

---

# **Especificação de Requisitos de Software**

**para**

## **Web3/Blockchain – Traceabilidade de produção**

**Preparado por:**

Bruno Dylan Pinto Ferreira  
Gonçalo André Fontes Oliveira  
Jorge Miguel Fernandes Correia  
Luís Borges Sousa  
Nuno de Figueiredo Brito e Castro

**LDS2223\_03**

**24/01/2023**

## **Tabela de Conteúdos**

<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Propósito	1
1.2 Convenções de documentos	1
1.3 Público alvo e sugestões de leitura	2
1.4 Âmbito do projeto	2
<b>2. Descrição geral</b>	<b>4</b>
2.1 Perspetiva do projeto	4
2.2 Funções do projeto	4
2.3 Classes e Características do utilizador	5
2.4 Ambiente operativo	5
2.5 Restrições de Design e Implementação	5
<b>3. Requisitos da Interface Externa</b>	<b>7</b>
3.1 Interfaces do Utilizador	8
3.2 Interfaces de Hardware	8
3.3 Interfaces de Software	8
3.4 Interface de Comunicação	8
<b>4. User Story</b>	<b>9</b>
4.1 Criar lotes	9
4.2 Visualizar lotes	9
4.3 Atualizar lotes	9
4.4 Cancelar lotes	9
4.5 Criar gestores	9
4.6 Remover gestores	9
4.7 Registar fornecedores	9
<b>5. Outros Requisitos Não Funcionais</b>	<b>10</b>
5.1 Requisitos de Performance	10
5.2 Requisitos de Proteção	10
5.3 Requisitos de Segurança	10
5.4 Atributos de Qualidade de Software	11
5.5 Regras de Negócio	12
<b>6. Outros Requisitos</b>	<b>13</b>

# **1. Introdução**

## **1.1 Propósito**

No âmbito da disciplina de Laboratório de Desenvolvimento de Software, foi proposto o desenvolvimento de um projeto relacionado com a rastreabilidade de produção com integração na blockchain.

Este projeto permite gerir a rastreabilidade de lotes e é uma plataforma que utiliza tecnologias de smart contract e NFTs (tokens não fungíveis) para rastrear e garantir a autenticidade de produtos em diferentes etapas da cadeia de suprimentos.

A plataforma permite que os utilizadores registem informações sobre os lotes de produtos, incluindo informações sobre a origem, data de fabricação e localização atual, bem como outras informações relevantes. Essas informações são armazenadas de forma segura e imutável no blockchain, garantindo que sejam confiáveis e acessíveis a qualquer pessoa com permissão para visualizá-las.

Além disso, a plataforma permite que os utilizadores criem NFTs para representar cada lote de produtos, o que os torna fáceis de identificar e rastrear. Esses NFTs também podem ser usados como prova de autenticidade e propriedade, o que é especialmente útil para produtos de alto valor ou que requerem certificação.

O escopo desta SRS (Especificação de Requisitos de Software) é cobrir todos os aspectos da plataforma de rastreabilidade de lotes, incluindo a sua funcionalidade, segurança, usabilidade e desempenho.

## **1.2 Convenções de documentos**

A SRS para este projeto de rastreabilidade de produção com integração na blockchain foi escrita seguindo as convenções tipográficas padrão, como a utilização de fonte Porto Sans tamanho 12 e destaques em negrito para títulos e subseções. Além disso, foi assumido que as prioridades para os requisitos de alto nível são herdadas pelos requisitos detalhados, e cada declaração de requisito possui sua própria prioridade específica. O objetivo desta SRS é fornecer uma descrição completa da funcionalidade, segurança, usabilidade e desempenho da plataforma de rastreabilidade de lotes, incluindo a gestão de informações sobre lotes de produtos usando tecnologias de smart contract e NFTs.

### **1.3 Público-alvo e sugestões de leitura**

O público-alvo desta SRS inclui desenvolvedores, gerentes de projetos e equipes de negócios envolvidas no desenvolvimento e implementação da plataforma de rastreabilidade de lotes. Ele também pode ser útil para empresas e indústrias que desejam implementar a rastreabilidade de lotes e garantir a autenticidade de seus produtos ao longo da cadeia de suprimentos. A SRS fornece uma compreensão clara dos requisitos e funcionalidades da plataforma, ajudando essas equipes a garantir que a plataforma atenda às necessidades específicas de seus utilizadores e indústrias.

### **1.4 Âmbito do projeto**

Este projeto dispõe características que outros produtos com a mesma finalidade não oferecem, visto que dá uso à blockchain tendo como principais benefícios os seguintes:

**Imutabilidade:** A característica mais importante da blockchain é sua imutabilidade, ou seja, os dados registrados nunca podem ser alterados ou apagados. Isso garante que os registros dos componentes utilizados na produção de um produto sejam confiáveis e possam ser verificados a qualquer momento.

**Transparência:** Ao utilizar a blockchain, todas as informações registradas são disponibilizadas publicamente e podem ser verificadas por qualquer pessoa. Isso garante transparência e confiança para os clientes, pois eles podem verificar a origem dos componentes usados na fabricação do seu produto.

**Segurança:** A blockchain é altamente segura devido a sua natureza descentralizada e a criptografia usada para proteger os dados. Isso garante que os registros dos componentes usados na produção do produto sejam seguros e protegidos contra fraudes.

**Automatização:** Como a blockchain é baseada em tecnologia de computação, pode ser preparado para automatizar certos processos, como a verificação da conformidade com regulamentos e a realização de pagamentos. Isso pode aumentar a eficiência do processo de produção e reduzir os custos.

**Rastreabilidade:** Com a blockchain, é possível rastrear os componentes usados na produção do produto através de todo o seu ciclo de vida, desde a origem até ao transporte. Isso garante que todos os estados e locais por onde os lotes estiveram sejam registrados e visíveis.

Ao utilizar a blockchain foi também dado o uso de smart contracts que também traz outros benefícios como:

**Confiabilidade:** os smart contracts são baseados em regras pré-estabelecidas e só são executados quando as condições especificadas são atendidas. Isso garante que as transações sejam confiáveis e precisas.

**Redução de riscos:** os smart contracts permitem a automação de processos e a eliminação de intermediários, o que significa que há menos margem para erros humanos e menos riscos de fraudes.

**Escalabilidade:** os smart contracts podem ser usados para automatizar processos em grande escala, o que significa que eles podem ser escaláveis e adaptáveis às necessidades crescentes da indústria.

## **2. Descrição geral**

### **2.1 Perspetiva do projeto**

Este SRS especifica um novo produto independente, desenvolvido como parte da disciplina de Laboratório de Desenvolvimento de Software, que visa gerir a rastreabilidade de lotes de produção com integração na blockchain. A plataforma utiliza tecnologias de smart contract e NFTs para rastrear e garantir a autenticidade de produtos em diferentes etapas da cadeia de suprimentos.

Não há nenhum sistema existente sendo substituído por este, mas ele pode ser utilizado como uma adição à cadeia de suprimentos existente para garantir a rastreabilidade e autenticidade dos produtos e garantir aos clientes das organizações aderentes ao software que as informações do seu lote não foram alteradas.

Este produto é uma parte de um sistema maior, o sistema de cadeia de suprimentos, e sua funcionalidade está conectada com o sistema maior através de interfaces, tais como a entrada de dados de lote de produtos e a visualização de informações de rastreabilidade. Uma representação gráfica simples do sistema maior mostrando as principais componentes, conexões entre subsistemas e interfaces externas pode ser útil para entender melhor a relação entre o sistema maior e este produto específico.

### **2.2 Funções do projeto**

- Gerir a rastreabilidade de lotes de produtos
- Utilizar tecnologias de smart contract e NFTs para rastrear e garantir a autenticidade de produtos em diferentes etapas da cadeia de suprimentos
- Permitir que os utilizadores registem informações sobre os lotes de produtos, incluindo informações sobre a origem, data de fabricação e localização atual, bem como outras informações relevantes
- Armazenar de forma segura e imutável no blockchain, garantindo que sejam confiáveis e acessíveis a qualquer pessoa com permissão para visualizá-las
- Permitir que os utilizadores criem NFTs para representar cada lote de produtos, o que os torna fáceis de identificar e rastrear
- utilizar os NFTs como prova de autenticidade e propriedade, especialmente útil para produtos de alto valor ou que requerem certificação
- Cobrir todos os aspectos da plataforma de rastreabilidade de lotes, incluindo a sua funcionalidade, segurança, usabilidade e desempenho.
- Permitir que as organizações além de gerir de forma mais fácil e eficaz os seus lotes em produção possam também gerir os seus clientes.

## 2.3 Classes e Características do utilizador

A solução baseada em blockchain proposta para rastrear e garantir a imutabilidade dos dados relacionados aos componentes utilizados na produção de produtos tem várias classes de utilizadores, cada uma com suas próprias características e requisitos. Algumas das classes de utilizadores que se espera utilizar este produto incluem:

**Organizações:** utilizadores que são responsáveis pela produção de produtos e serão os principais utilizadores da solução. Eles precisam de uma interface fácil de utilizar e acesso completo às funcionalidades do produto para registar os componentes usados em todo o processo de produção.

**Transportadores:** São responsáveis pelo transporte dos lotes de produtos produzidos para registar o estado da entrega e o transporte dos lotes.

**Clientes:** São os consumidores finais dos produtos e precisam de acesso à solução para verificar a origem e histórico dos componentes usados na fabricação dos produtos.

Entre essas classes de utilizadores, os fabricantes de produtos são considerados os mais importantes para satisfazer, pois são os principais utilizadores da solução e precisam de uma interface fácil de utilizar e acesso completo às funcionalidades do produto para registar os componentes usados em todo o processo de produção. Os clientes também são considerados importantes, pois precisam de acesso à solução para verificar a origem e histórico dos componentes usados na fabricação.

## 2.4 Ambiente operativo

- sistema deve suportar vários tipos de dispositivos, como computadores, tablets e smartphones.
- sistema deve ser compatível com qualquer sistema operativo.

## 2.5 Restrições de Design e Implementação

Para o desenvolvimento do projeto, irá ser tido em conta as seguintes restrições:

**Backend:**

- Será utilizada a framework .NET Core com C#.

**Frontend:**

- Será utilizada a framework React com Typescript.
- A integração entre o frontend e o backend será feita através do react-query.
- Para a elaboração dos layouts, será utilizada a biblioteca Tailwind UI.

**Base de dados:**

- A base de dados deve ser construída utilizando o Microsoft SQL Server.

**Linguagem:**

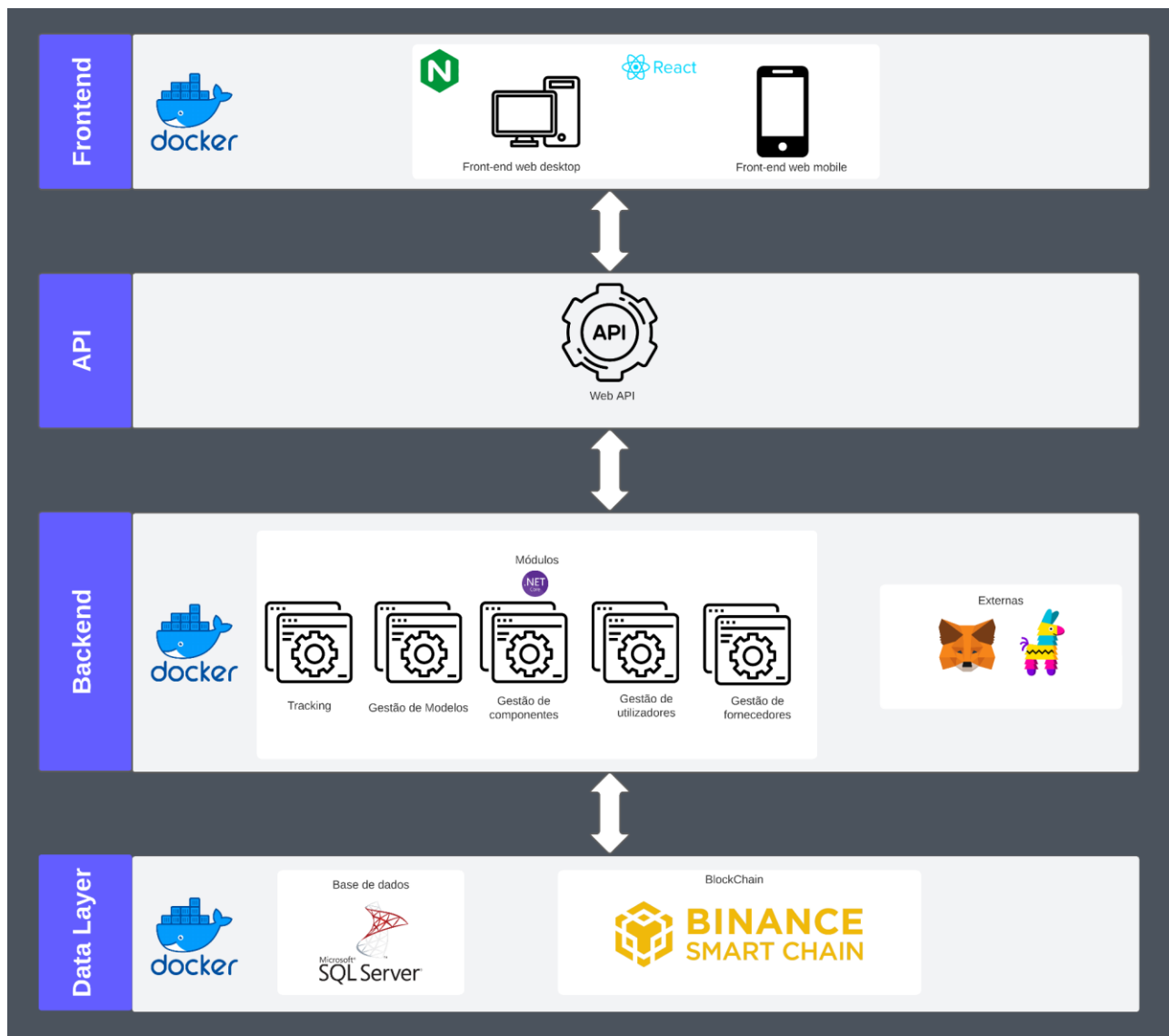
- Uma vez que o objetivo será que a aplicação seja utilizada a nível internacional, a linguagem utilizada irá ser o Inglês, uma vez que se trata da língua internacional.

A comunicação entre o frontend e o backend deverá ser realizada através de requisições REST.

O smart contract deverá ser publicado na Binance.



### 3. Requisitos da Interface Externa



### **3.1 Interfaces do Utilizador**

A interface do utilizador para o nosso projeto de rastreabilidade de produção com integração na blockchain foi cuidadosamente projetada para garantir uma experiência intuitiva e fácil de utilizar para os utilizadores finais. O layout da tela segue os padrões de design de UI modernos, incluindo uma navegação clara, intuitiva e fácil de utilizar para proporcionar uma melhor experiência aos utilizadores finais.

Através do link fornecido, temos uma amostra das telas que compõem a UI, incluindo a screen de login, screen de registo, screen de perfil, screen de administrador, screen de lotes e screen de visualização de lotes. Cada screen foi projetada para atender a uma tarefa específica e contém botões e funções relevantes para a tarefa.

Para a realização destes modelos utilizamos a ferramenta Figma e podem ser acedidos através do seguinte link:

<https://www.figma.com/file/mpd1GtTeCONk8l4bhU4Bo3/LDS-2022%2F2023?node-id=192%3A2131&t=wNMVrqOXZAhWajbC-0>

### **3.2 Interfaces de Hardware**

O sistema desenvolvido deve facilitar a utilização em diversos dispositivos de hardware, nomeadamente computadores, tablets e telemóveis.

### **3.3 Interfaces de Software**

- sistema deve ser compatível com qualquer sistema operativo.
- sistema deve conectar-se à base de dados Microsoft SQL Server.
- backend do sistema deve ser desenvolvido utilizando a tecnologia .net core.
- frontend do sistema deve ser desenvolvido utilizando o framework React.
- sistema deve integrar-se com a Binance para realizar o registo de informações na blockchain.
- sistema deve integrar-se com o Pinata para realizar a publicação de NFTs na blockchain.
- sistema deve permitir a autenticação através do MetaMask.

### **3.4 Interface de Comunicação**

O sistema deve suportar o uso do protocolo REST (Representational State Transfer) para permitir a comunicação com outros sistemas e dispositivos através de requisições HTTP e respostas em formato JSON.

## **4. User Story**

### **4.1 Criar lotes**

Como um gestor ou admin,  
eu quero criar um lote usando blockchain,  
para assim poder começar a trabalhar nesse lote garantindo que os dados não sejam alterados.

### **4.2 Visualizar lotes**

Como um cliente,  
eu quero visualizar o lote,  
para assim ver em que fase ele se situa.

### **4.3 Atualizar lotes**

Como um gestor ou admin,  
eu quero atualizar o lote,  
para assim atualizar o estado do lote.

### **4.4 Cancelar lotes**

Como um admin,  
eu quero cancelar um lote,  
para assim registrar o cancelamento de um lote.

### **4.5 Criar gestores**

Como um admin,  
eu quero registrar um novo gestor,  
para assim atualizar os meus gestores.

### **4.6 Remover gestores**

Como um admin,  
eu quero remover um novo gestor,  
para assim atualizar os meus gestores.

### **4.7 Registrar fornecedores**

Como um gestor ou admin,  
eu quero registrar um novo fornecedor,  
para assim ter novos fornecedores.

## 5. Outros Requisitos Não Funcionais

### 5.1 Requisitos de Performance

- sistema deve responder a solicitações de utilizador dentro de menos de 10 segundos por requisição.
- sistema deve suportar no mínimo 100 utilizadores simultâneos.
- sistema deve ser escalável, ou seja, deve ser capaz de lidar com um aumento no volume de dados ou utilizadores sem comprometer o desempenho.
- sistema deve ter uma taxa de disponibilidade de no mínimo 99,99%
- sistema deve ser capaz de lidar com grandes volumes de dados e consultas complexas sem comprometer a performance.
- sistema deve manter um desempenho consistente sob carga de trabalho variável.
- sistema deve fornecer métricas de desempenho claras e fáceis de entender para monitorar e otimizar o desempenho.

### 5.2 Requisitos de Proteção

- sistema deve criptografar todos os dados confidenciais, incluindo informações de cartão de crédito e senhas, para garantir que esses dados não possam ser interceptados ou acedidos por terceiros não autorizados.
- sistema deve ter medidas de proteção contra vazamento de dados, como a implementação de políticas de segurança de rede e a configuração de permissões de acesso a dados.
- sistema deve ser projetado para resistir a ataques comuns, como negação de serviço (DoS) e injeção de SQL, para garantir a disponibilidade e integridade dos dados.

### 5.3 Requisitos de Segurança

- sistema deve ter mecanismos de autenticação forte, como senhas criptografadas ou autenticação de dois fatores, para garantir que somente utilizadores autorizados possam acessar o sistema.
- sistema deve implementar medidas de segurança para proteger contra ataques externos, como firewalls e detecção de intrusão.
- sistema deve ter mecanismos de monitoramento e auditoria para rastrear e registrar todas as ações de utilizadores no sistema.
- Os endpoints devem estar protegidos por um token (Bearer Token)

## **5.4 Atributos de Qualidade de Software**

Para este projeto de rastreamento e garantia de imutabilidade dos dados relacionados aos componentes utilizados em produção, alguns dos atributos de qualidade de software mais importantes incluem:

- **Confiabilidade:** a solução deve ser capaz de funcionar de maneira consistente e precisa, sem falhas frequentes ou erros críticos. Isso é fundamental para garantir a integridade dos dados e a confiança dos utilizadores.
- **Facilidade de uso:** a solução deve ser fácil de utilizar e entender para todos os utilizadores, independentemente da sua experiência técnica. Isso é fundamental para garantir que todos os utilizadores possam utilizar a solução com eficiência.
- **Segurança:** a solução deve ser segura e proteger os dados contra acesso não autorizado ou fraudes. Isso é fundamental para garantir a confidencialidade e a privacidade dos dados.
- **Escalabilidade:** a solução deve ser escalável e capaz de lidar com volumes crescentes de dados e utilizadores. Isso é fundamental para garantir que a solução possa crescer e adaptar-se às necessidades do negócio.
- **Integridade de dados:** a solução deve garantir a integridade dos dados registados, garantindo que os dados não sejam alterados ou corrompidos.
- **Desempenho:** a solução deve ser rápida e eficiente, com baixos tempos de resposta e processamento de dados.
- **Interoperabilidade:** a solução deve ser capaz de se integrar com outras aplicações existentes, como sistemas de gestão de transporte e sistemas de gestão de produção.

## **5.5 Regras de Negócio**

- **Administrador** – Possui capacidade de visualizar e bloquear utilizadores e empresas.
- **Proprietário** – Possui capacidade de visualizar, criar, editar e cancelar lotes e seus respetivos componentes.
- **Gestor** – Possui capacidade de visualizar e editar lotes e seus respetivos componentes.
- **Utilizador** – Possui capacidade de visualizar os lotes aos quais é cliente.

Quando criado um lote ou quando alterado o progresso dele deve ser registado na blockchain, com fins de garantir imutabilidade da informação.

## 6. Outros Requisitos

### Apêndice A: Glossário

- SRS – Software Requirements Specification
- NFT – Non-Fungible Token
- HTTP – Hypertext Transfer Protocol
- JSON – JavaScript Object Notation
- REST – Representational State Transfer
- UI – User Interface
- DoS – Denial of Service
- SQL – Structured Query Language

### Apêndice B: Modelos de Análise

Os links fornecidos apontam para informações sobre o smart contract, a base de dados, o design da aplicação e a arquitetura do sistema:

- Link para o diagrama de dados da base dados:  
[https://gitlab.estg.ipp.pt/LDS2223\\_03/lDs2223\\_03/-/wikis/Base-de-dados](https://gitlab.estg.ipp.pt/LDS2223_03/lDs2223_03/-/wikis/Base-de-dados)
- Link para os mockups da aplicação:  
<https://www.figma.com/file/mpd1GtTeCONk8l4bhU4Bo3/LDS-2022%2F2023?node-id=192%3A2131&t=wNMVrqOXZAhWajbC-O>
- Link para a Arquitetura do sistema: [https://gitlab.estg.ipp.pt/LDS2223\\_03/lDs2223\\_03/-/wikis/Arquitetura-do-Sistema](https://gitlab.estg.ipp.pt/LDS2223_03/lDs2223_03/-/wikis/Arquitetura-do-Sistema)
- Link do smart contract:  
<https://testnet.bscscan.com/address/0xcf818141c99dbc1f1601ed7904ac086d8425f41c>

### Apêndice C: Lista a ser determinada

Lista de funcionalidades que ficaram por fazer:

- Finalizar a funcionalidade de alterar o estado de um lote;
- Finalização da edição de um modelo;
- Alteração do modelo para ser genérico visto que de momento apenas funciona para sapatos;
- Algumas funcionalidades da gestão de clientes;
- Gestão de organizações;