



# SCAR: A *blockchain* based approach for academic registry

Projeto e Seminário

Licenciatura em Engenharia Informática e Computadores

Diogo Rodrigues      Gonçalo Frutuoso  
49513@alunos.isel.pt    49495@alunos.isel.pt

Orientadores

Cátia Vaz      Alexandre Francisco  
cvaz@cc.isel.ipl.pt    aplf@tecnico.pt

July 4, 2024

## 1 Introdução

A veracidade e autenticidade dos registos académicos, especialmente certificados e certidões de notas, têm sido um desafio persistente no campo da educação. A confiabilidade desses documentos é crucial não apenas para os próprios indivíduos, mas também para instituições de ensino, empregadores e outras entidades que dependem desses registos para tomar decisões importantes. No entanto, a atual gestão desses registos ainda é amplamente baseada em métodos tradicionais, como impressões em papel ou documentos digitais simples, o que os torna vulneráveis à adulteração, falsificação ou perda. A crescente incidência de fraudes relacionadas a certificados académicos, juntamente com os desafios associados à validação manual desses documentos, destaca a necessidade urgente de uma solução inovadora e segura.

Atualmente, embora existam algumas soluções digitais disponíveis para a gestão de registos académicos, muitas delas carecem de uma abordagem verdadeiramente segura e confiável. Os sistemas de gestão académicos (AMS [7]) e os portais de estudantes geralmente oferecem opções para visualizar e descarregar certificados e certidões de notas, porém, esses documentos digitais ainda podem ser facilmente manipulados ou falsificados. Além disso, a verificação desses registos é muitas vezes um processo manual e demorado, envolvendo a comunicação direta entre as partes interessadas ou a consulta a bases de dados centralizadas, o que pode comprometer a eficiência e a integridade do processo.

Diante desse cenário, surge a necessidade premente de uma solução que possa garantir a autenticidade e a imutabilidade dos registos académicos, ao mesmo tempo em que simplifica e agiliza o processo de validação. É nesse contexto que a proposta de projeto, denominada SCAR (*Smart Contracts for Academic Registry*), se destaca como uma abordagem inovadora e eficaz para a gestão de certificados e certidões de notas por meio da tecnologia *blockchain* e *smart contracts*.

O principal objetivo do projeto SCAR é desenvolver uma aplicação móvel que utilize a tecnologia de *smart contracts* para garantir a autenticidade e a imutabilidade dos registos académicos, especialmente certificados e certidões de notas, por meio da *blockchain*. Além disso, o projeto visa simplificar o processo de validação desses

documentos, proporcionando uma solução segura e eficiente para alunos ou *alumni*, empregadores ou entidades externas e administradores da faculdade.

## Tecnologias

Embora não tenha sido lecionado ao longo da licenciatura, considerou-se interessante o desafio de aprender as tecnologias **React Native** [3], **Solidity** [6] e **Expo** [2], devido à sua capacidade de oferecer uma abordagem moderna e eficiente para a criação de uma aplicação móvel robusta e segura. O **React Native** e o **Expo** são *frameworks* conhecidas por facilitarem o desenvolvimento de aplicativos móveis multiplataforma, enquanto o **Solidity** desempenha um papel crucial na integração dos smart contracts na aplicação SCAR. Além disso, é de salientar a **Web3** [8], uma infraestrutura que promove a descentralização da internet, tornando-se interessante no contexto de aplicações descentralizadas e *blockchain*, podendo ser considerada para uma integração mais ampla com a aplicação SCAR.

### React Native

**React Native** [4], juntamente com a plataforma **Expo**, emerge como uma das ferramentas mais versáteis para o desenvolvimento de aplicações móveis. Ao unir a eficiência do **React.js** com a capacidade de compilação nativa, **React Native** permite aos programadores criar aplicações móveis robustas e de alto desempenho com uma base de código compartilhada. A plataforma **Expo**, por sua vez, oferece um conjunto de ferramentas e serviços adicionais que simplificam e aceleram o processo de desenvolvimento, permitindo aos programadores concentrarem-se na criação de experiências de utilizador excepcionais.

### Solidity

**Solidity** [5] é a linguagem de programação utilizada para escrever *smart contracts* na *blockchain* Ethereum [1]. Os *smart contracts*, representam a base da automatização e da fiabilidade na *blockchain* e são essenciais para garantir a execução transparente e imutável das transações e acordos entre as partes envolvidas. À medida que a adoção da tecnologia *blockchain* continua a crescer e a expandir-se para além do mundo das criptomoedas, o domínio de **Solidity** torna-se uma habilidade altamente valorizada e procurada. *Smart Contracts* desempenham um papel fundamental numa ampla gama de aplicações distribuídas (*dApps*), desde finanças descentralizadas (*DeFi*) até votação eletrónica, entre outros.

## 2 Requisitos

A proposta de projeto SCAR tem como objetivo atender às necessidades de diferentes intervenientes no ecossistema educacional. Os requisitos obrigatórios e opcionais foram definidos com base nas funcionalidades essenciais e nas melhorias adicionais desejadas para a aplicação.

### Intervenientes

A solução SCAR envolve três principais intervenientes: os estudantes ou *alumni*, os empregadores ou entidades terceiras e os administradores de faculdade. Cada um desempenha um papel crucial no ecossistema da aplicação.

### Papel de cada interveniente e ações que podem realizar

- **Estudantes ou *alumni*:** Os estudantes ou *alumni* são a essência da plataforma SCAR. Terão a capacidade de se registarem na aplicação móvel, onde poderão carregar e armazenar os seus certificados académicos de forma segura na *blockchain*. Além disso, os estudantes ou *alumni* poderão visualizar e partilhar os seus certificados com empregadores ou entidades terceiras durante processos de recrutamento, proporcionando uma experiência transparente e eficiente.
- **Administradores de Faculdade:** Os administradores da faculdade são responsáveis por fornecer e validar os certificados académicos emitidos pela instituição de ensino. Terão a capacidade de aceder à aplicação para emitir e autenticar os certificados dos estudantes ou *alumni*, garantindo assim a integridade e a validade dos documentos.
- **Empregadores ou Entidades externas:** Os empregadores desempenham um papel crucial ao solicitar a verificação de certificados académicos durante entrevistas de emprego. Ao aceder à plataforma SCAR, os empregadores ou entidades externas podem verificar instantaneamente a autenticidade dos certificados

apresentados pelos estudantes ou alumni, garantindo assim um processo de recrutamento mais confiável e transparente.

## Requisitos obrigatórios

- **Implementação da aplicação móvel utilizando React Native com a plataforma Expo:** A escolha do React Native juntamente com a plataforma Expo proporciona uma abordagem eficaz para o desenvolvimento de aplicações móveis multiplataforma. Isso garante uma experiência consistente para os utilizadores, independentemente do dispositivo utilizado, e facilita o processo de desenvolvimento para a equipa de desenvolvimento.
- **Utilização de *smart contracts* em Solidity para armazenar e validar os certificados académicos na *blockchain* Ethereum:** A utilização de *smart contracts* em Solidity oferece uma solução segura e confiável para armazenar e validar os certificados académicos na *blockchain* Ethereum. Essa abordagem garante a integridade e a imutabilidade dos dados, tornando a plataforma SCAR altamente confiável e resistente a fraudes.
- **Desenvolvimento de funcionalidades para registo, autenticação e armazenamento seguro de certificados na *blockchain*:** O desenvolvimento de funcionalidades robustas para registo, autenticação e armazenamento seguro de certificados na *blockchain* é essencial para garantir a segurança e a confiabilidade da plataforma SCAR. Essas funcionalidades devem ser projetadas com foco na usabilidade e na segurança, proporcionando uma experiência intuitiva e transparente para os utilizadores.

## Requisitos opcionais

- **Integração de funcionalidades adicionais, como notificações em tempo real e partilha de certificados através de meios digitais:** A integração de funcionalidades adicionais, como notificações em tempo real e compartilhamento de certificados através de meios digitais como por exemplo redes sociais, pode melhorar ainda mais a experiência do utilizador na plataforma SCAR, aumentando a usabilidade e adesão de novos utilizadores.

### 3 Calendarização

Data de início	Duração (semanas)	Descrição
16 de Fevereiro	2	Estudo sobre a framework de <i>frontend</i> a utilizar, <b>Expo React Native</b>
28 de Fevereiro	2	Estudo sobre a tecnologia <i>Smart Contracts</i> e a linguagem que esta suporta, <b>Solidity</b>
6 de Março	2	Elaboração da proposta
18 de Março	2	Decisão acerca da estrutura e modelo relacional a utilizar
29 de Março	1	Elaboração do mockup do <i>frontEnd</i> da aplicação
5 de Abril	2	Implementação dos ecrãs da aplicação
5 de Abril	3	Implementação dos <b>Smart Contracts</b> necessários
15 de Abril	1	Apresentação individual
30 de Abril	2	Testes, avaliação experimental incluindo testes de usabilidade
13 de Maio	2	Criação e desenvolvimento do cartaz e entrega da versão beta
28 de Maio	6	Otimizações, finalização do relatório e entrega da versão final

Table 1: Calendarização do projeto.

Ao longo do trabalho efetuado semanalmente, irá ser elaborado continuamente documentação, testes unitários e relatório do projeto, de forma a que no final do mesmo, o relatório esteja completo e pronto a ser entregue.

### References

- [1] V. Buterin and several former Ethereum core contributors. Ethereum.org. Available at: <https://ethereum.org/>, 2015.
- [2] C. Cheever. Expo technologies inc. Available at: <https://expo.dev/>, 2015.
- [3] B. Eisenman. *Learning React Native: Building Native Mobile Apps With Javascript 2nd Edition*. Oreilly & Associates Inc, 2017.
- [4] I. Meta Platforms and community contributors. React native. Available at: <https://reactnative.dev/>, 2015.
- [5] C. Reitwiessner, A. Beregszaszi, and several former Ethereum core contributors. Solidity. Available at: <https://docs.soliditylang.org/en/v0.8.25/>, 2014.
- [6] K. Solorio, R. Kanna, and D. Hoover. *Hands-On Smart Contract Development with Solidity and Ethereum: From Fundamentals to Deployment*. O'Reilly & Media, 2019.
- [7] B. Thomas. Linways technologies pvt. ltd. Available: <https://blog.linways.com/why-linways-academic-management-system/>, 2013.
- [8] G. Wood. Web3. Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Web3>, 2014.