f56beddC4 to: CadastraLote.getId() data: 0x5d1...ca631
call to CadastraLote.getIn
CALL [call] from: 0x5B38Da6a701c568545dCfcB03FcB875f56beddC4 to: CadastraLote.getIn() data: 0x90a...6f5a9
call to CadastraLote.getQuilo
CALL [call] from: 0x5B38Da6a701c568545dCfcB03FcB875f56beddC4 to: CadastraLote.getQuilo() data: 0x58b...327a0
```

Figure: Saída do console do *Remix Ethereum*

Discussão e considerações finais

Dentro desse projeto, conseguimos atingir os seguintes objetivos:

- Visita *in loco*;
- Conscientização para a comunidade sobre o uso de tecnologias;
- Disponibilizar uma arquitetura para gerenciamento e segurança dos dados:
 - OK - Desenvolvimento do aplicativo mobile multiplataforma;
 - OK - Simulação de inserção de dados na Blockchain [**Remix Ethereum**].

Para trabalhos futuros, pretendemos trabalhar com redes de sensores sem fio, aprendizado de máquina, visão computacional e outras tecnologias.

Agradecimentos

Agradecimentos à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) - Campus Oriximiná, por ter contribuído com a logística para o "start" do projeto.



Link do projeto:

https://github.com/wagneroficial/Ratreabilidade_de_cumaru.git

Referências

- Mendonça, R., Gomes, O., Pereira, P., Vieira, A., and Nacif, J. (2020). Utilização de blockchain na rastreabilidade da cadeia produtiva do leite. In Anais do III Workshop em Blockchain: Teoria, Tecnologia e Aplicações.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. [ONLINE] <https://tinyurl.com/yc7eskdu>.
- Nobre, T. and Nobre, C. (2019). Definindo uma Terceira Via para a Amazônia. Number 2. Futuribles, Paris.
- ONU (2019). World population prospects 2019: Highlights. [ONLINE] <https://tinyurl.com/54e4brbk>.
- Shimizu, Elizabeth & Leão, Noemi & Sousa Felipe, Sergio & Freitas, Alessandra. (2022). Cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f.). 29. 70-74.
10.13140/RG.2.2.16129.94563.
- Wang, S., Li, D., Zhang, Y., and Chen, J. (2019). Smart contract-based product traceability system in the supply chain scenario. IEEE Access.