



**Rodrigo Mansilha**  
UNIPAMPA



**Diego Kreuz**  
UNIPAMPA



**Roben Lunardi**  
IFRS / PUCRS



**Henrique Fan**  
IFFAR/UNIPAMPA



**Rafael Nogueira**  
UNIPAMPA



**Bruno Neves**  
PUCRS

# Smart Agro RAF

## Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar

<https://smart-agroraf.github.io>



**PPGES**  
Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Software



**PUCRS**



# Colaboradores



Fábio Righi  
MSc. Eng. Software  
Unipampa  
Alegrete - Brasil



Débora Barros  
BSc. Eng. Agrícola  
Unipampa  
Alegrete - Brasil



Prof. Dr. Sergio Gutierrez  
Universidad de Antioquia  
(UDEA)  
Medellín - Colombia

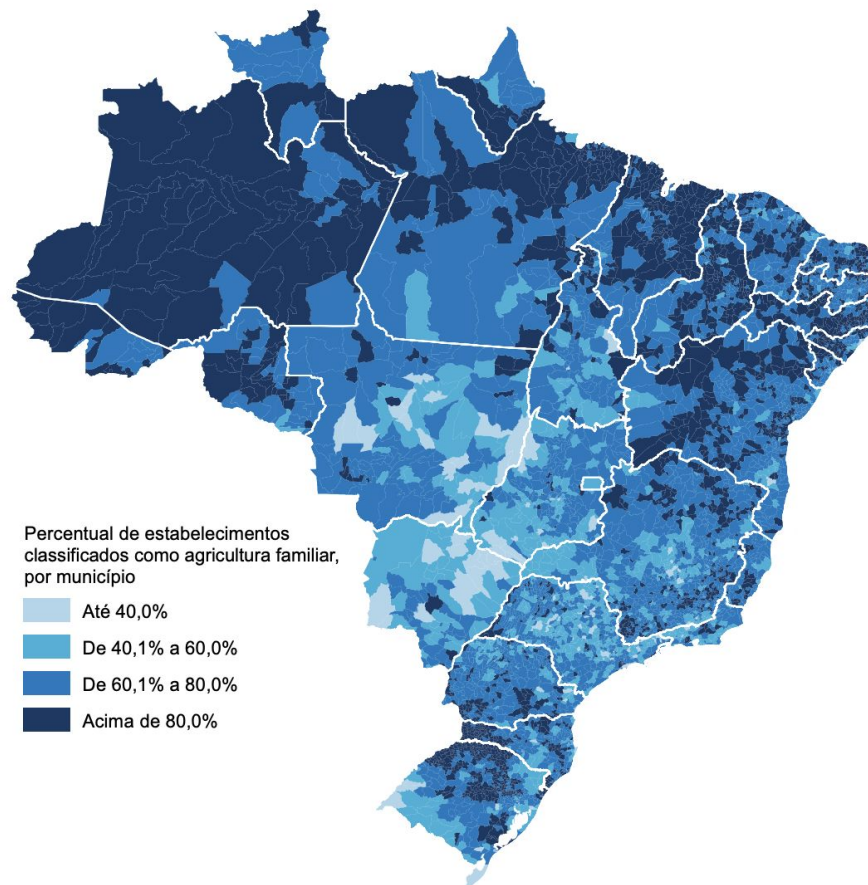
# Agricultura Familiar



Imagem: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/10/o-brasil-que-alimenta-uma-celebracao-a-agricultura-familiar>

# Agricultura Familiar: Brasil

Cartograma - Percentual de estabelecimentos caracterizados como de agricultura familiar em relação ao total de estabelecimentos, por municípios - 2017



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



# Agricultura Familiar: Brasil

Cartograma - Percentual de estabelecimentos caracterizados como de agricultura familiar em relação ao total de estabelecimentos, por municípios - 2017



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.

Fonte: Censo Agropecuário 2017, Resultados definitivos

[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro\\_2017\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf)



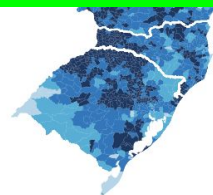
# Agricultura Familiar: Brasil

Cartograma - Percentual de estabelecimentos caracterizados como de agricultura familiar em relação ao total de estabelecimentos, por municípios - 2017



Agricultura Familiar movimentada a economia de **90% dos municípios** com **até 20 mil habitantes**, que representam **68%** do total de municípios brasileiros.

Acima de 80,0%



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017.



# INC 02/2018

Fonte:

[Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA nº 02 de 07/02/2018](#)



Exige rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva de vegetais

# INC 02/2018

Fonte:

[Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA nº 02 de 07/02/2018](#)



Exige **rastreabilidade** ao longo da cadeia produtiva de vegetais

Fluxo do produto  
na cadeia de  
abastecimento



Fluxo da  
informação  
do produto  
rastreado





## Exige **rastreabilidade** ao longo da **cadeia produtiva** de vegetais

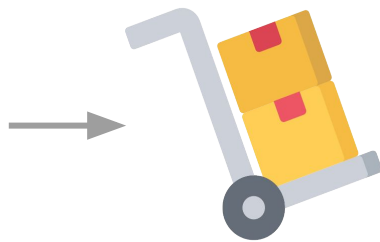
Fluxo do produto  
na cadeia de  
abastecimento



Fluxo da  
informação  
do produto  
rastreado



Produtor



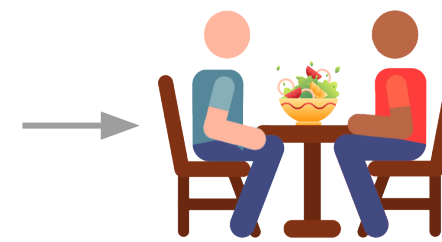
Beneficiamento  
Embalagem



Atacado  
Distribuição  
Exportação



Feiras  
Varejo



Consumidor



# INC 02/2018

Fonte:

[Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA nº 02 de 07/02/2018](#)



ANEXO I - Informações obrigatórias do **ente anterior** na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas

1 – Informações do Produto Vegetal	
1.1- Nome do produto vegetal	1.2- Variedade ou cultivar
1.3- Quantidade do produto recebido	1.4- Identificação do lote
1.5- Data do recebimento do P.V	
2 – Informações do Fornecedor	
2.1- Nome ou Razão Social	2.2 – CPF, I.E ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR	

1 – Informações do Produto Vegetal	
1.1- Nome do produto vegetal	1.2- Variedade ou cultivar
1.3- Quantidade do produto expedido	1.4- Identificação do lote
1.5- Data da expedição do P.V	
2 – Informações do Comprador	
2.1- Nome ou Razão Social	2.2 – CPF, I.E ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR	

ANEXO II - Informações obrigatórias do **ente posterior** na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas



# INC 02/2018

Fonte:

[Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA nº 02 de 07/02/2018](#)



ANEXO I - Informações obrigatórias do **ente anterior** na cadeia produtiva a serem registradas e arquivadas

1 – Informações do Produto Vegetal	
1.1- Nome do produto vegetal	1.2- Variedade ou cultivar
1.3- Quantidade do produto recebido	1.4- Identificação do lote
1.5- Data do recebimento do P.V	
2 – Informações do Fornecedor	
2.1- Nome ou Razão Social	2.2 – CPF, I.E ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3- Endereço completo ou CCIR	2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica

1 – Informações do Produto Vegetal	
1.1- Nome do produto vegetal	1.2- Variedade ou cultivar
1.3- Quantidade do produto expedido	1.4- Identificação do lote
1.5- Data da expedição do P.V	
2 – Informações do Comprador	
2.1- Nome ou Razão Social	2.2 – CPF, I.E ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica	2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica

basicamente, os mesmos campos

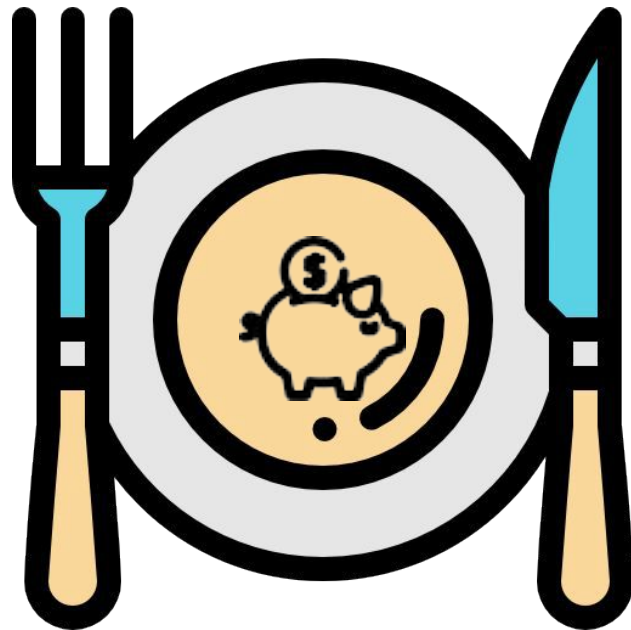


# Valor

- Qualidade e Segurança Alimentar
- Gestão da cadeia
- Diferenciação no mercado
- Atendimento a requisitos regulatórios...



# Lei 11.947



**30% dos recursos públicos  
de alimentação escolar  
(PNAE)**

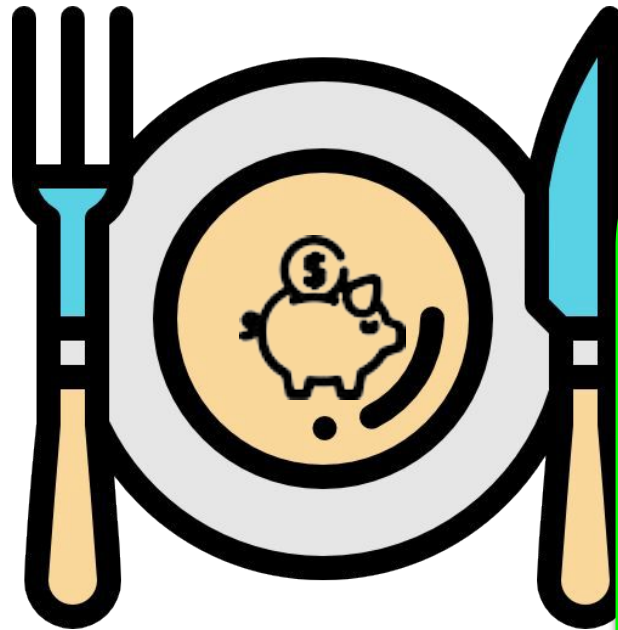


**Agricultura Familiar**



**Fonte: Lei 11.947 DE 16 DE JUNHO DE 2009**

# Lei 11.947



**30% dos recursos públicos  
de alimentação escolar  
(PNAE)**

O orçamento anual do Pnae é de R\$ 5,5 bilhões;  
**R\$ 1,6 bilhão** destinado à agricultura familiar. a  
produção de 40 mil agricultores atende 40 milhões de  
estudantes de 150 mil escolas.

Fonte: Agência Câmara de Notícias

<https://www.camara.leg.br/noticias/1081819-especialistas-alertam-sobre-necessidade-de-mais-recursos-para-alimentacao-escolar/>



Fonte: [Lei 11.947 DE](#)

# Sistema



## Abacaxi

Nome Comercial: Abacaxi Pérola

Código: PRD-83226

Data de Criação: 15/10/2024

Quantidade: 200 kg

Variedade Cultivar: Sim

Status: **Ativo**

Ações:

[Inativar](#) [Cadastrar Lote](#) [Gerar PDF](#)

### Sobre o Produto:

Abacaxi Pérola



## LOT-2500

Produto: Abacaxi

Código do produto: PRD-83226

Data de Produção: 10/10/2024

Data de Validade: 10/10/2025

Produção Ecológica: Sim

Produção Sustentável: Sim

Status: **Ativo**

Data de Criação: 15/10/2024

[Inativar](#) [Cadastrar Movimentação](#) [Gerar PD](#)

### Cadastre Seu Lote

INFORMAÇÕES

Selecione o Produto:

Código:

Data Produção:

Data Validade:

O produto é de produção ecológica?

O produto é de produção sustentável?

Status:

[Criar Lote](#)

### Cadastre sua Movimentação

INFORMAÇÕES

Selecione o Lote:

Nome:

Razão Social:

CPF:

Documento:

Endereço:

Endereço:

Quantidade:

[Criar Movimentação](#)

	<b>Código: LOT-2500</b>	
Produção ecológica: Sim	Produção Sustentável: Sim	Data Emissão: 15/10/2024
Cnpj Produtor: aaaa		Sta

### Código do Lote

[Rastrear](#)

DADOS LOTE			
PRODUTO - CÓDIGO	CÓDIGO LOTE	DATA PRODUÇÃO	DATA VALIDADE
Abacaxi - PRD-83226	LOT-2500	10/10/2024	10/10/2025

DADOS MOVIMENTAÇÃO						
PESSOA RESPONSÁVEL	QUANTIDADE	DOCUMENTO	RAZÃO SOCIAL	ENDEREÇO / TIPO DE ENDEREÇO	TIPO MOVIMENTAÇÃO	DATA MOVIMENTAÇÃO
Admin	20	38212690814	Teste	UNIFAE - São João da Boa Vista / Endereço	Expedição	15/10/2024 14:27

# Sistema



## Abacaxi

Nome Comercial: Abacaxi Pérola

Código: PRD-83226

Data de Criação: 15/10/2024

Quantidade: 200 kg

Variedade Cultivar: Sim

Status: **Ativo**

Ações:

[Inativar](#) [Cadastrar Lote](#) [Gerar PDF](#)

tínhamos um sistema funcional resultado de um projeto de extensão...

## Sobre o Produto:

Abacaxi Pérola



## LOT-2500

Produto: Abacaxi

Código do produto: PRD-83226

Data de Produção: 10/10/2024

Data de Validade: 10/10/2025

Produção Ecológica: Sim

Produção Sustentável: Sim

Status: **Ativo**

Data de Criação: 15/10/2024

[Inativar](#) [Cadastrar Movimentação](#) [Gerar PD](#)

	<b>Código: LOT-2500</b>	
Produção ecológica: Sim	Produção Sustentável: Sim	Data Emissão: 15/10/2024
Cnpj Produtor: aaaa		Sta

### Formulário de Movimentação

INFORMAÇÕES

LOT-2500

Nome: adm Razão Social: Razão Social

CPF: CPF Documento: Documento

Endereço: Endereço Endereço: UNIFAE - São João da Boa Vista

Quantidade: Quantidade

[Criar Movimentação](#)

### Código do Lote

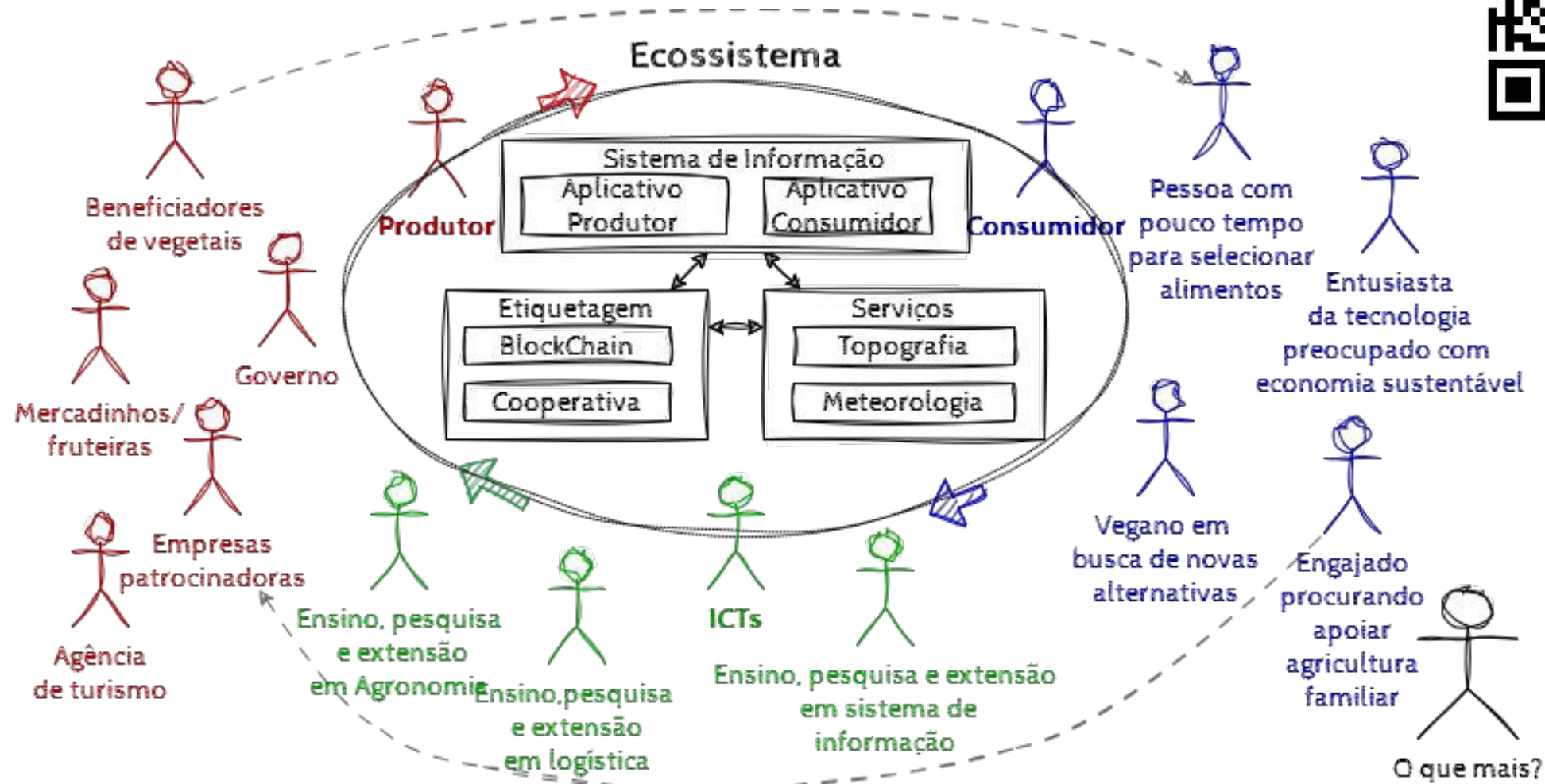
[Rastrear](#)

DADOS LOTE			
PRODUTO - CÓDIGO	CÓDIGO LOTE	DATA PRODUÇÃO	DATA VALIDADE
Abacaxi - PRD-83226	LOT-2500	10/10/2024	10/10/2025

DADOS MOVIMENTAÇÃO						
PESSOA RESPONSÁVEL	QUANTIDADE	DOCUMENTO	RAZÃO SOCIAL	ENDEREÇO / TIPO DE ENDEREÇO	TIPO MOVIMENTAÇÃO	DATA MOVIMENTAÇÃO
Admin	20	38212690814	Teste	UNIFAE - São João da Boa Vista / Endereço	Expedição	15/10/2024 14:27

# Proraf



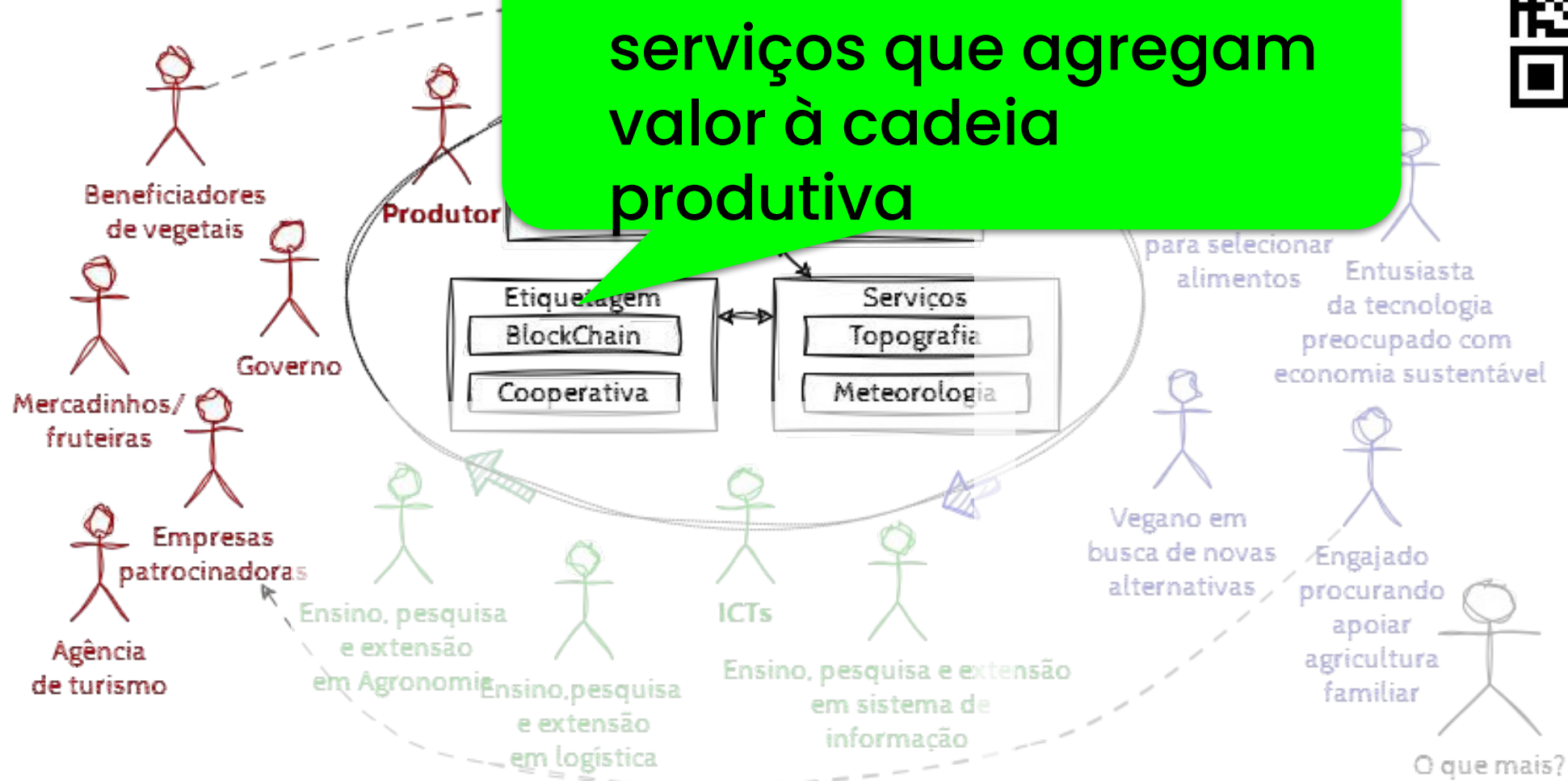
SANTOS, Nykolos F.; GOULART, Augusto; KERSTEN, Diogo S.; CORNELIO, Jhon P. L.; BASSO, Fábio; MANSILHA, Rodrigo B.. Evangelização Tecnológica da Agricultura Familiar. In: TRILHA DE TEMAS, IDEIAS E RESULTADOS EMERGENTES EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 20. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 291-296. DOI: [https://doi.org/10.5753/sbsi\\_estendido.2024.238938](https://doi.org/10.5753/sbsi_estendido.2024.238938).



# Proraf



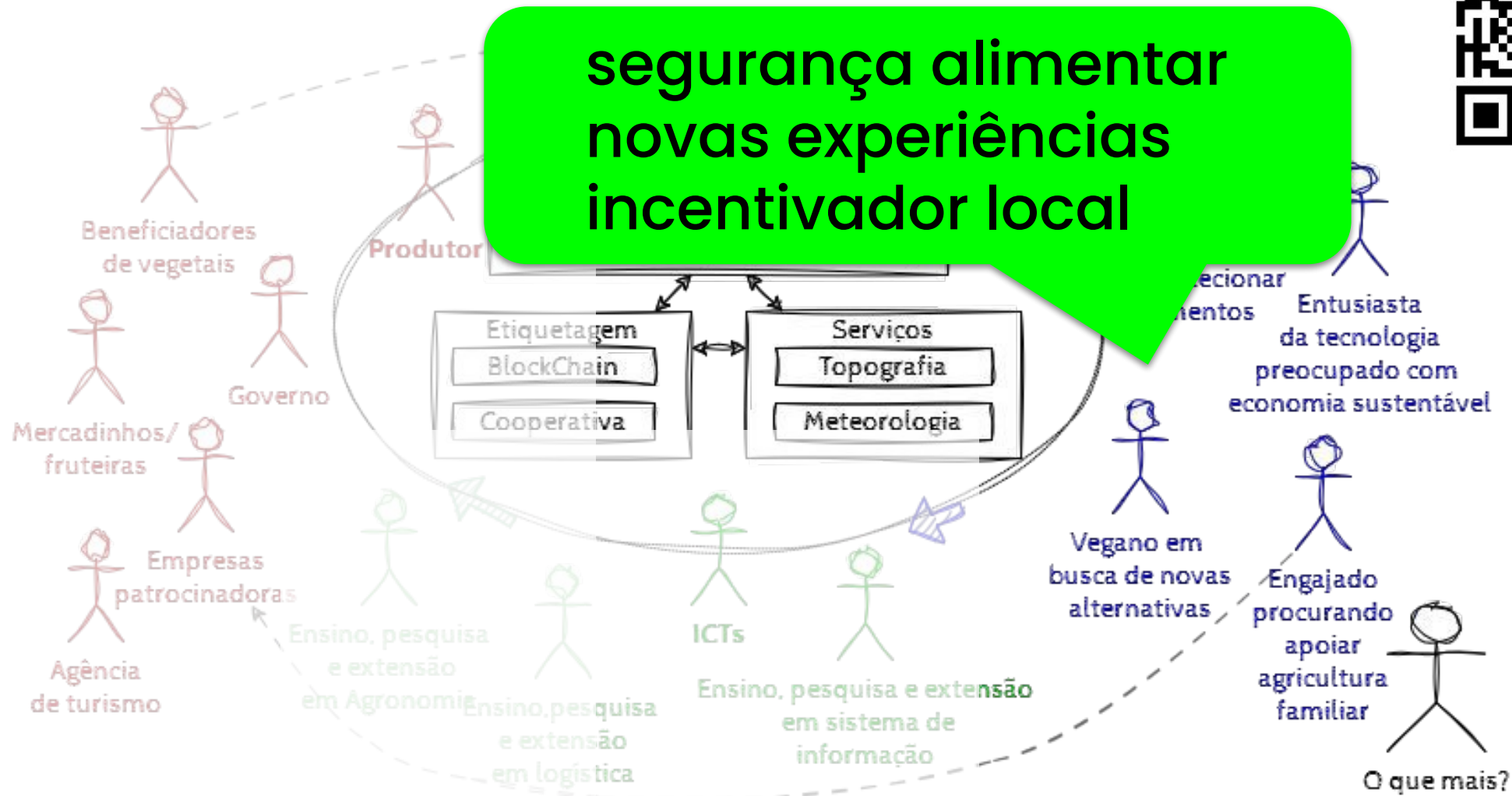
rastreamento e outros serviços que agregam valor à cadeia produtiva



SANTOS, Nykolos F.; GOULART, Augusto; KERSTEN, Diogo S.; CORNELIO, Jhon P. L.; BASSO, Fábio; MANSILHA, Rodrigo B.. Evangelização Tecnológica da Agricultura Familiar. In: TRILHA DE TEMAS, IDEIAS E RESULTADOS EMERGENTES EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 20. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 291-296. DOI: [https://doi.org/10.5753/sbsi\\_estendido.2024.238938](https://doi.org/10.5753/sbsi_estendido.2024.238938).

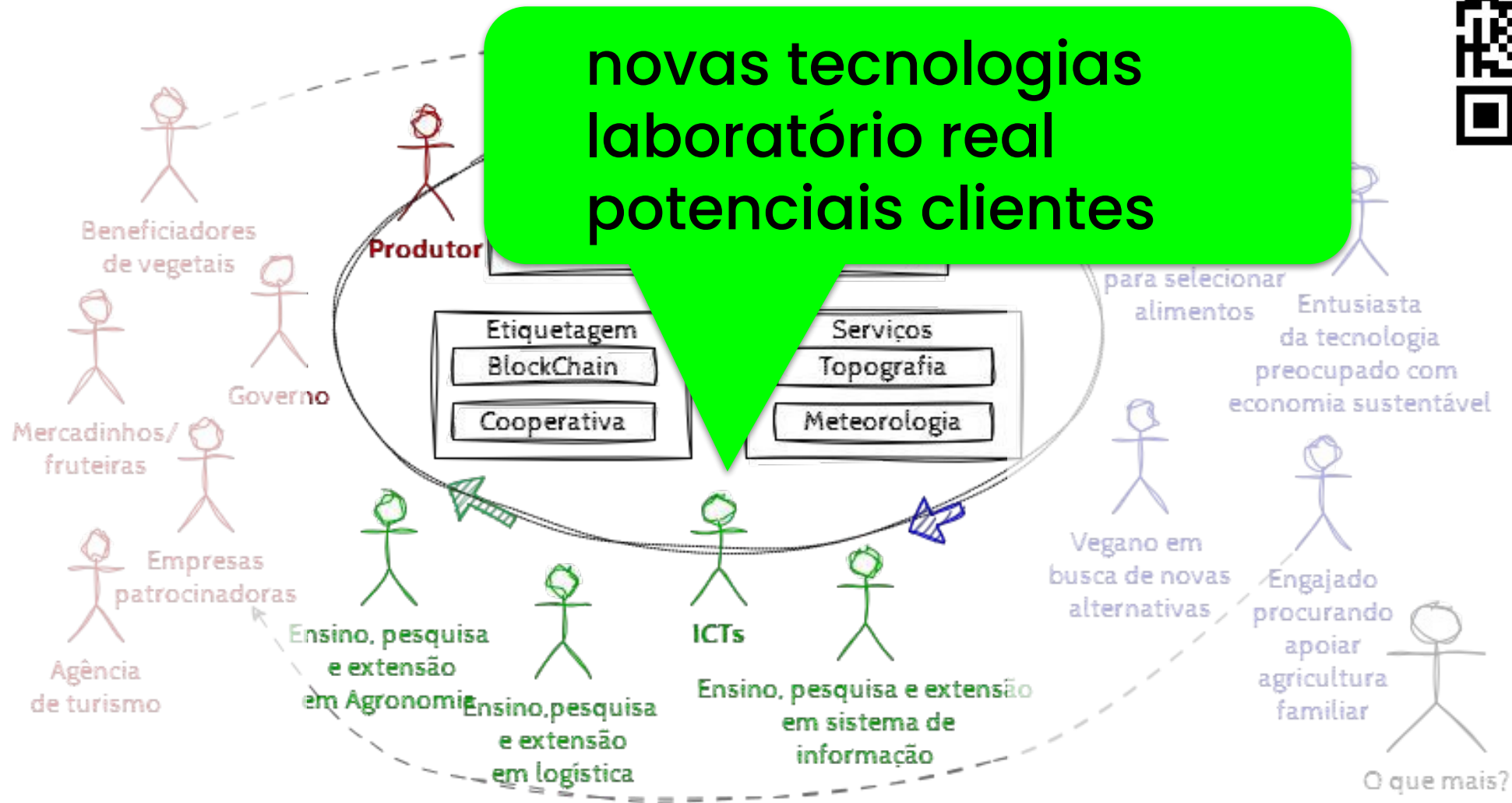


# Proraf



SANTOS, Nykolos F.; GOULART, Augusto; KERSTEN, Diogo S.; CORNELIO, Jhon P. L.; BASSO, Fábio; MANSILHA, Rodrigo B.. Evangelização Tecnológica da Agricultura Familiar. *In: TRILHA DE TEMAS, IDEIAS E RESULTADOS EMERGENTES EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 20. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...].* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 291-296. DOI: [https://doi.org/10.5753/sbsi\\_estendido.2024.238938](https://doi.org/10.5753/sbsi_estendido.2024.238938).

# Proraf



SANTOS, Nykolos F.; GOULART, Augusto; KERSTEN, Diogo S.; CORNELIO, Jhon P. L.; BASSO, Fábio; MANSILHA, Rodrigo B.. Evangelização Tecnológica da Agricultura Familiar. In: TRILHA DE TEMAS, IDEIAS E RESULTADOS EMERGENTES EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SBSI), 20. , 2024, Juiz de Fora/MG. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 291-296. DOI: [https://doi.org/10.5753/sbsi\\_estendido.2024.238938](https://doi.org/10.5753/sbsi_estendido.2024.238938).



# Objetivos

*Desenvolver uma solução de rastreamento de produtos da agricultura familiar baseada em blockchains e tokens em acordo com a INC 02/2018*

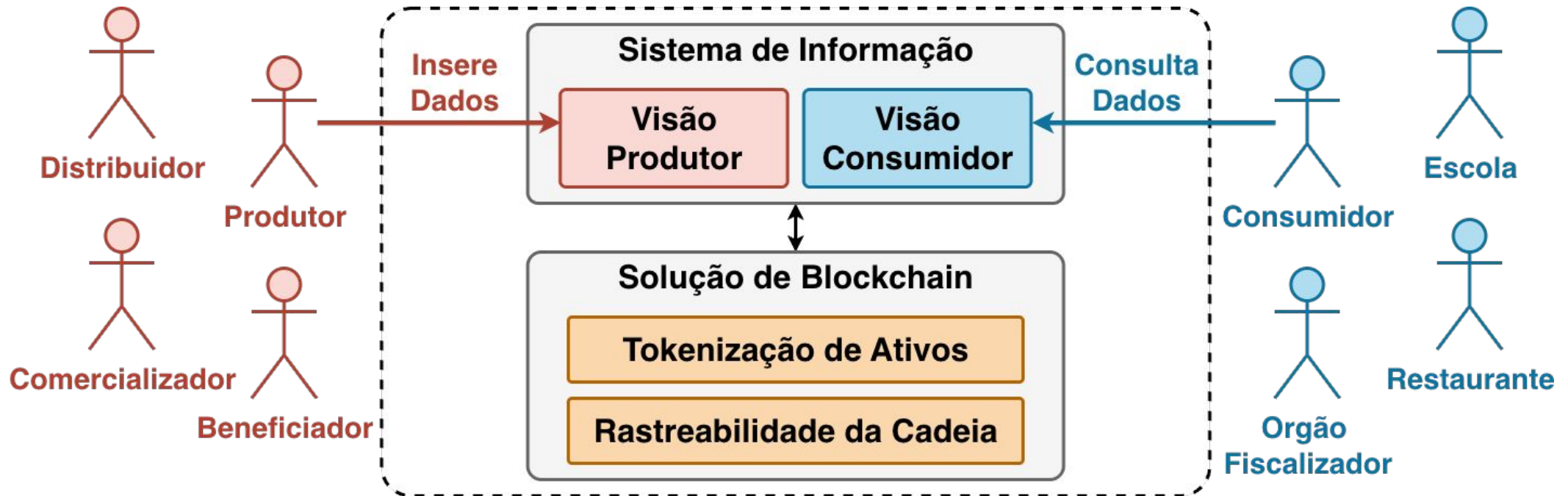
- 1. Projetar** contratos inteligentes para rastreamento da agricultura familiar.
- 2. Implementar** contratos inteligentes para agricultura familiar e **integrar** a uma interface acessível.
- 3. Avaliar** blockchains para os contratos inteligentes da agricultura familiar.



# Agenda

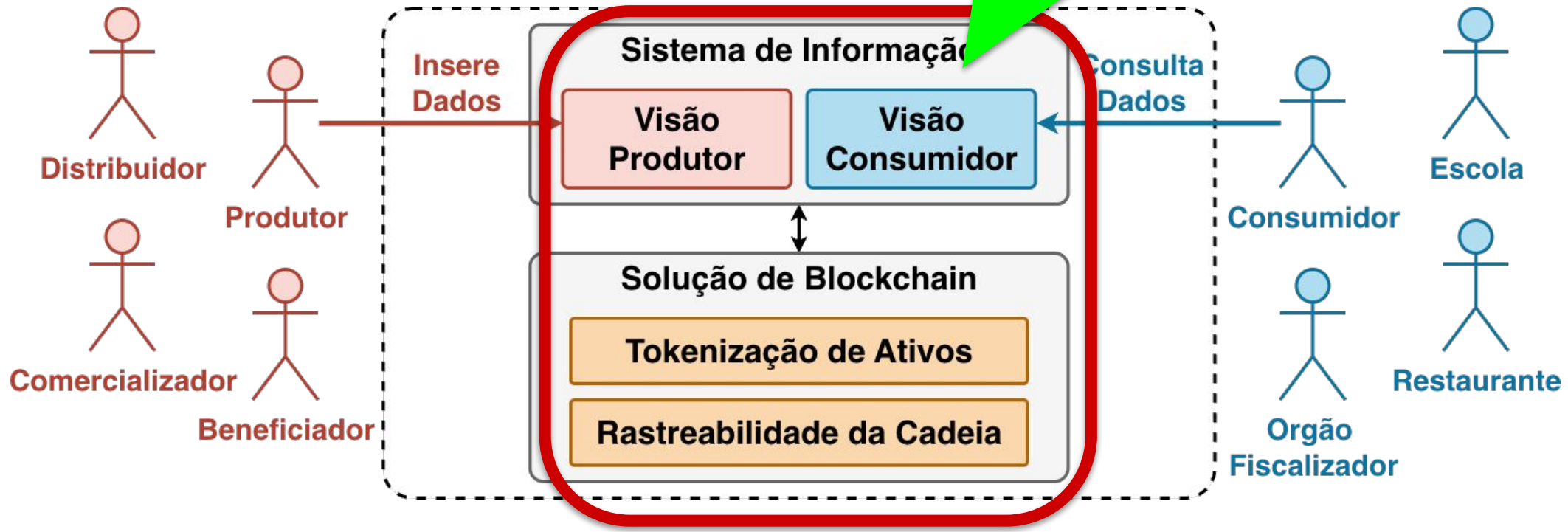
- Introdução
- **Solução**
  - **Proposta**
  - **Arquitetura**
  - **Contratos**
  - **API**
- MVP
- Conclusão

# Proposta



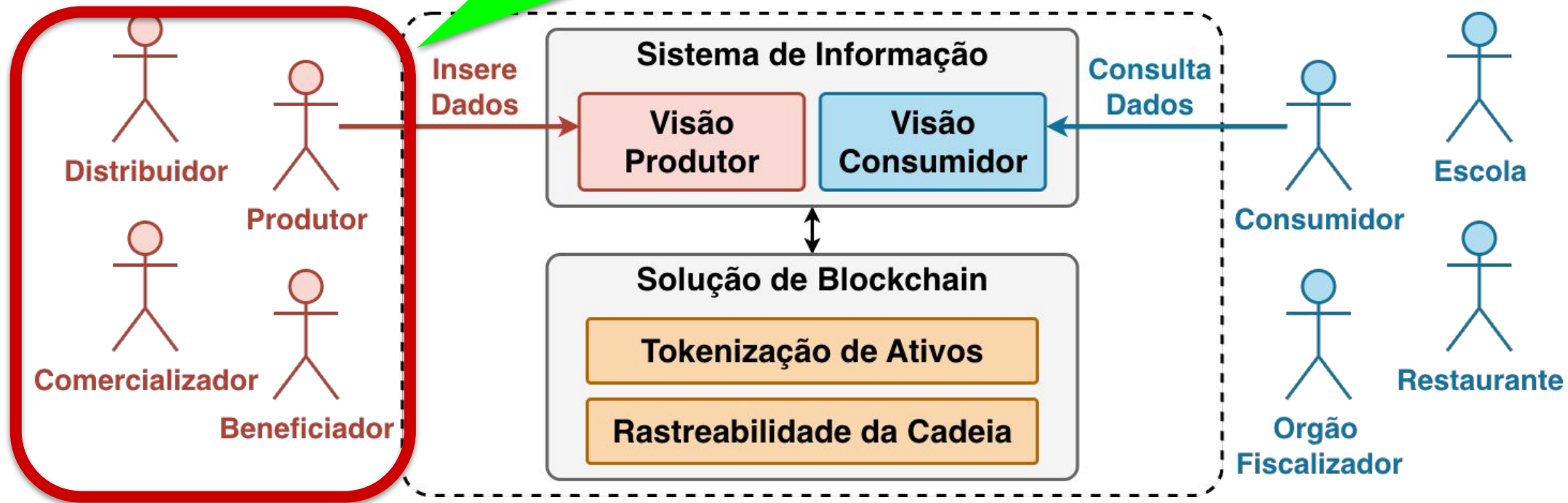
# Proposta

intermedia a troca informações



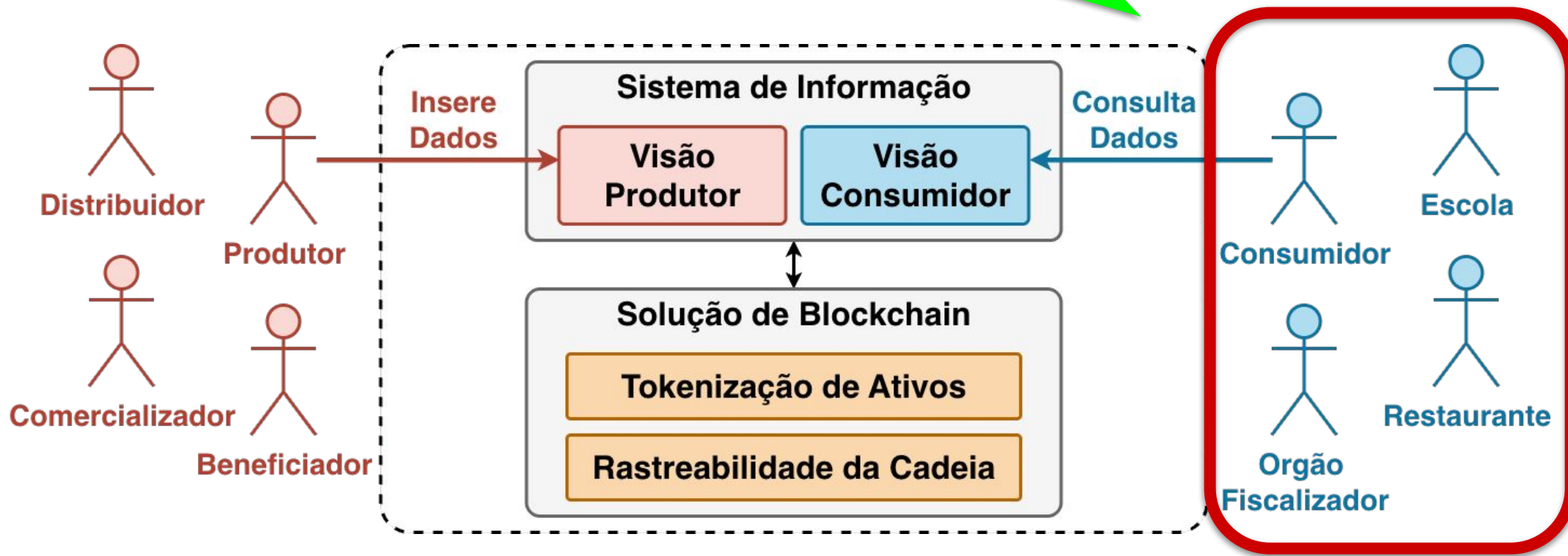
# Proposta

quem registra informações

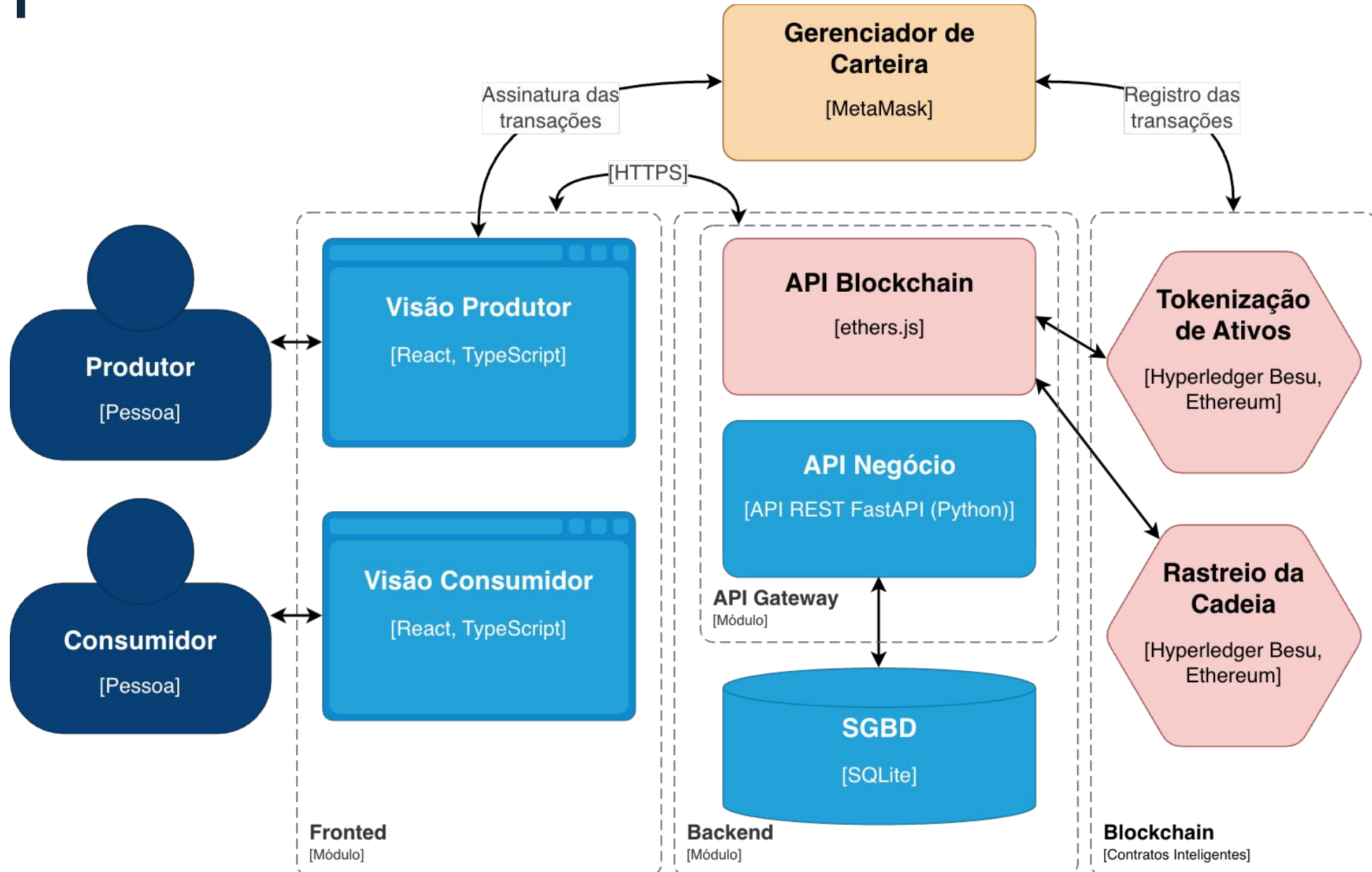


# Proposta

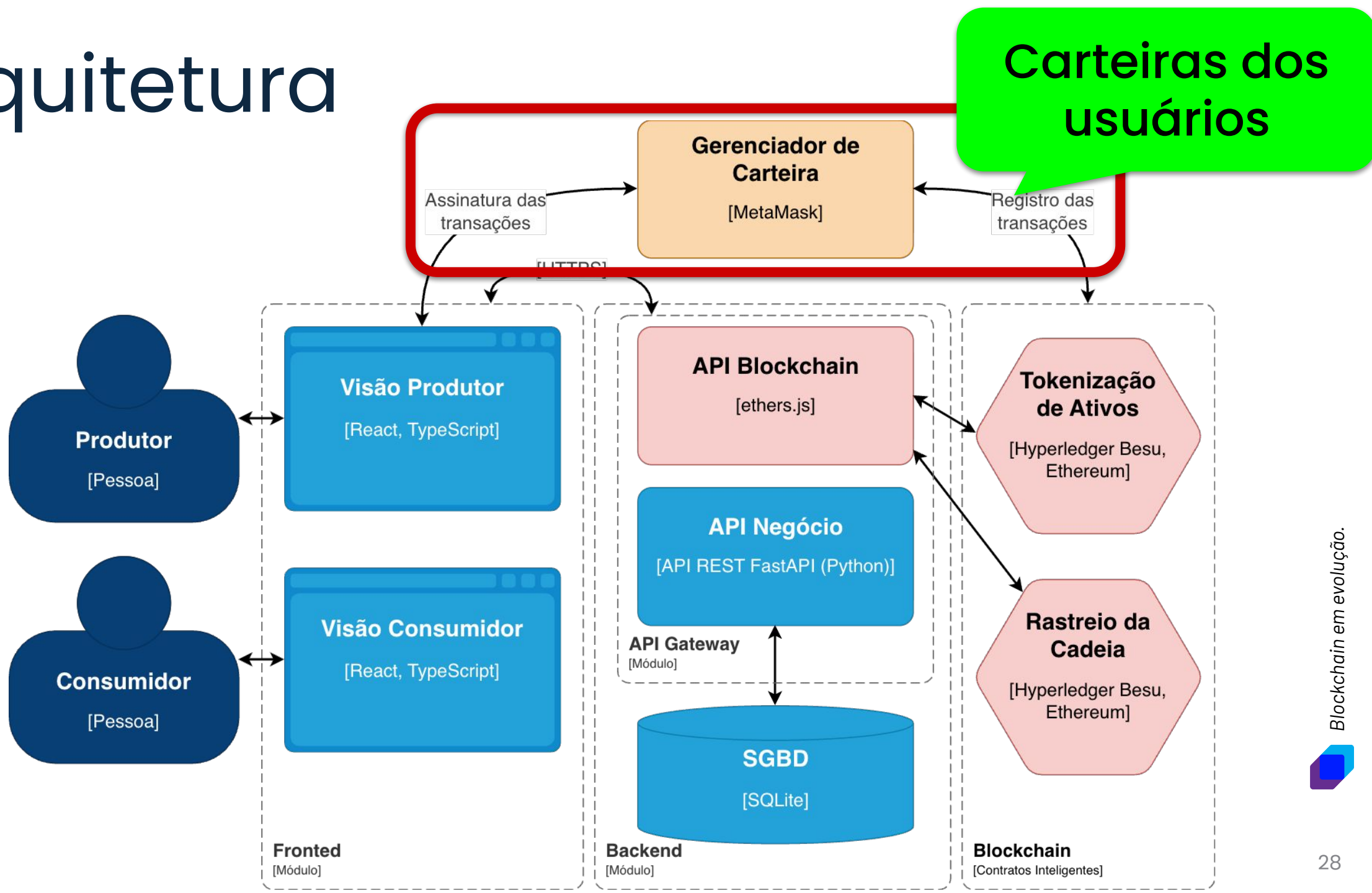
quem busca informações



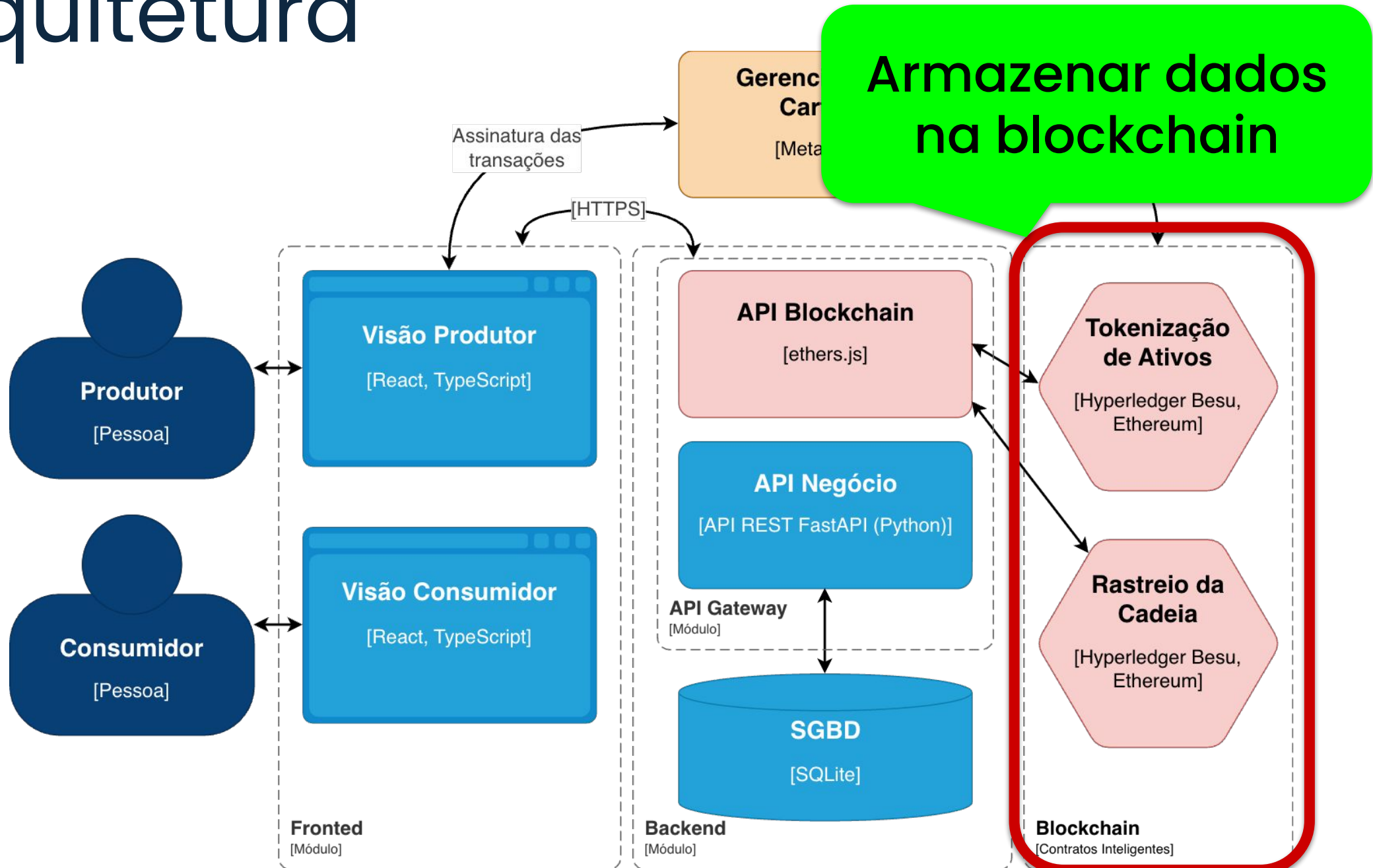
# Arquitetura



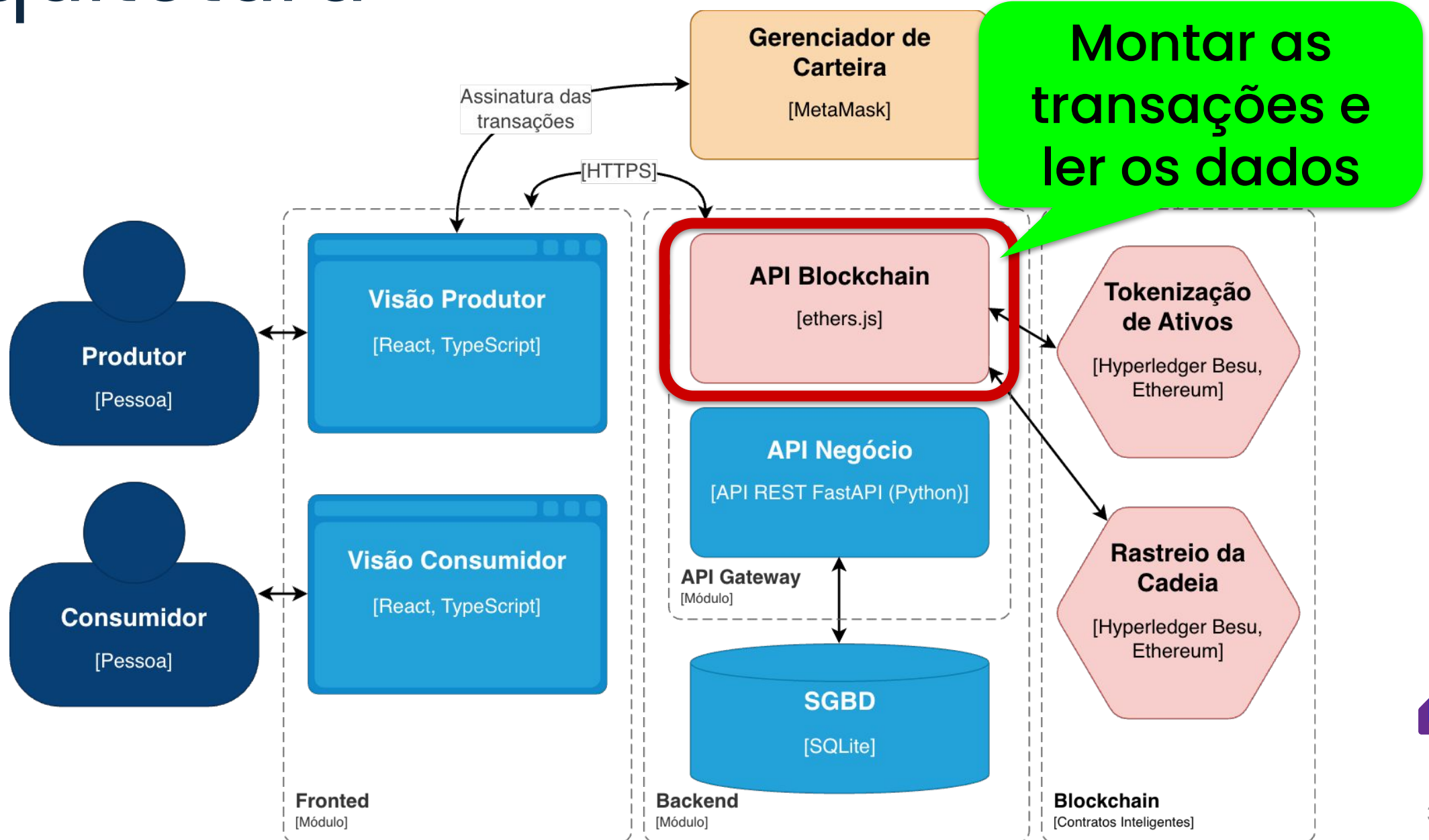
# Arquitetura



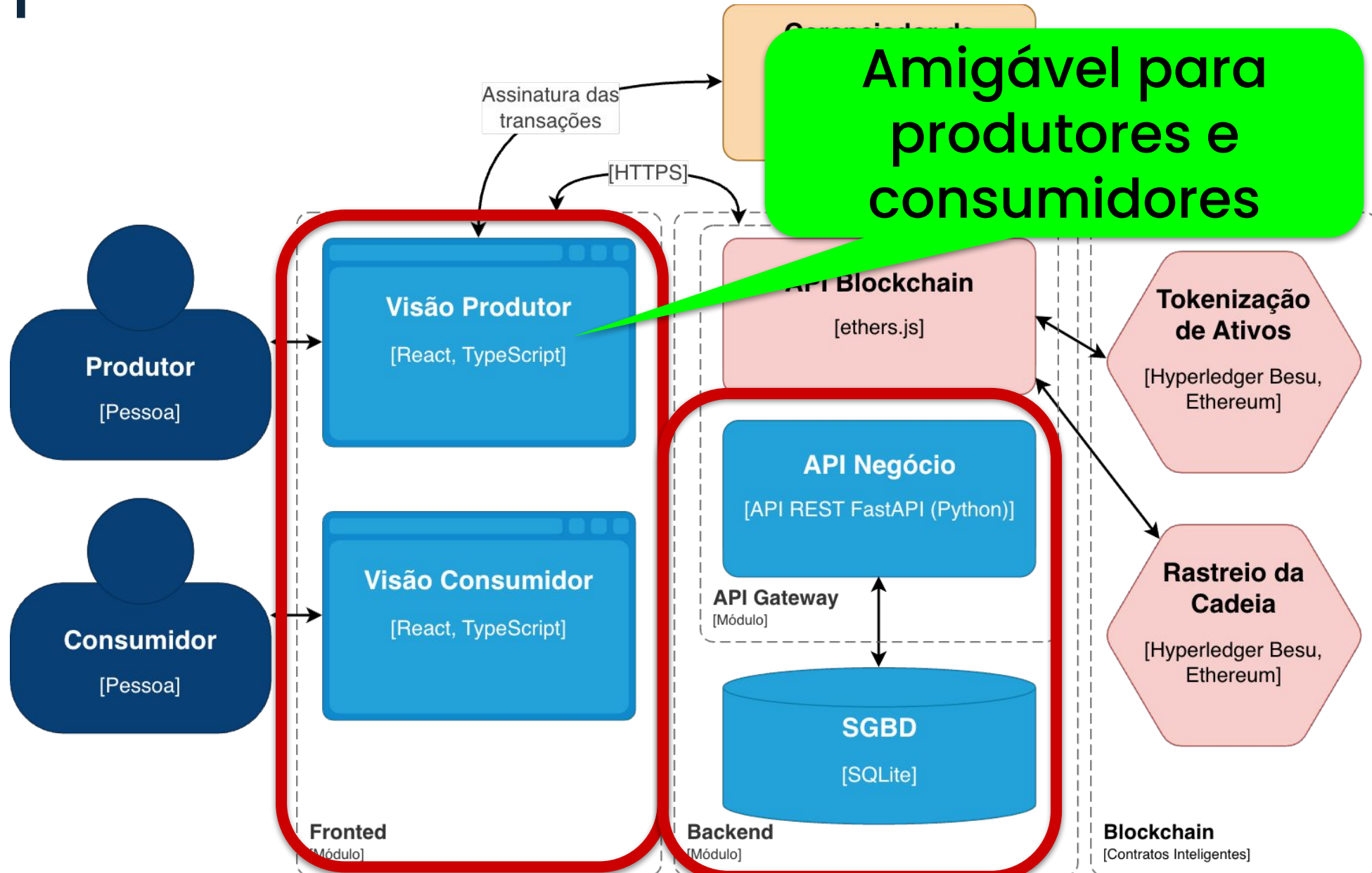
# Arquitetura



# Arquitetura



# Arquitetura

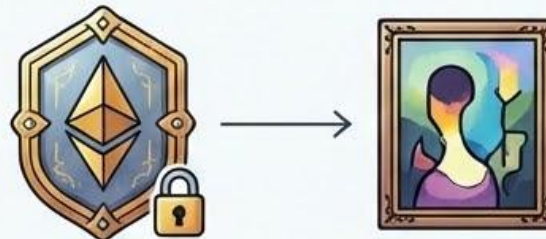


# Contratos: Padrões

## ERC-721: Token Não Fungível (NFT)



### Unicidade & Individualização



ID: #12345

### Características Principais

- Garante a unicidade de cada token.
- Rastreamento detalhado e individualizado.
- Baixa escalabilidade (muitos tokens = muitas transações).

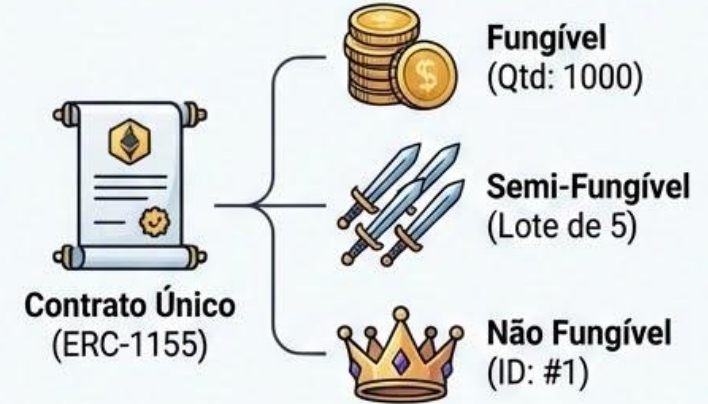


LOTE #AB-987

Estratégia de Lote: Um único token representa um grupo para mitigar problemas de escala, agregando dados.

## ERC-1155: Padrão Multi-Token

### Flexibilidade & Eficiência



### Características Principais

- Emissão conjunta de fungíveis e não fungíveis em um contrato.
- Eficiente para lotes e quantidades.
- Maior eficiência operacional e menor custo de gás.

Menor granularidade no controle individual das unidades dentro de um lote.



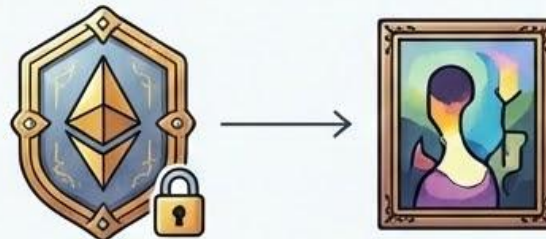
# Contratos: Padrões

ERC-721: Token Não Fungível (NFT)



ERC-1155: Padrão Multi-Token

## Unicidade & Individualização



ID: #12345

### Características Principais

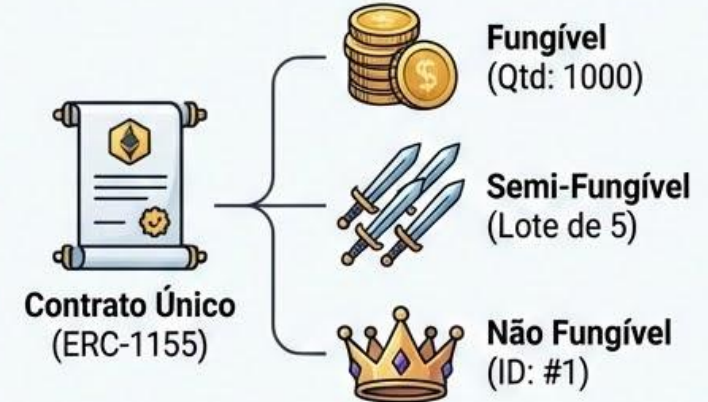
- Garante a unicidade de cada token.
- Rastreamento detalhado e individualizado.
- Baixa escalabilidade (muitos tokens = muitas transações).



LOTE #AB-987

Estratégia de Lote: Um único token representa um grupo para mitigar problemas de escala, agregando dados.

## Flexibilidade & Eficiência



### Características Principais

- Emissão conjunta de fungíveis e não fungíveis em um contrato.
- Eficiente para lotes e quantidades.
- Maior eficiência operacional e menor custo de gás.

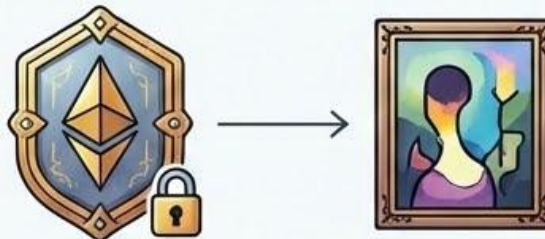
Menor granularidade no controle individual das unidades dentro de um lote.



# Contratos: Padrões




## ERC-721: Token Não Fungível (NFT)

### Unicidade & Individualização



ID: #12345

### Características Principais

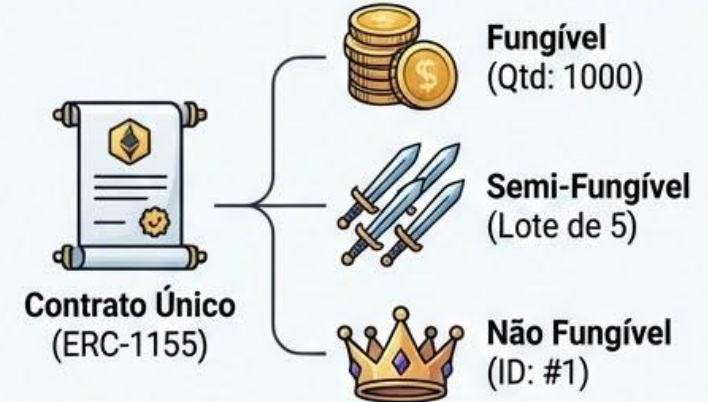
-  Garante a unicidade de cada token.
-  Rastreamento detalhado e individualizado.
-  Baixa escalabilidade (muitos tokens = muitas transações).






Estratégia de Lote: Um único token representa um grupo para mitigar problemas de escala, agregando dados.


## ERC-1155: Padrão Multi-Token

### Flexibilidade & Eficiência



### Características Principais

-  Emissão conjunta de fungíveis e não fungíveis em um contrato.
-  Eficiente para lotes e quantidades.
-  Maior eficiência operacional e menor custo de gás.

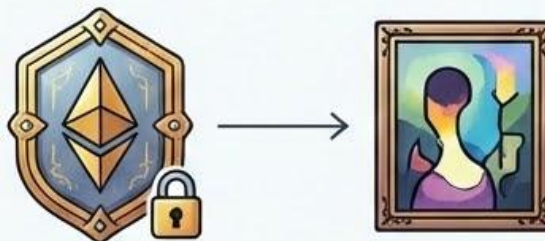
 Menor granularidade no controle individual das unidades dentro de um lote.



# Contratos: Padrões




## ERC-721: Token Não Fungível (NFT)

### Unicidade & Individualização



ID: #12345

### Características Principais

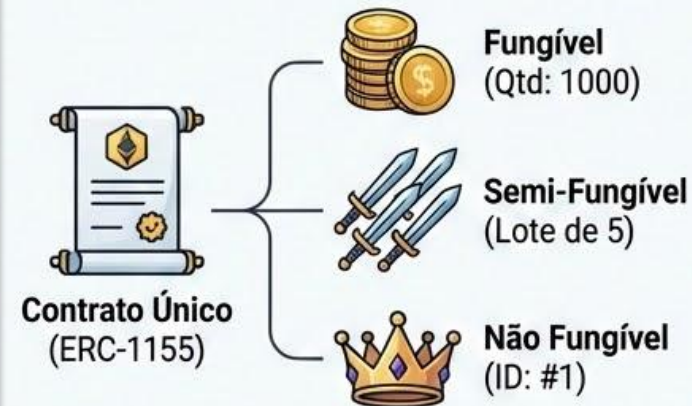
-  Garante a unicidade de cada token.
-  Rastreamento detalhado e individualizado.
-  Baixa escalabilidade (muitos tokens = muitas transações).






Estratégia de Lote: Um único token representa um grupo para mitigar problemas de escala, agregando dados.


## ERC-1155: Padrão Multi-Token

### Flexibilidade & Eficiência



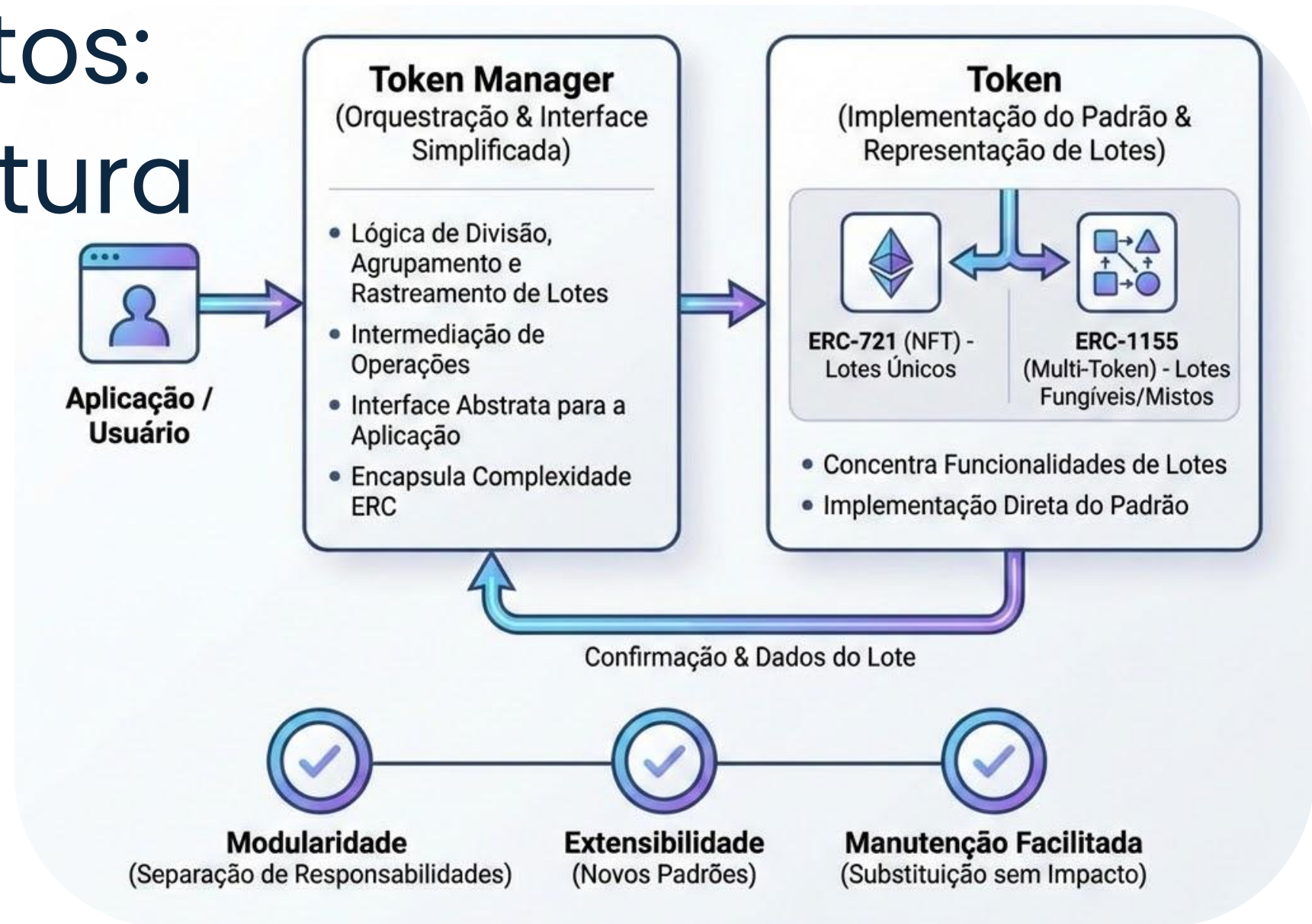
### Características Principais

-  Emissão conjunta de fungíveis e não fungíveis em um contrato.
-  Eficiente para lotes e quantidades.
-  Maior eficiência operacional e menor custo de gás.

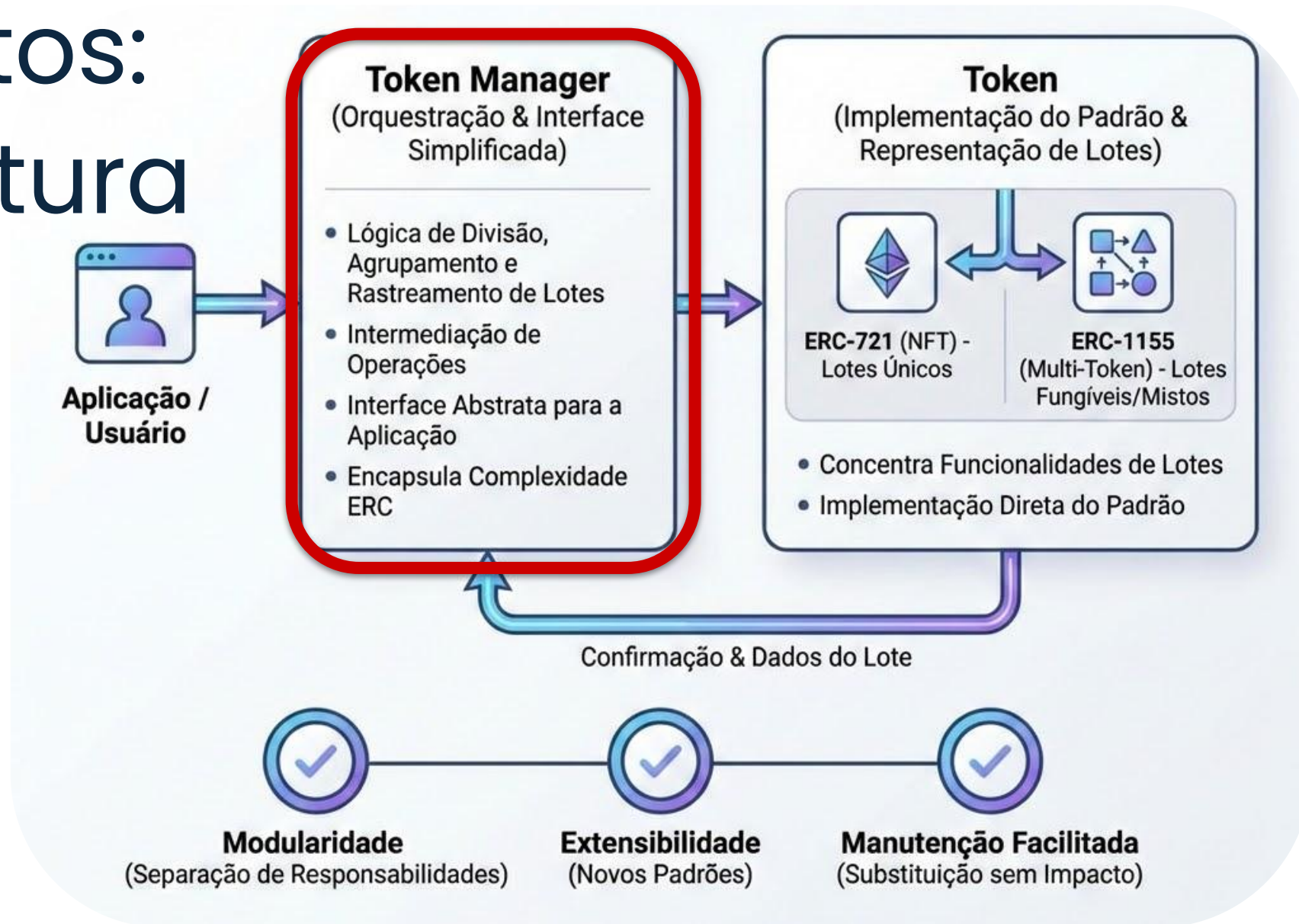
 Menor granularidade no controle individual das unidades dentro de um lote.



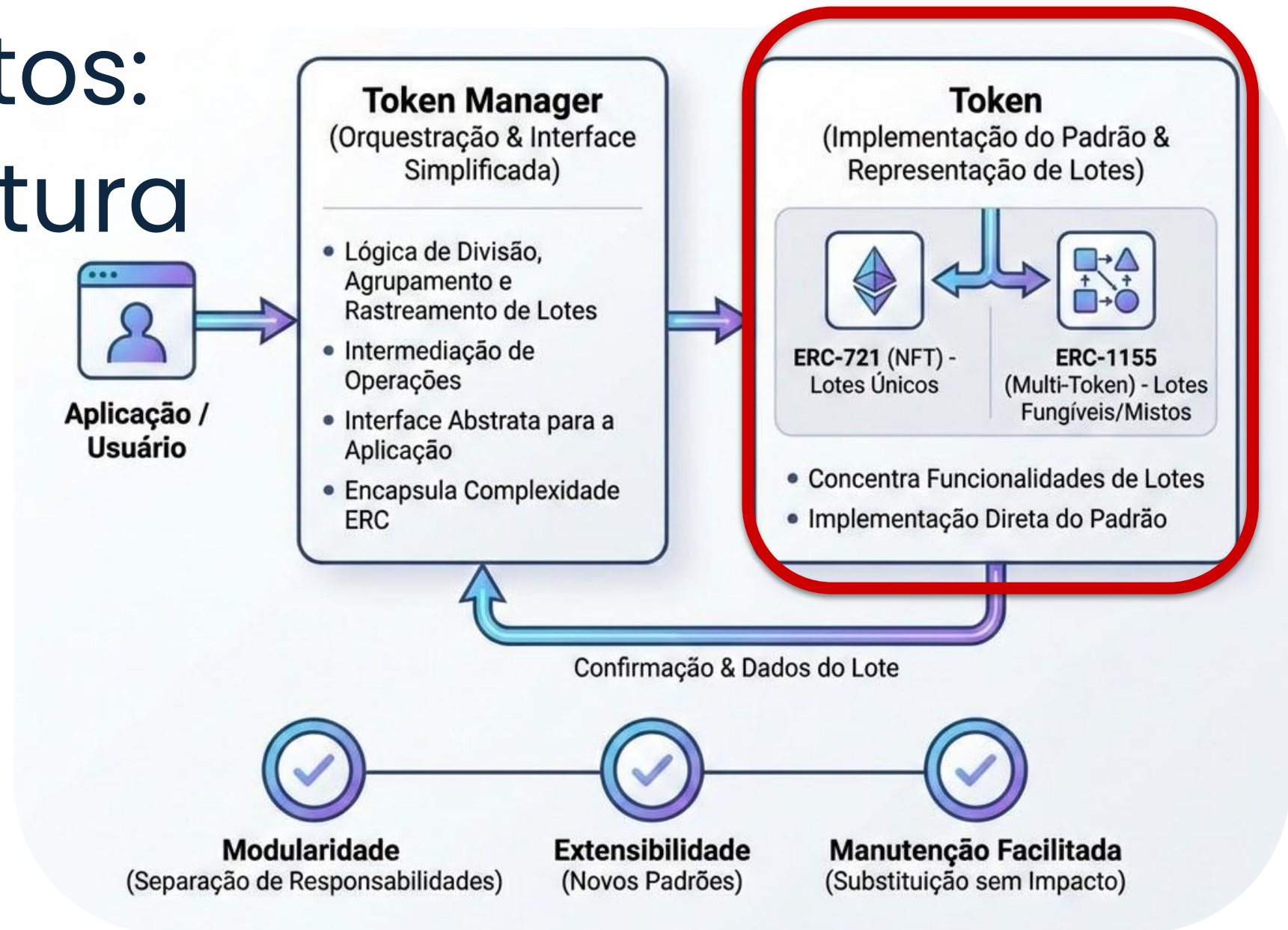
# Contratos: Arquitetura



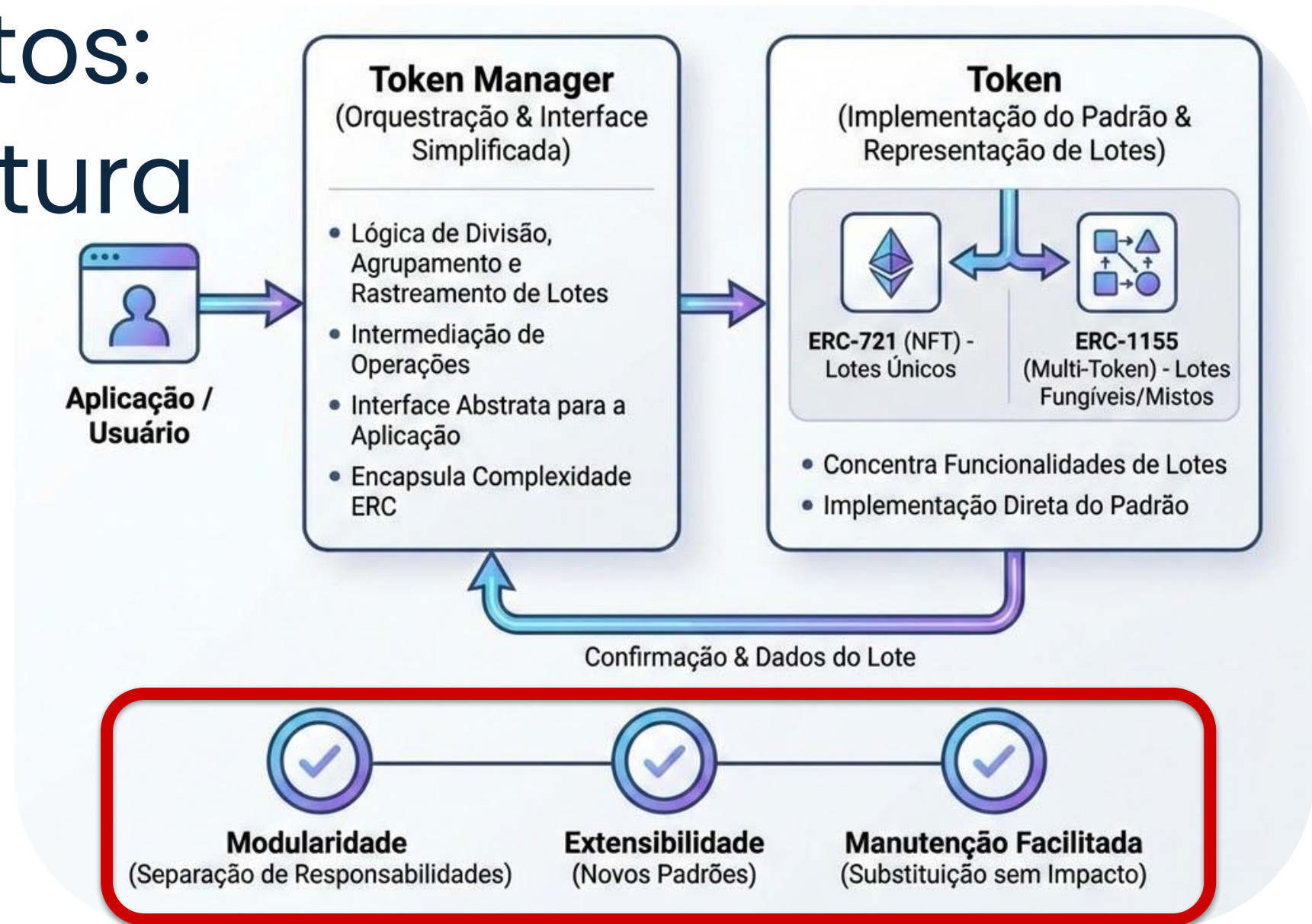
# Contratos: Arquitetura



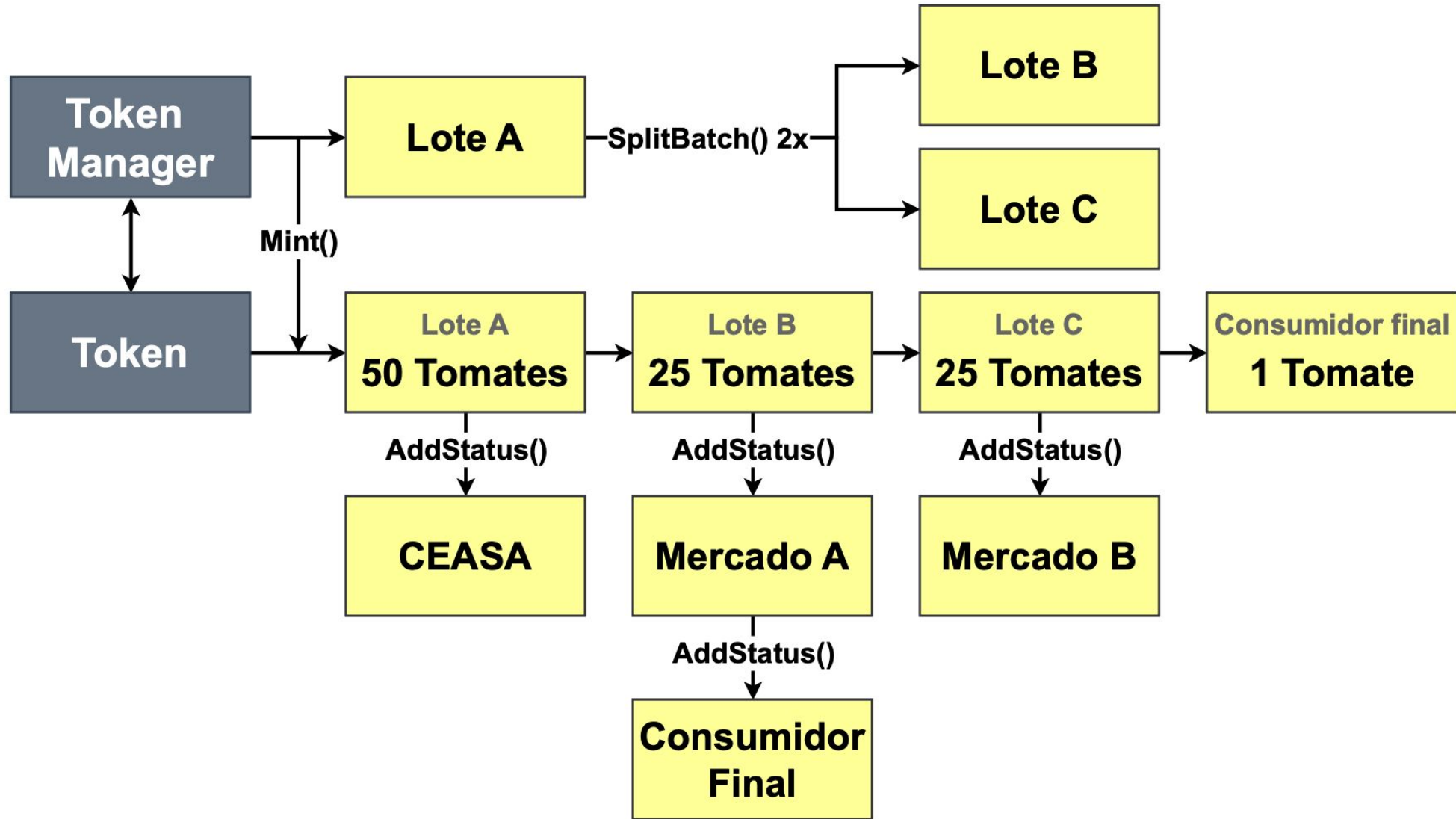
# Contratos: Arquitetura



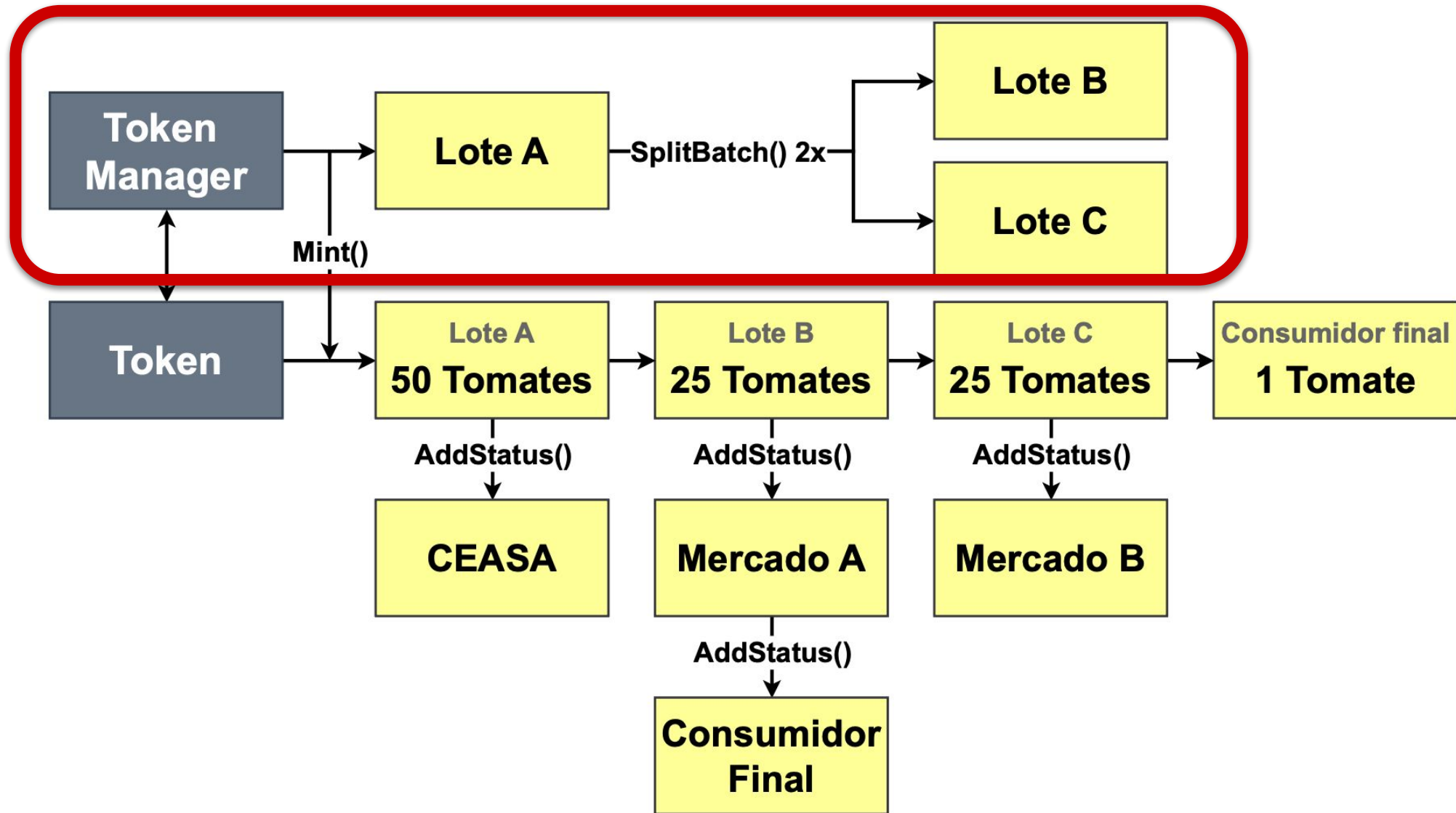
# Contratos: Arquitetura



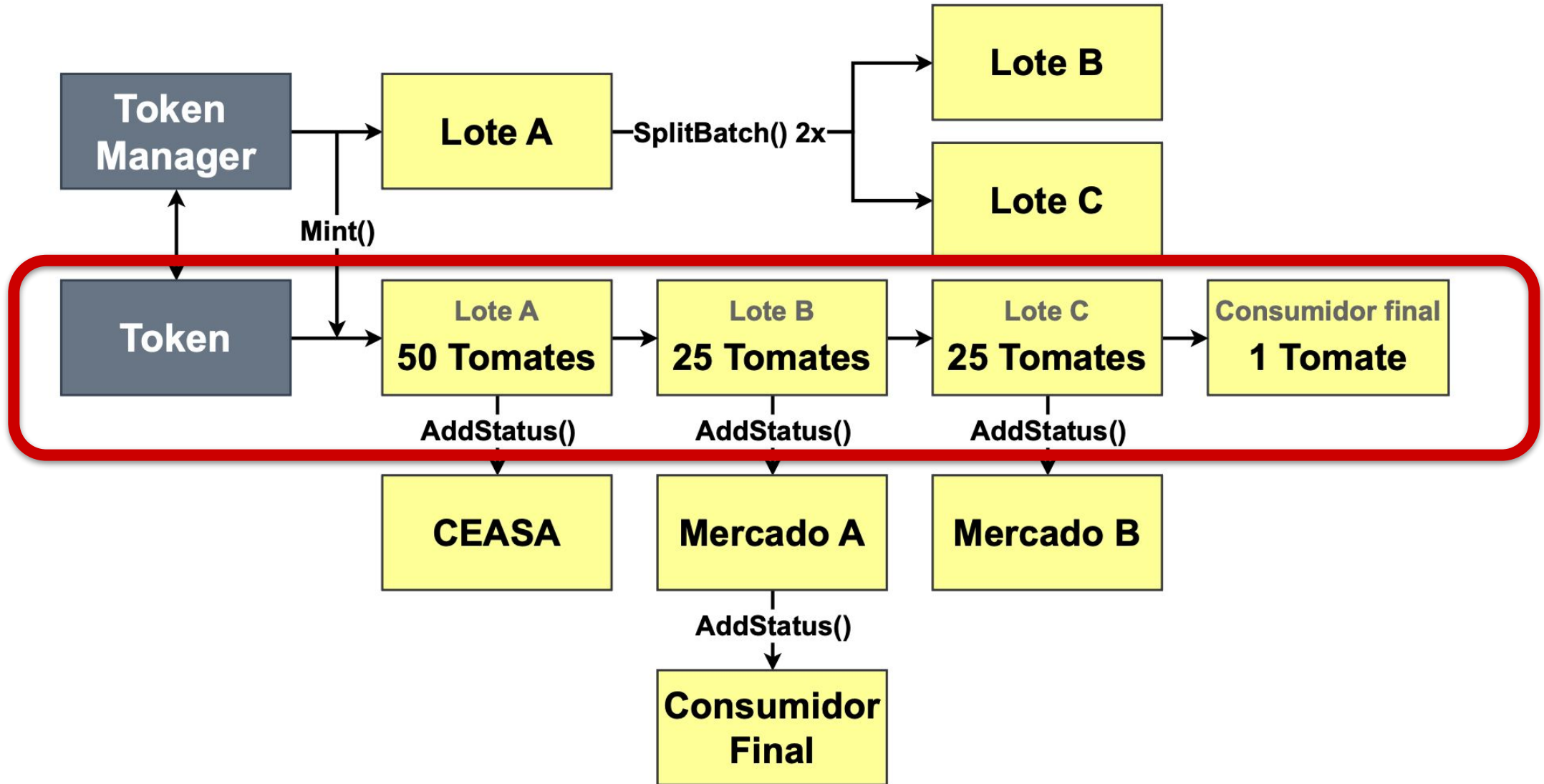
# Contratos: Exemplo



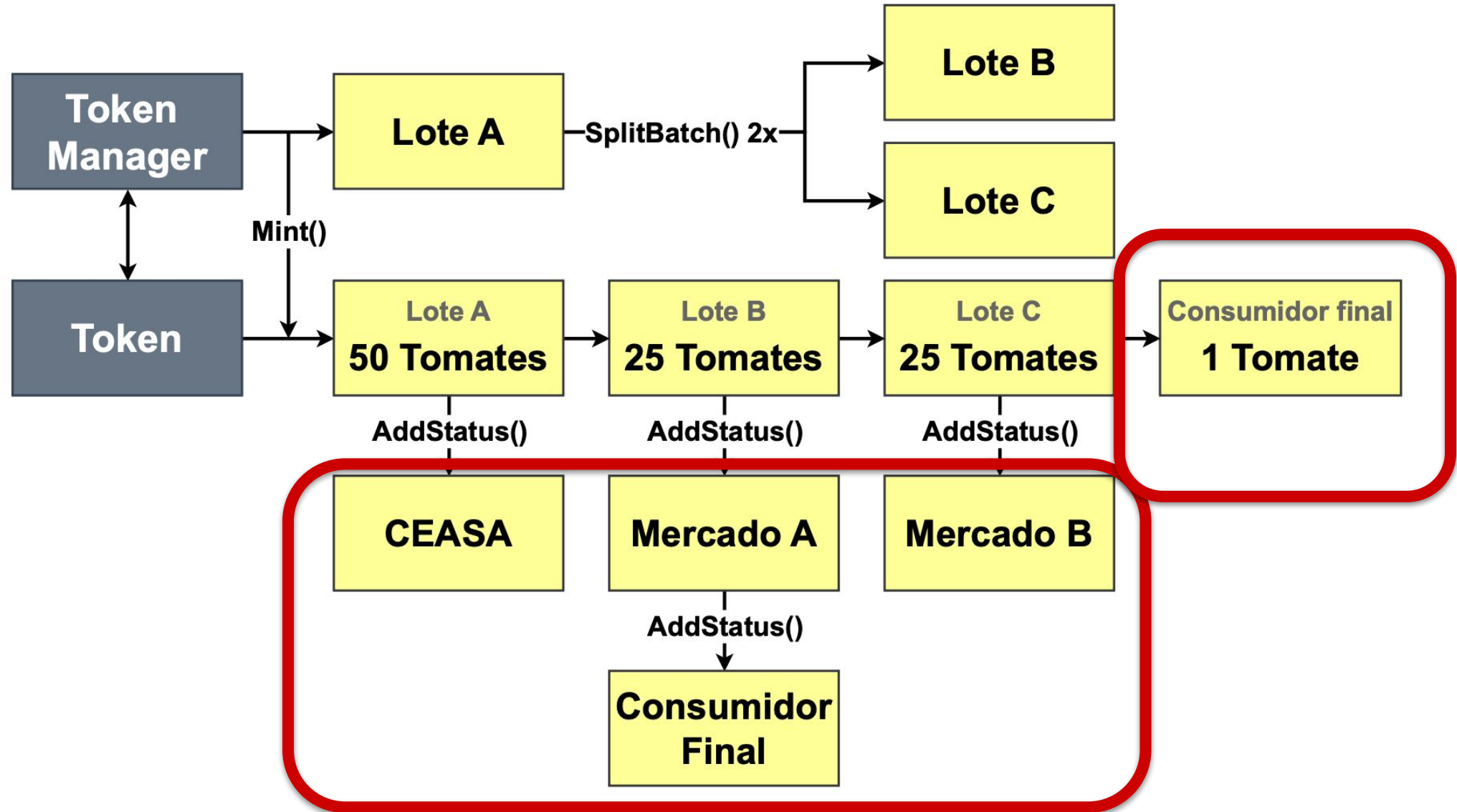
# Contratos: Exemplo



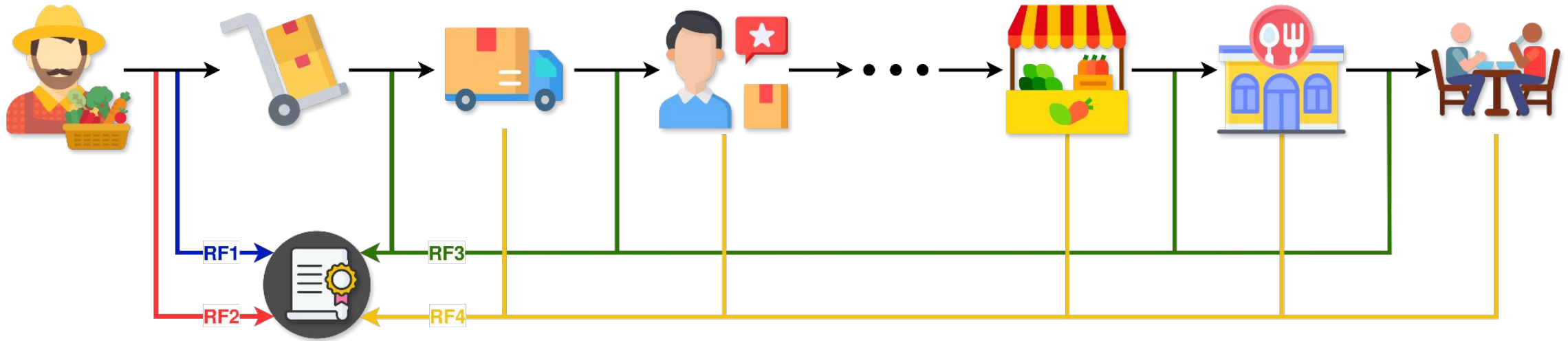
# Contratos: Exemplo



# Contratos: Exemplo



# API: Requisitos



**RF1. Inserção de *tokens* dos ativos gerados pelo produtor**

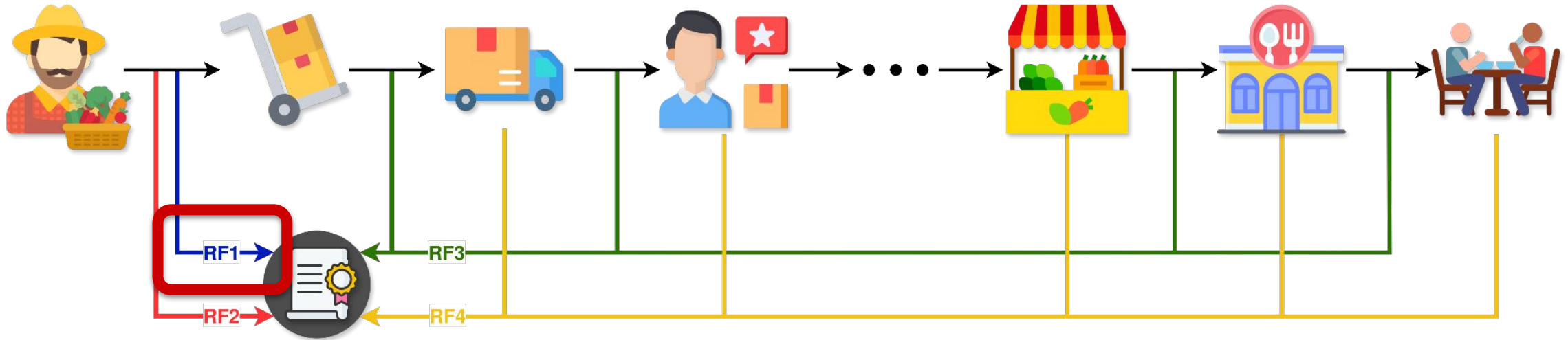
**RF2. Revogação de *tokens***

**RF3. Transferência de *tokens***

**RF4. Consulta de movimentação de *tokens***



# API: Requisitos



**RF1. Inserção de *tokens* dos ativos gerados pelo produtor**

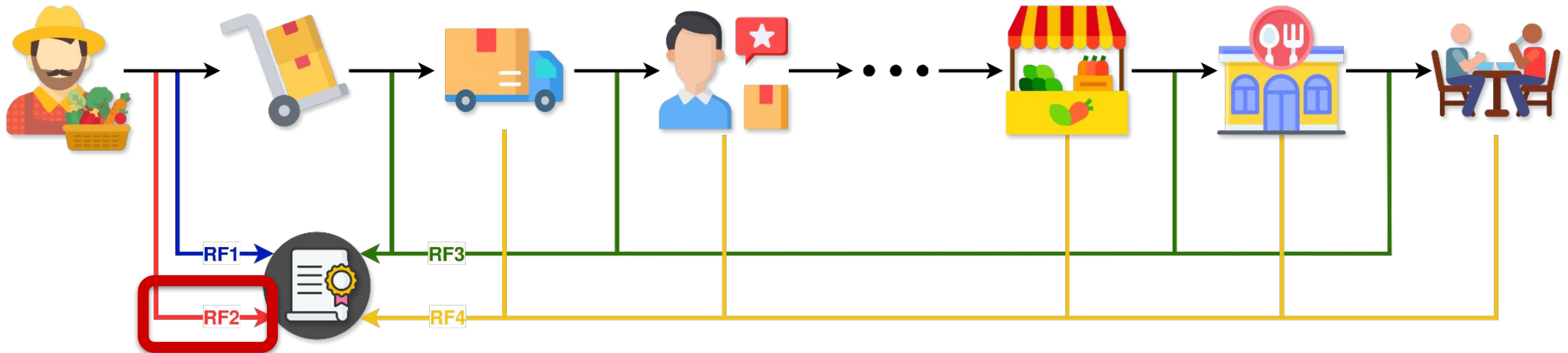
**RF2. Revogação de *tokens***

**RF3. Transferência de *tokens***

**RF4. Consulta de movimentação de *tokens***



# API: Requisitos



**RF1. Inserção de *tokens* dos ativos gerados pelo produtor**

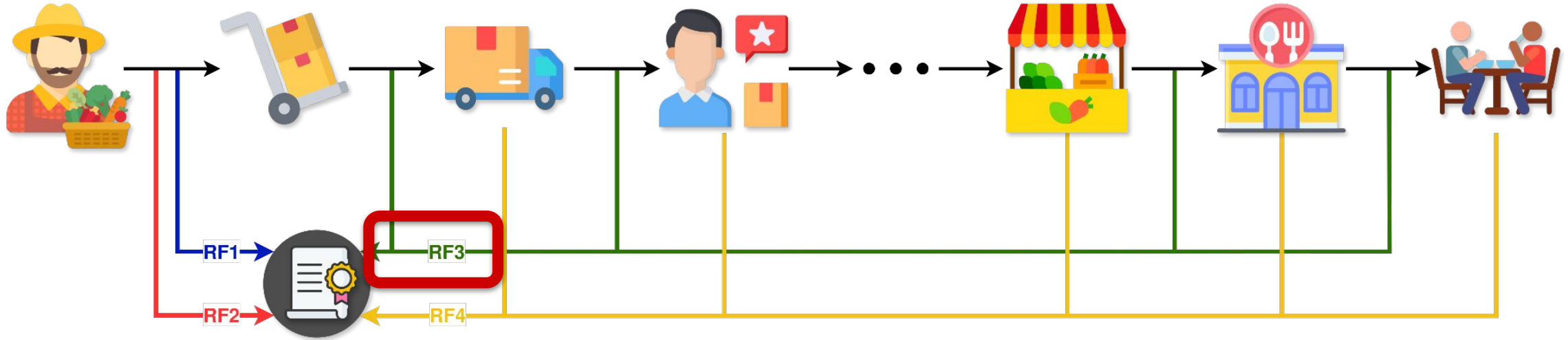
**RF2. Revogação de *tokens***

**RF3. Transferência de *tokens***

**RF4. Consulta de movimentação de *tokens***



# API: Requisitos



**RF1. Inserção de *tokens* dos ativos gerados pelo produtor**

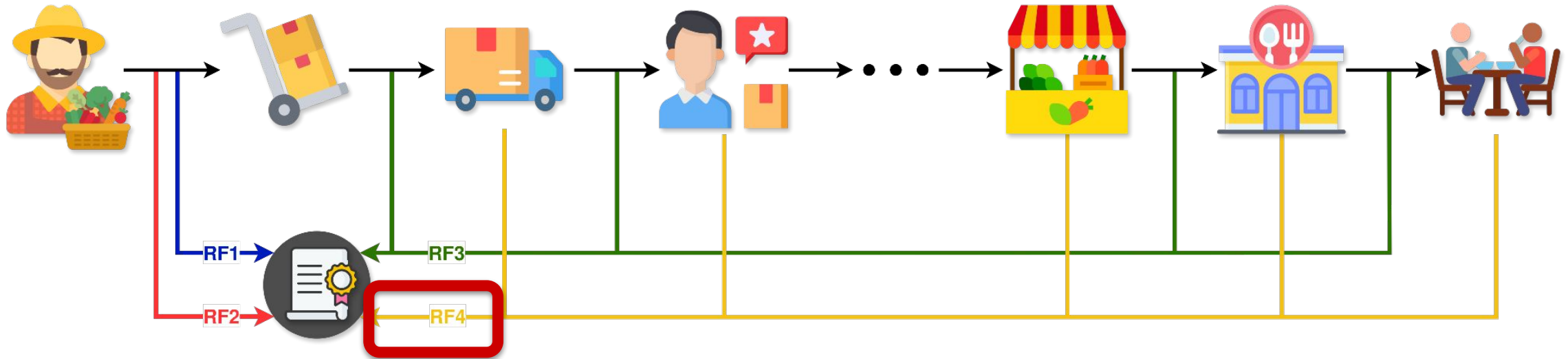
**RF2. Revogação de *tokens***

**RF3. Transferência de *tokens***

**RF4. Consulta de movimentação de *tokens***



# API: Requisitos



**RF1. Inserção de *tokens* dos ativos gerados pelo produtor**

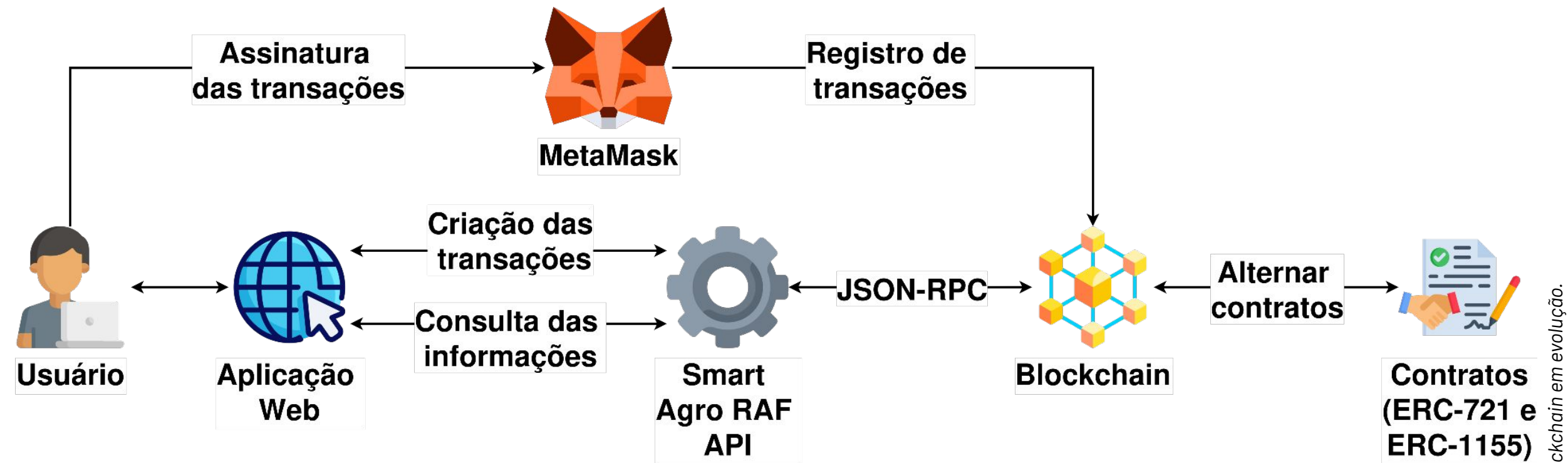
**RF2. Revogação de *tokens***

**RF3. Transferência de *tokens***

**RF4. Consulta de movimentação de *tokens***



# API: Fluxo



Blockchain em evolução.

# API: Fluxo

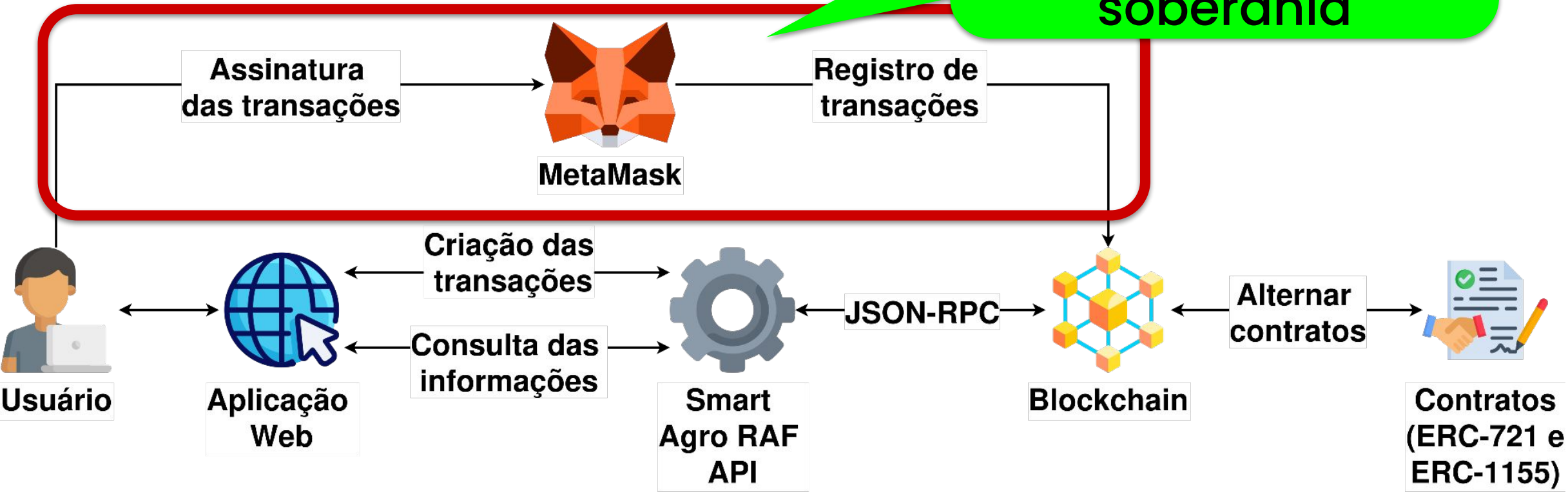


Blockchain em evolução.



# API: Fluxo

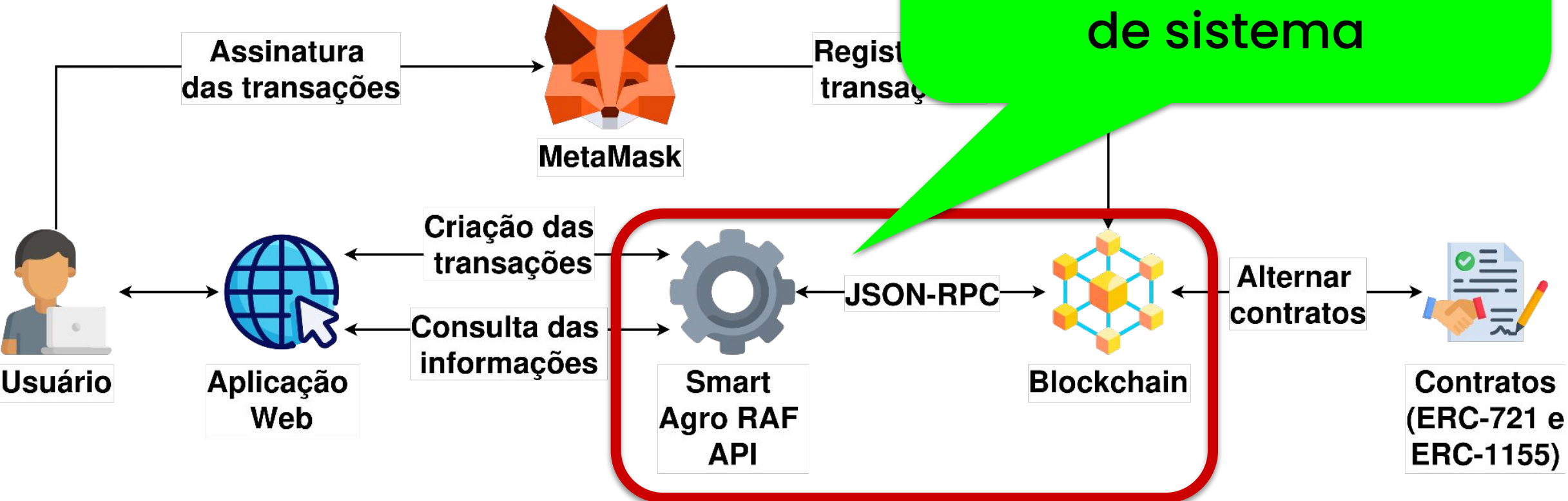
.. e com seu gerenciador de carteira mantendo soberania



Blockchain em evolução.

# API: Fluxo

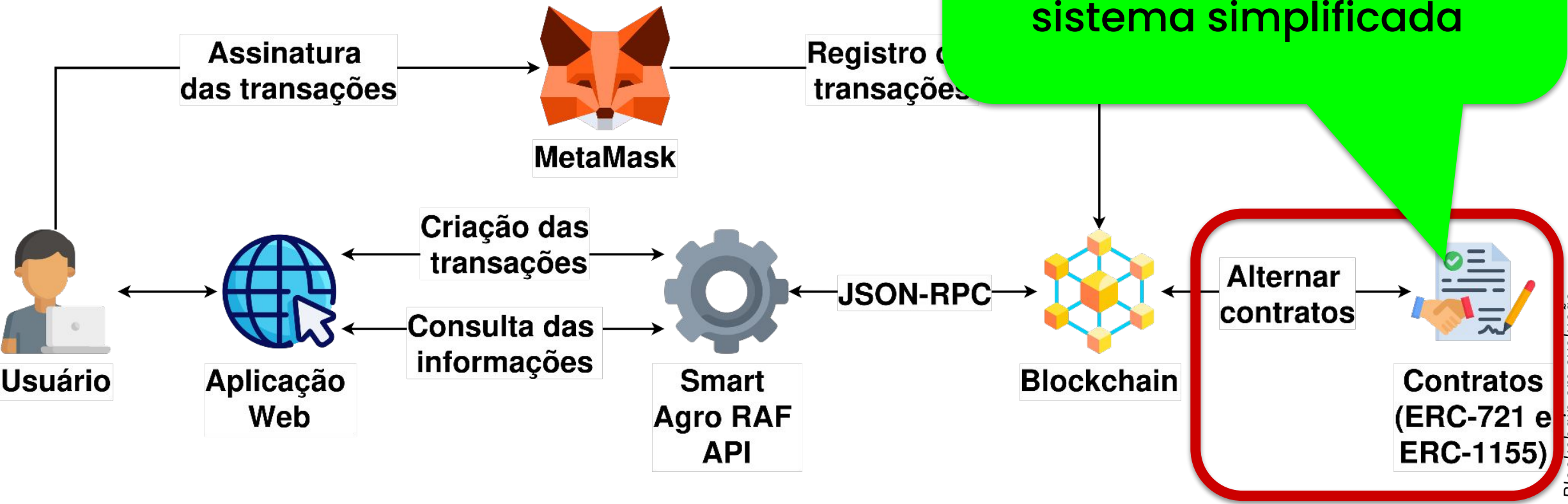
Aberta, pode ser aproveitada por diversos fornecedores de sistema



Blockchain em evolução.

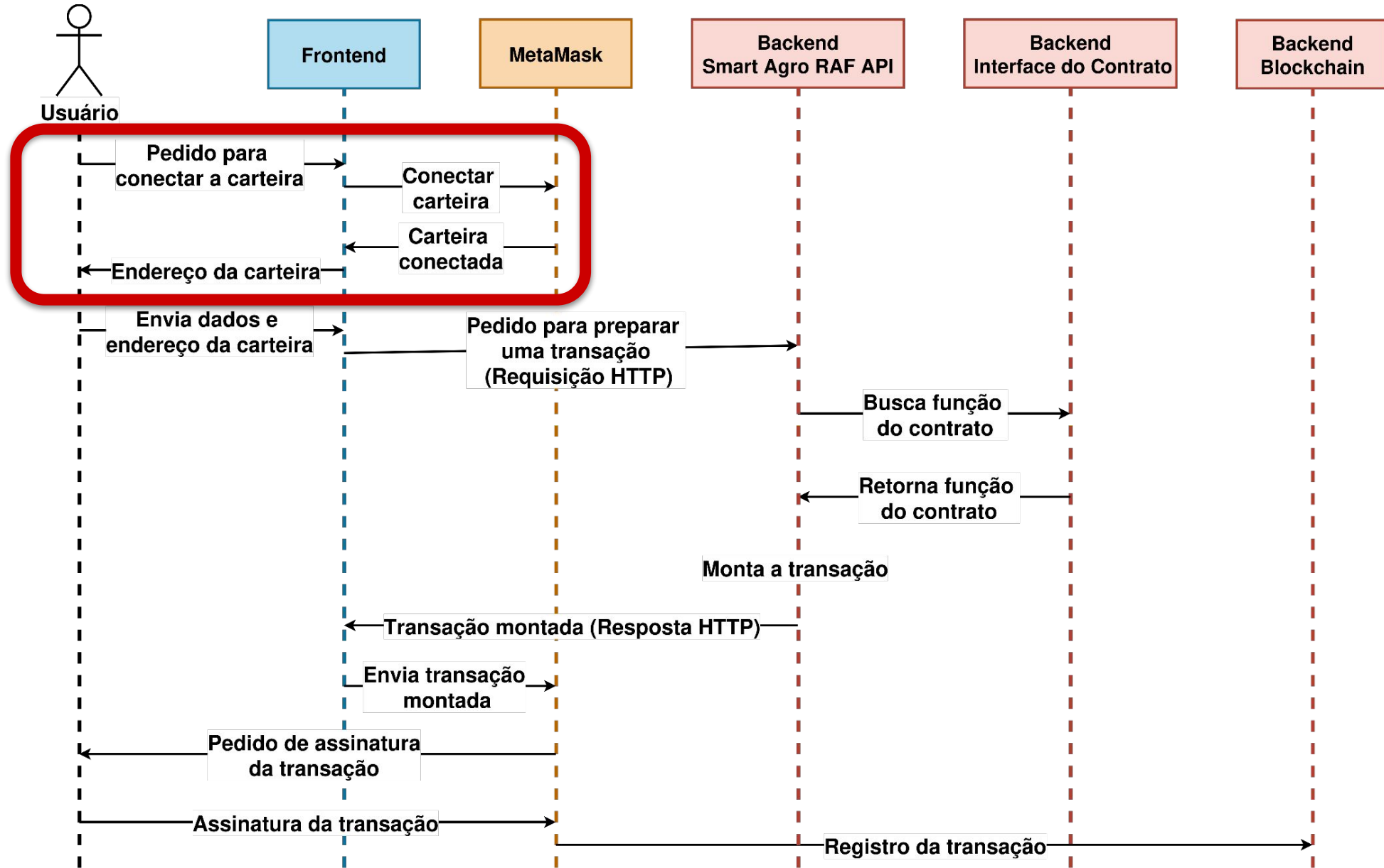
# API: Fluxo

- 2 versões de contratos
- rotas compatíveis
- escolha e alteração no sistema simplificada

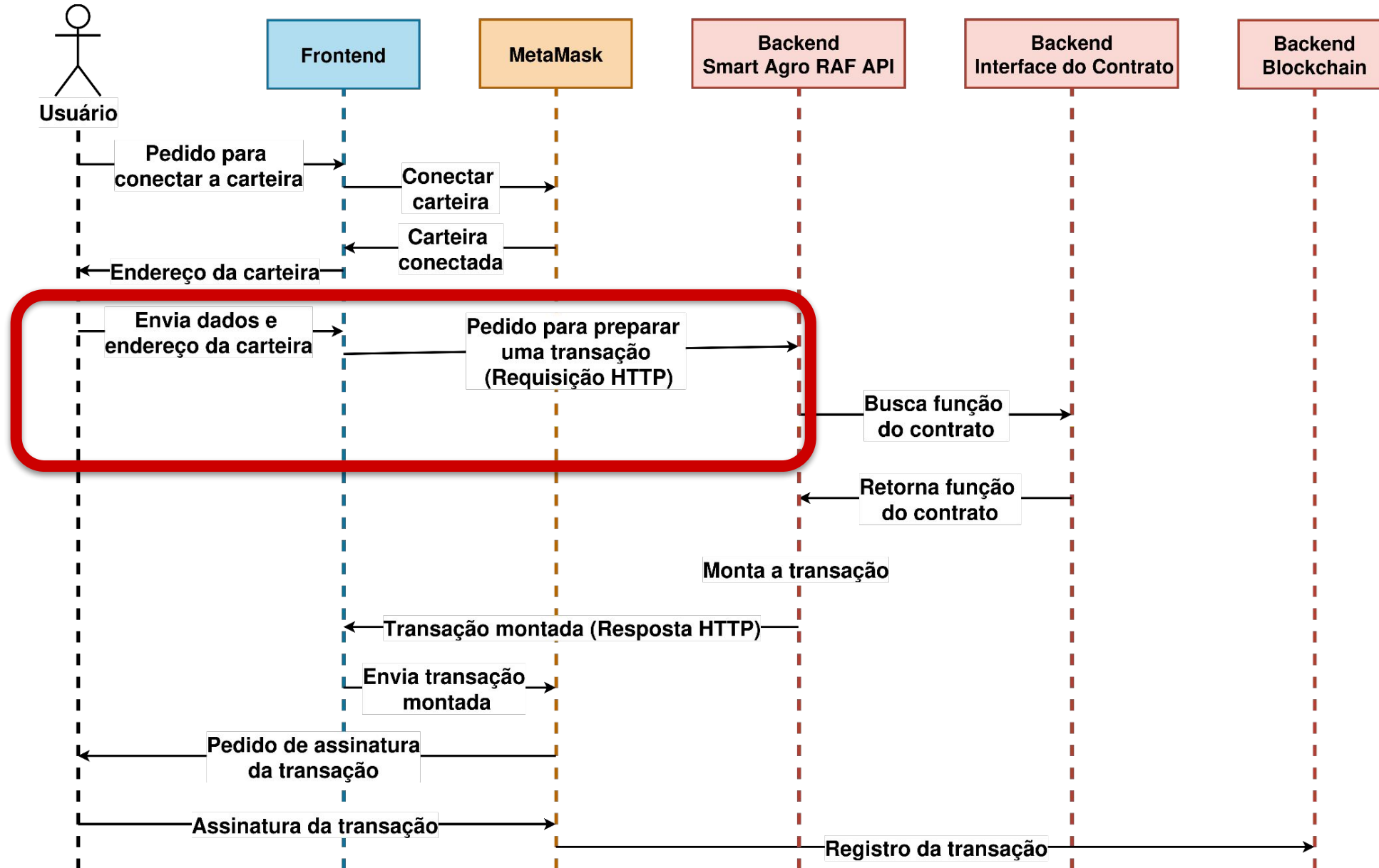


Blockchain em evolução.

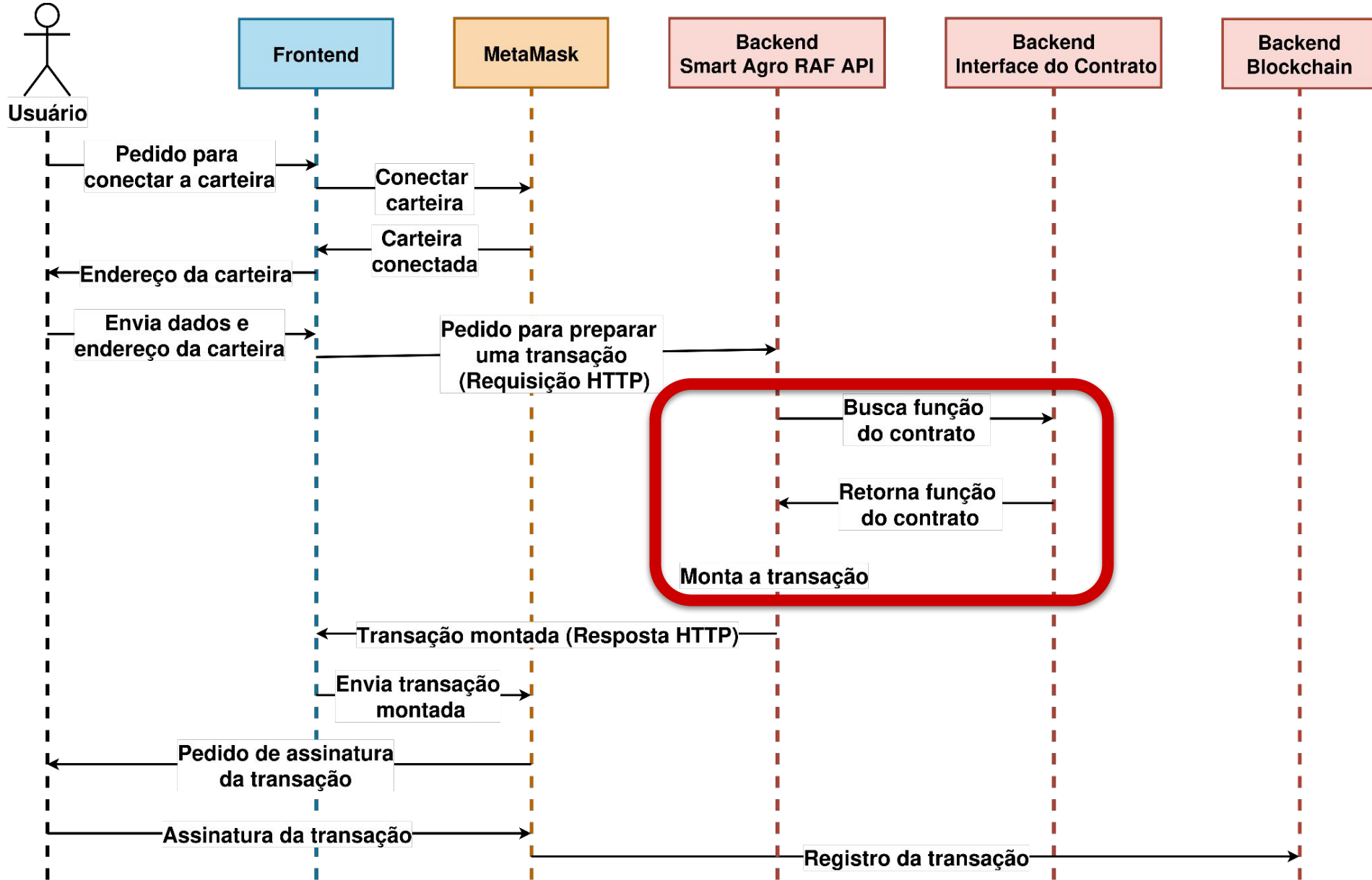
# API: Escrita



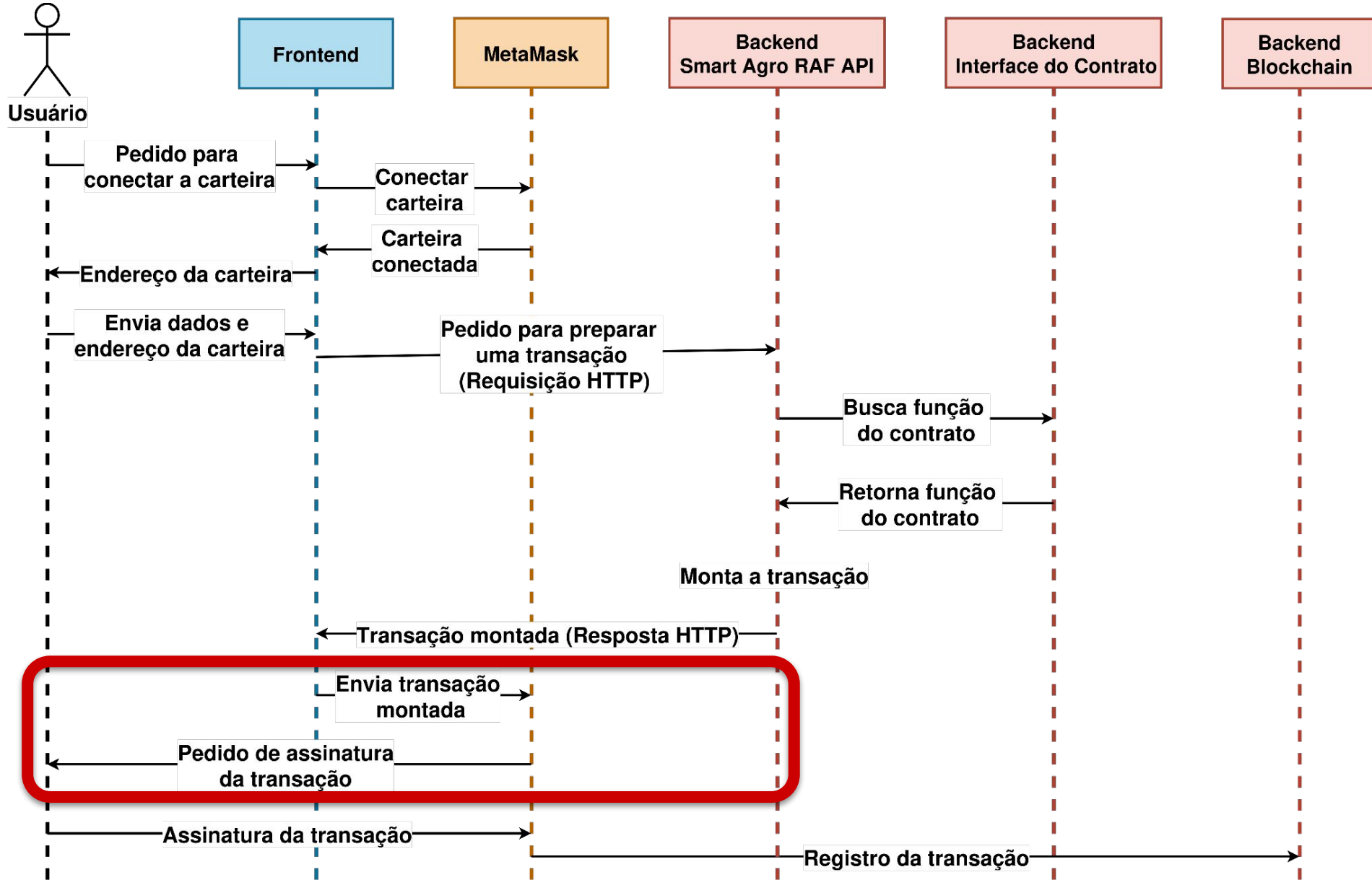
# API: Escrita



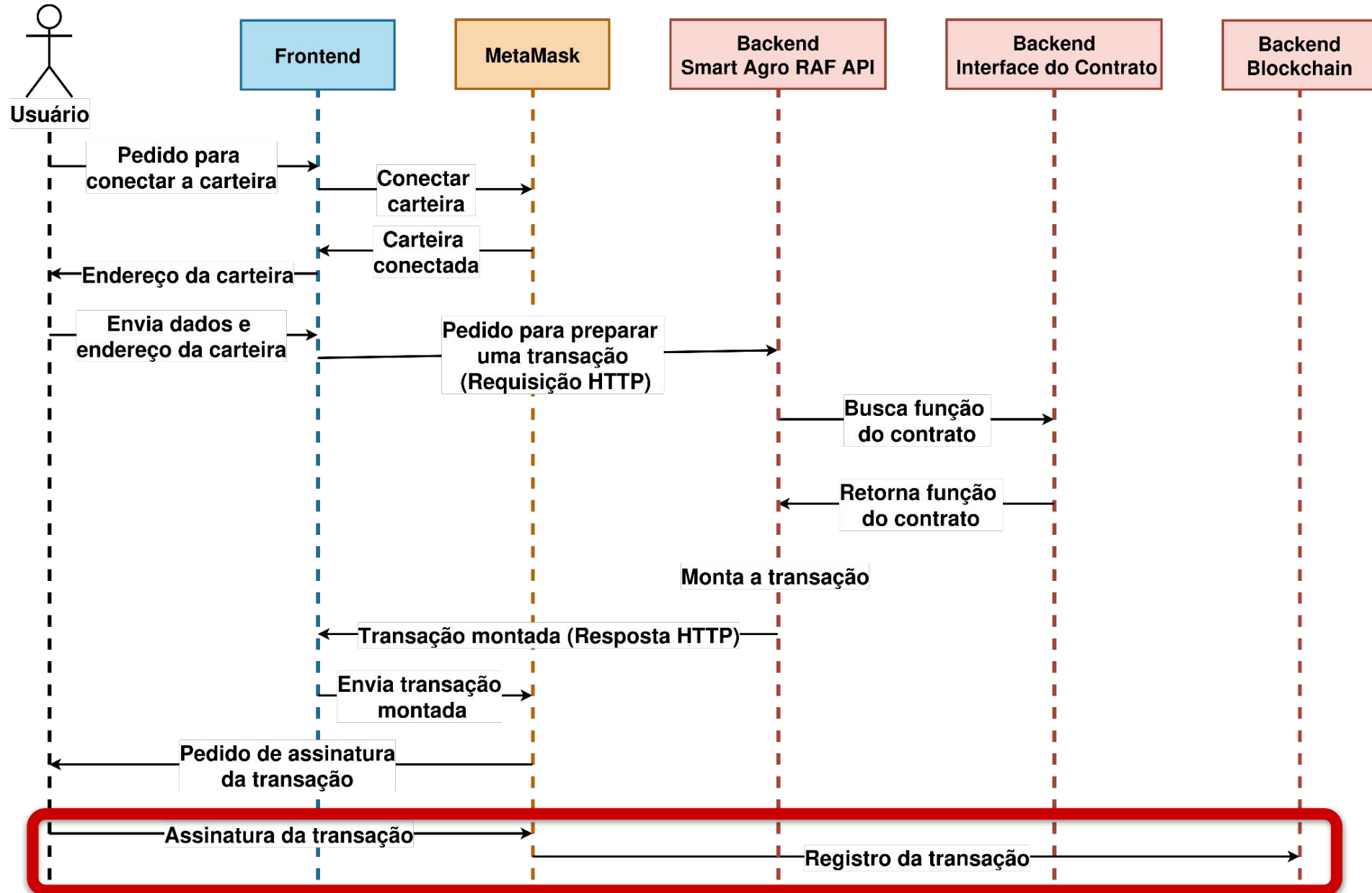
# API: Escrita



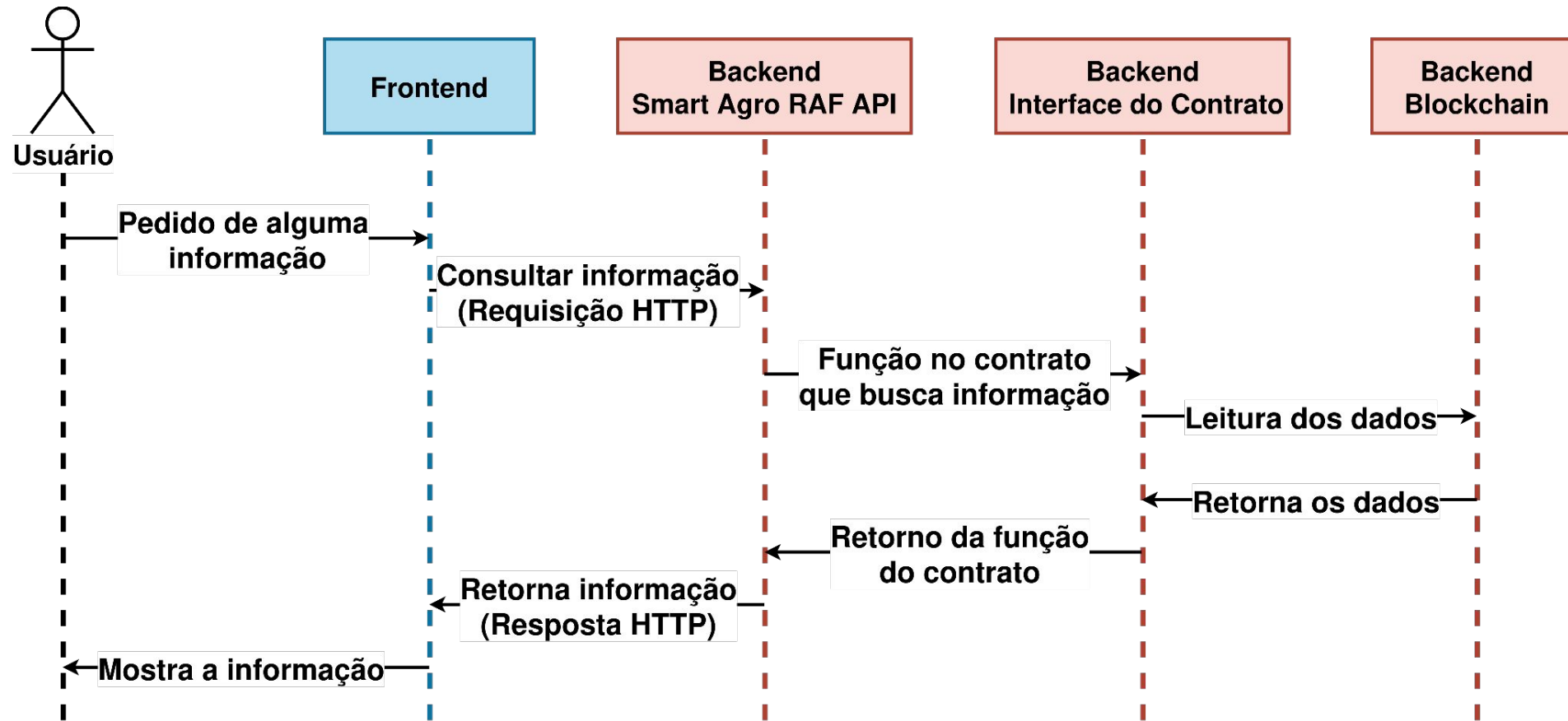
# API: Escrita



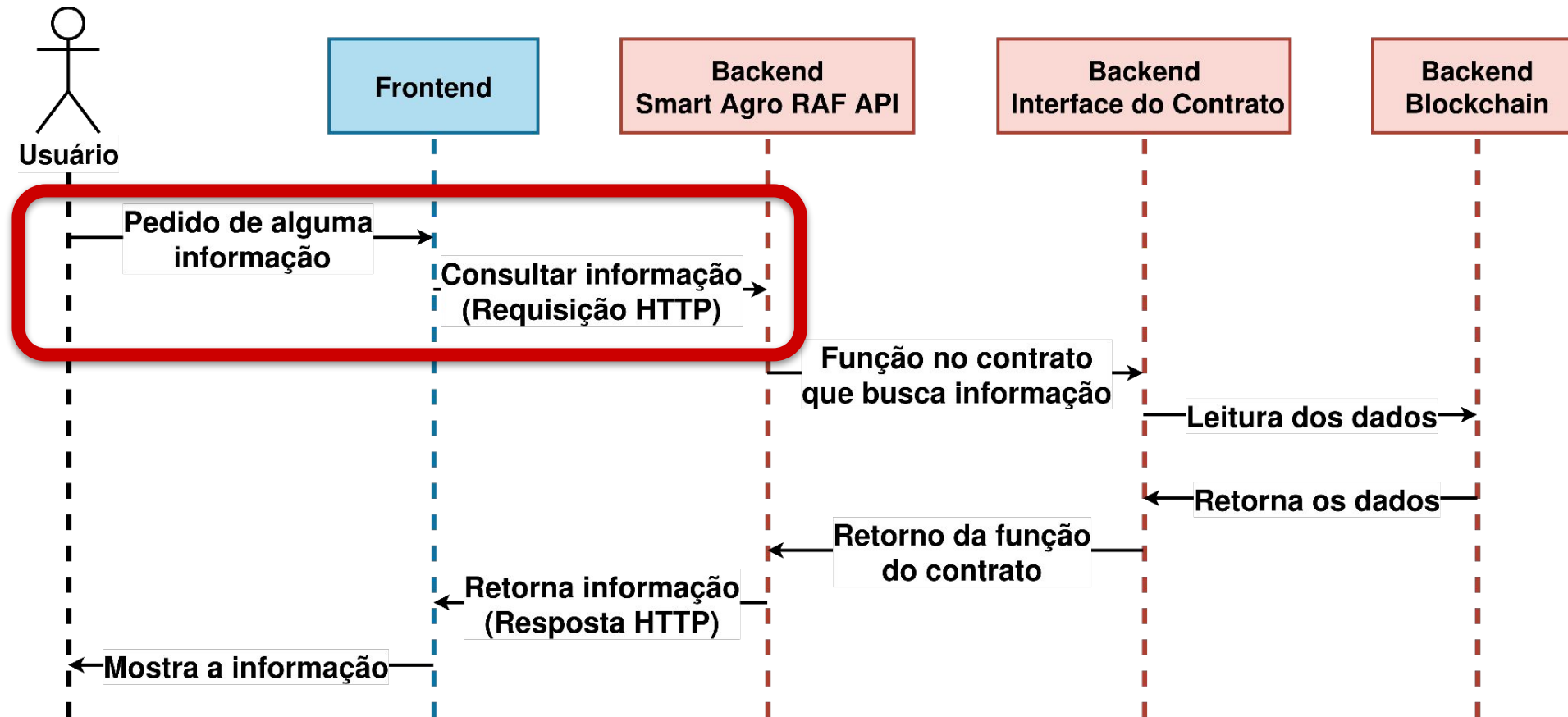
# API: Escrita



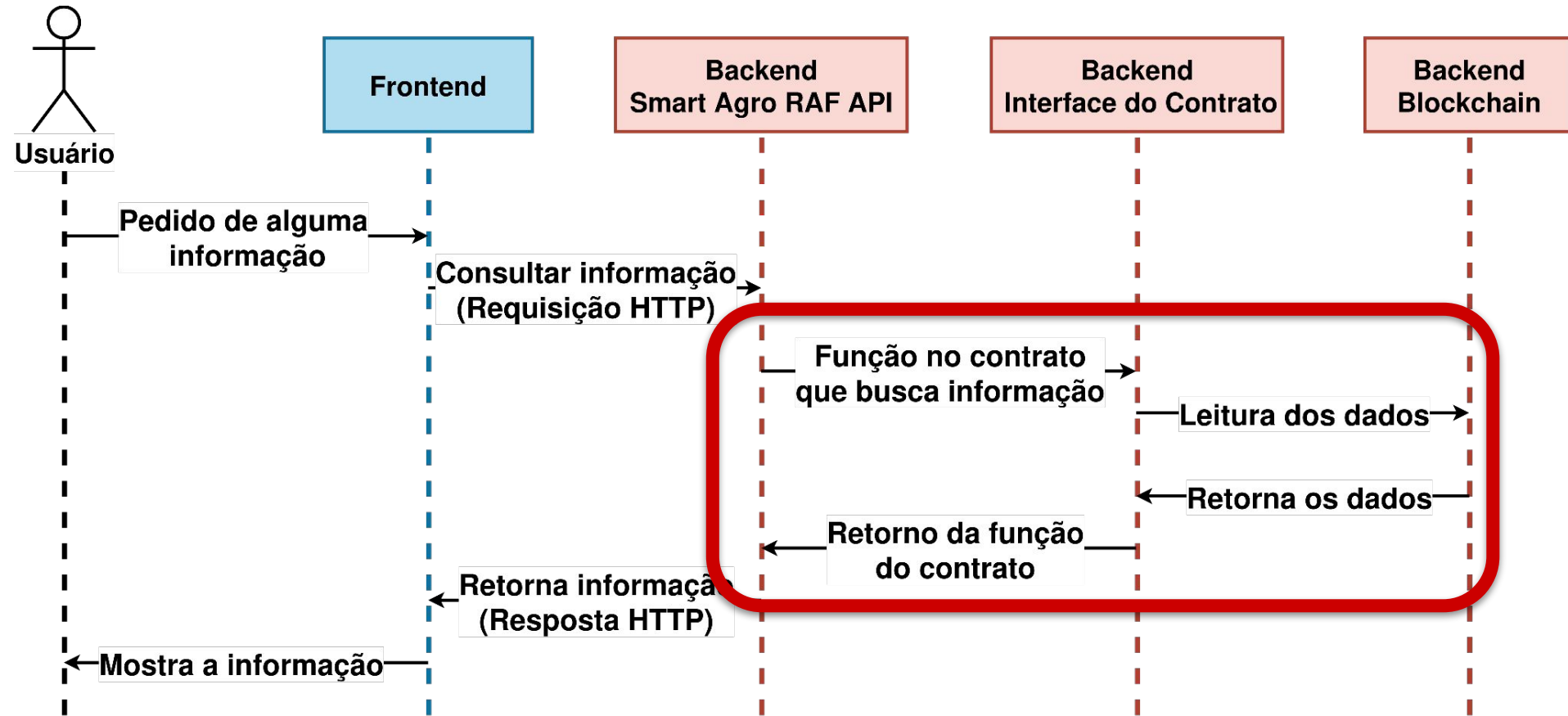
# API: Leitura



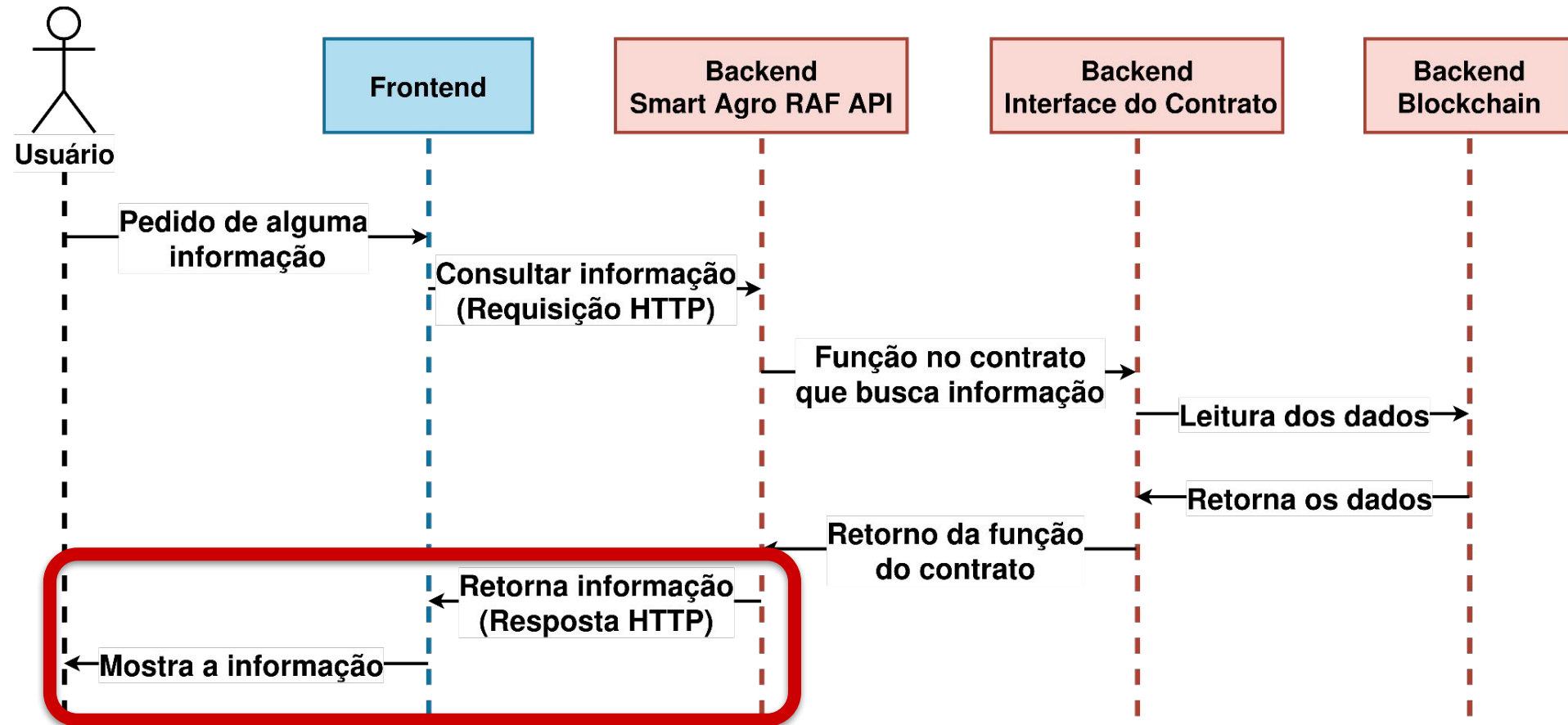
# API: Leitura



# API: Leitura



# API: Leitura

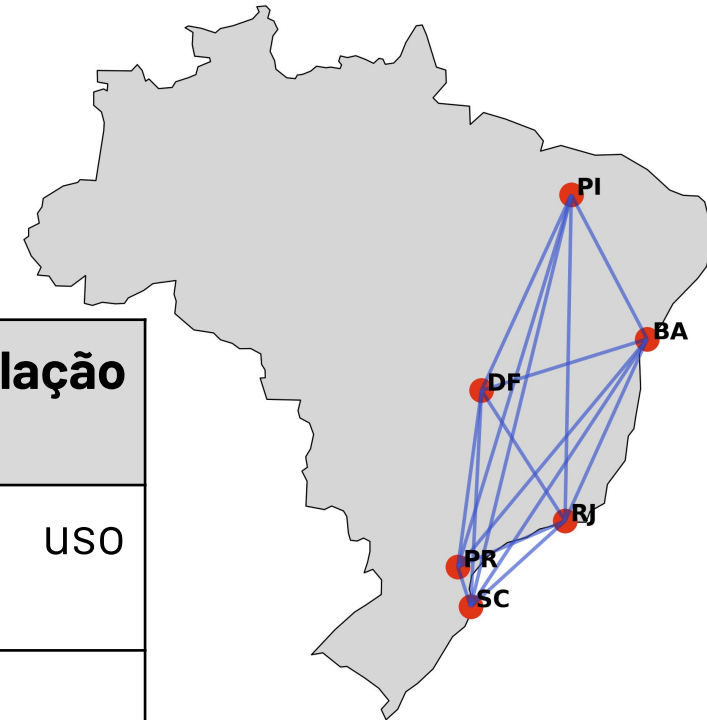


# Agenda

- Introdução
- Solução
- **MVP**
- Conclusão

# MVP <https://proraf.com.br>

Função	UF	CP U	RAM	SSD	Descrição / Instalação Blockchain
Cliente (produção) / Todo sistema (controlado)	RS	6	32 GB	1000 GB	Notebook de uso pessoal
API (produção)	SP	2	8 GB	100 GB	VPS Hostinger
Blockchain (produção)	BA	4	8 GB	128 GB	VM RNP Besu C2 Bevel
	DF	4	8 GB	128 GB	VM RNP Besu C2 Bevel
	PI	4	8 GB	128 GB	VM RNP Besu C2 Bevel
	PR	4	8 GB	128 GB	VM RNP Besu C2 Bevel
	RJ	4	8 GB	128 GB	VM RNP Besu C2 Bevel
	SC	4	8 GB	128 GB	VM RNP Besu C2 Bevel





ProRAF - Sistema de Rastreabili X

proraf.cloud

Sign in

PT

Rastrear Lote Entrar Cadastrar

# Proraf

Gerencie seus produtos, lotes e movimentações com total transparência e controle. Do plantio à expedição, tudo registrado e rastreável.

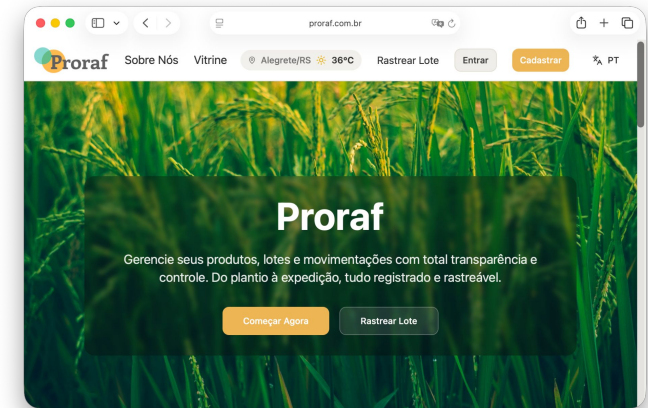
Começar Agora Rastrear Lote

# Agenda

- Introdução
- Solução
- MVP
- **Conclusão**
  - Resultados
  - Trabalhos em andamento
  - Mensagem final

# Resultados: Impacto Social

- Solução disponível gratuitamente pt/es [proraf.com.br](https://proraf.com.br)
- Participação em feira agro e de inovação



# Resultados: Formação de pessoas

1. 6 bolsistas + 2 voluntários
2. Trabalho de conclusão de Curso (Ciência da Computação)
  - 2.1. Rafael Nogueira (concluído) - UX
3. Dissertações de mestrado (PPG Eng. de Software)
  - 3.1. Fabio Righi da Silva (em andamento) - Economicidade
  - 3.2. Henrique Fan da Silva (em andamento) - Avaliação de contratos



# Resultados: Pesquisa

1. SILVA, Fábio R.; NEVES, Bruno B.; FAN, Henrique; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar. *In: WORKSHOP EM BLOCKCHAIN: TEORIA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES (WBLOCKCHAIN)*, 8. , 2025, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 112-125. DOI: <https://doi.org/10.5753/wblockchain.2025.8853>.
2. FAN, Henrique; NOGUEIRA, Rafael; NEVES, Bruno B.; SILVA, Fábio R. da; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Agro RAF API. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 218-227. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.16841>.
3. NOGUEIRA, Rafael; SANTOS, Nykolas Fornaziero dos; FAN, Henrique; NEVES, Bruno B.; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Uma Interface Web 3.0 Amigável para Rastreabilidade de Produtos da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligentes. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 169-178. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.16831>.
4. SCHEMITT, ALISON GONÇALVES; DA SILVA, HENRIQUE FAN; LUNARDI, ROBEN CASTAGNA; Kreutz, Diego; Mansilha, Rodrigo Brandão; ZORZO, AVELINO FRANCISCO. Assessing the Impact of Post-Quantum Digital Signature Algorithms on Blockchains *In: 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*, 2025, Guiyang. 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom). IEEE, 2025, p.2373 DOI: <https://dx.doi.org/10.1109/Trustcom66490.2025.00276>



# Resultados: Pesquisa

1. SILVA, Fábio R.; NEVES, Bruno B.; FAN, Henrique; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar. *In: WORKSHOP EM BLOCKCHAIN: TEORIA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES (WBLOCKCHAIN)*, 8. , 2025, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 112-125. DOI: <https://doi.org/10.5753/wblockchain.2025.8853>.
2. FAN, Henrique; NOGUEIRA, Rafael; NEVES, Bruno B.; SILVA, Fábio R. da; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Agro RAF API. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 218-227. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.16841>.
3. NOGUEIRA, Rafael; SANTOS, Nykolas Fornaziero dos; FAN, Henrique; NEVES, Bruno B.; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Uma Interface Web 3.0 Amigável para Rastreabilidade de Produtos da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligentes. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 169-178. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.16831>.
4. SCHEMITT, ALISON GONÇALVES; DA SILVA, HENRIQUE FAN; LUNARDI, ROBEN CASTAGNA; Kreutz, Diego; Mansilha, Rodrigo Brandão; ZORZO, AVELINO FRANCISCO. Assessing the Impact of Post-Quantum Digital Signature Algorithms on Blockchains *In: 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*, 2025, Guiyang. 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom). IEEE, 2025, p.2373 DOI: <https://dx.doi.org/10.1109/Trustcom66490.2025.00276>



# Resultados: Pesquisa

1. SILVA, Fábio R.; NEVES, Bruno B.; FAN, Henrique; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar. *In: WORKSHOP EM BLOCKCHAIN: TEORIA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES (WBLOCKCHAIN)*, 8. , 2025, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 112-125. DOI: <https://doi.org/10.5753/wblockchain.2025.8853>.
2. FAN, Henrique; NOGUEIRA, Rafael; NEVES, Bruno B.; SILVA, Fábio R. da; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Agro RAF API. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 218-227. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.16841>.
3. NOGUEIRA, Rafael; SANTOS, Nykolas Fornaziero dos; FAN, Henrique; NEVES, Bruno B.; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Uma Interface Web 3.0 Amigável para Rastreabilidade de Produtos da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligentes. *In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 169-178. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.16831>.
4. SCHEMITT, ALISON GONÇALVES; DA SILVA, HENRIQUE FAN; LUNARDI, ROBEN CASTAGNA; Kreutz, Diego; Mansilha, Rodrigo Brandão; ZORZO, AVELINO FRANCISCO. Assessing the Impact of Post-Quantum Digital Signature Algorithms on Blockchains *In: 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*, 2025, Guiyang. 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom). IEEE, 2025, p.2373 DOI: <https://dx.doi.org/10.1109/Trustcom66490.2025.00276>



# Resultados: Pesquisa

1. SILVA, Fábio R.; NEVES, Bruno B.; FAN, Henrique; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar. *In: WORKSHOP EM BLOCKCHAIN: TEORIA, TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES (WBLOCKCHAIN)*, 8. , 2025, Natal/RN. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 112-125. DOI: <https://doi.org/10.5753/wblockchain.2025.8853>.
2. FAN, Henrique; NOGUEIRA, Rafael; NEVES, Bruno B.; SILVA, Fábio R. da; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligíveis para Rastreabilidade de Produtos da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligíveis. *ANAL DO CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 218-227. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.9.218-227>.
3. NOGUEIRA, Rafael; SANTOS, Nykelle; FAN, Henrique; NEVES, Bruno B.; LUNARDI, Roben C.; KREUTZ, Diego; MANSILHA, Rodrigo B.. Smart Contracts para Rastreamento da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligíveis para Rastreabilidade de Produtos da Agricultura Familiar Usando Contratos Inteligíveis. *ANAL DO CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES)*, 9. , 2025, Chapecó/SC. Sociedade Brasileira de Computação, 2025 . p. 169-178. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2025.9.169-178>.
4. SCHEMITT, ALISON GONÇALVES; DA SILVA, FÁBIO R.; LUNARDI, ROBEN CASTAGNA; Kreutz, Diego; Mansilha, Rodrigo Brandão; ZORZO, AVANÇO FERREIRA; SOARES, GABRIEL. Assessing the Impact of Post-Quantum Digital Signature Algorithms on Blockchains. *In: 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom)*, 2025, Guiyang. 2025 IEEE 24th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom). IEEE, 2025, p.2373 DOI: <https://dx.doi.org/10.1109/Trustcom66490.2025.00276>

**+2 artigos em processo de elaboração**



# Resultados: Técnicos

- API para rastreamento
- GUI para facilitar desenvolvimento (alternativa ao [proraf.com.br](http://proraf.com.br))
- Análises de desempenho de contratos e infra RNP (em processo de escrita de artigo)

# Resultados: Colaboração Internacional

Validar la solución de contratos inteligentes de Smart Agro Raf en un contexto regulatorio y operacional de América Latina.

1. **Analizar** los requisitos y soluciones técnicas de Smart Agro Raf a la luz del marco regulatorio colombiano.
2. **Desarrollar** e implementar una versión adaptada de la solución, denominada "Smart Agro Raf LATAM".



1 – Informações do Produto Vegetal	
1.1- Nome do produto vegetal	1.2- Variedade ou cultivar
1.3- Quantidade do produto recebido	1.4- Identificação do lote
1.5- Data do recebimento do P.V	
2 – Informações do Fornecedor	
2.1- Nome ou Razão Social	2.2 – CPF, I.E ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR	

1 – Informações do Produto Vegetal	
1.1- Nome do produto vegetal	1.2- Variedade ou cultivar
1.3- Quantidade do produto expedido	1.4- Identificação do lote
1.5- Data da expedição do P.V	
2 – Informações do Comprador	
2.1- Nome ou Razão Social	2.2 – CPF, I.E ou CNPJ ou CGC/MAPA
2.3- Endereço completo, ou quando localizado em zona rural, coordenada geográfica ou CCIR	

CPF, I.E ou CNPJ  
ou CGC/MAPA ou  
NIT: Numero de  
Identificación  
Tributaria



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803



### Smart Agro RAF

- Projeto financiado pela RNP
- Smart Contracts para rastreamento da agricultura familiar brasileira com foco na INC 02/2018

<https://smart-agoraf.github.io>

<https://bella-programme.eu/en/news-2025/437-early-adopters-blockchain-latam-concludes-with-transformative-solutions-for-the-region>

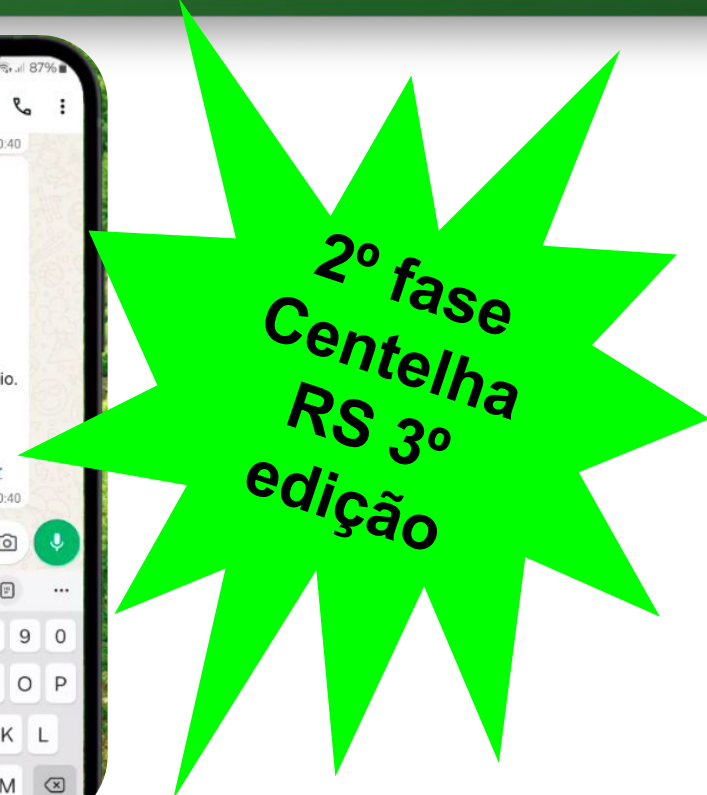
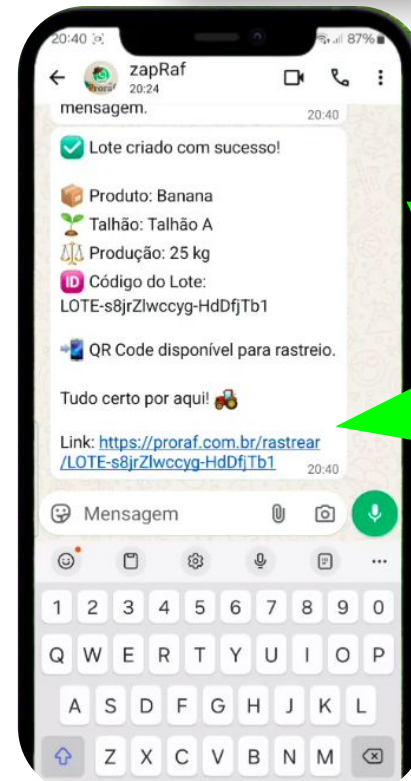
[youtube.com/live/B\\_VLctPq-Is?si=lafgoBCUyyrUoYrY](https://youtube.com/live/B_VLctPq-Is?si=lafgoBCUyyrUoYrY)

# Trabalhos em andamento

1. Análise econômica para além da agricultura familiar e INC 02/2018



2. Interface por aplicativo de mensagem para melhorar usabilidade



# Mensagem final

- Agradecemos a oportunidade
- Estamos muito felizes com o ciclo do GT
- O trabalho continua
- Estamos em busca de parceiros!



Rodrigo Mansilha  
UNIPAMPA



Diego Kreuz  
UNIPAMPA



Roben Lunardi  
IFRS / PUCRS



Henrique Fan  
IFFAR/UNIPAMPA



Rafael Nogueira  
UNIPAMPA



Bruno Neves  
PUCRS

# Obrigado!

<https://smart-agroraf.github.io>



**PPGES**  
Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Software



**PUCRS**

