

# Blockchain and Digital Signature supporting remote assessment systems: A solution approach applied to Higher Education Institutions scope

Paulo Victor G. F. Dias

Firmino Silva

## ► RESUMO

A avaliação à distância tem sido sempre uma questão de preocupação para as Instituições de Ensino Superior (IES). As limitações resultantes do fenómeno pandémico Covid-19 "apenas" reforçaram a necessidade do desenvolvimento de métodos alternativos de ensino e aprendizagem baseados nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Por razões de segurança sanitária (ou de mobilidade reduzida dos estudantes), a avaliação à distância torna-se a única forma possível de contemplar o processo de avaliação dos estudantes, e nestes casos, é necessário aplicar métodos de avaliação que garantam a segurança da informação e a autenticidade e fiabilidade do processo (Killeen, 2021). A atenuação ou eliminação de potenciais riscos de fraude torna-se o factor crítico de sucesso do processo de avaliação à distância.

Dadas as preocupações acima referidas, os objectivos deste trabalho de investigação em curso podem ser divididos em dois vectores principais de objectivos. Os primeiros são: (1) Estudar os métodos mais avançados de ensino à distância na IES para apostar na compreensão dos actuais procedimentos e quadros para reduzir a fraude electrónica no ambiente da IES; (2) Identificar as principais orientações utilizadas para mitigar o plágio no ambiente de e-learning da IES; (3) Definir requisitos para o desenvolvimento de uma ferramenta, baseado na Blockchain (Silva, Gonçalves, da Silva, & Silva, 2020), na Assinatura Digital (Hoffstein, Pipher, & Silverman, 2008) e nos princípios das ferramentas antiplágio (Sabrina, Azad, Sohail, & Thakur, 2022), de modo a apoiar os processos de avaliação à distância. Subsequentemente, os seguintes objectivos são: (4) Construir uma ferramenta conceptual e um protótipo que será apoiado pelos princípios de Blockchain, Assinatura Digital e antiplágio; e (5) contribuir para a melhoria da segurança, integridade e autenticidade da informação no sistema de aprendizagem de avaliação remota na IES.

A questão da investigação do trabalho actual é a seguinte: "Quais são os requisitos para uma estrutura baseada em tecnologias de Blockchain, Assinatura Digital e princípios antiplágio, que apoiam uma estratégia de avaliação na IES atenuando ou eliminando a prática de plágio ou factores de e-cheating?".

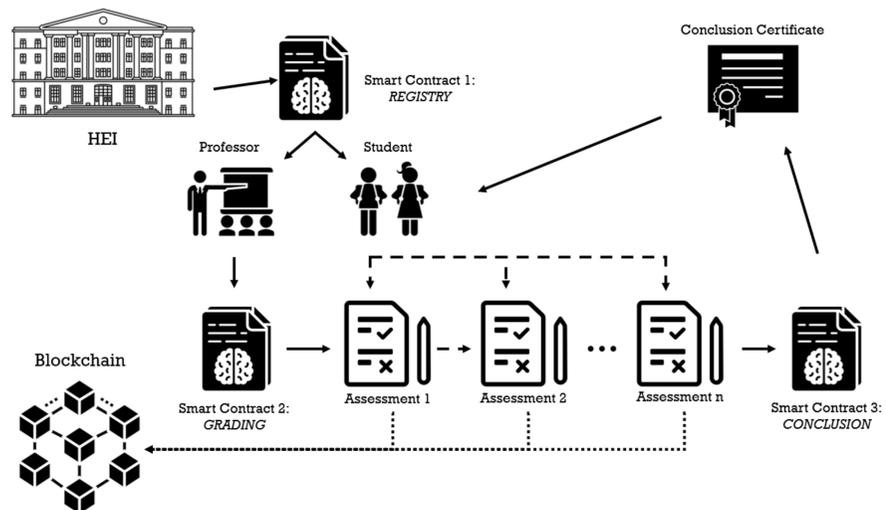
## ► METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho de investigação segue os princípios do Design Science Research (DSR) (Hevner & Chatterjee, 2010), dividindo as principais etapas em dois momentos: o primeiro aborda o estado da arte: A) Identificação / Definição do tópico e âmbito da investigação; B) Revisão da literatura e trabalhos relacionados; C) Desenvolvimento: definição de questões relacionadas com fraude e identificação de requisitos no âmbito da avaliação à distância. E um segundo momento responsável por: D) Implementação do protótipo (quadro para a avaliação à distância); E) Teste, Análise e Validação dos dados recolhidos no quadro; F) Discussão dos resultados e Conclusão.

## ► FRAMEWORK

A nossa solução envolve três tipos de intervenientes: IES, Professores e Estudantes. O primeiro é responsável pela concessão de permissão ao professor para implementar os tipos de avaliações que vão ser propostas nas aulas pelas quais este professor é responsável. É também responsável pelo armazenamento da informação do Estudante, tal como a sua chave pública. O segundo tipo fornece todas as avaliações que os Alunos devem completar para cumprir todas as exigências a fim de serem aprovados na disciplina. É também responsável pela emissão do certificado de conclusão da disciplina. O último é responsável por completar cada avaliação fornecida na turma e receber um certificado de conclusão quando completarem todas as tarefas exigidas. Existem diferentes tipos de eventos em cada etapa da solução. Todos os eventos são registados na Blockchain, apesar do seu tipo. Se um aluno completar uma avaliação, é registado um evento. Se um aluno concluir o curso, este torna-se um evento especial, porque é necessário verificar se todas as avaliações foram concluídas para conceder a este aluno um certificado de conclusão dessa disciplina. Esta verificação é feita automaticamente através de um contrato inteligente.

Para automatizar o processo, três contratos inteligentes são implementados na Blockchain. O primeiro contrato inteligente, chamado REGISTRY, garante a autenticidade do Professor e que só pode registar eventos relativos aos alunos inscritos nas suas disciplinas. Para identificar correctamente o Professor, o REGISTRY regista as credenciais do Professor na Blockchain (chave pública). Desta forma, todas as transacções feitas pelos Professores devem ser combinadas com a sua chave privada. O segundo contrato inteligente chama-se GRADING. Cada ocorrência deste contrato inteligente tem a ver com uma turma e lista os estudantes, identificados pelo seu endereço na Blockchain, que estão inscritos na turma e as avaliações que precisam de completar. GRADING permite que um Professor actualize o progresso do aluno na turma a fim de listar as avaliações que ele já cumpriu. O terceiro contrato inteligente, chamado CONCLUSION, é responsável pela emissão de um certificado de conclusão após o GRADING indicar que todas as avaliações foram realizadas.



## ► CONCLUSÃO

O objectivo deste trabalho de investigação é reunir condições tecnológicas para assegurar um processo de avaliação à distância que promova a segurança da informação, a imutabilidade, e a autenticidade de todo o processo. Relativamente aos aspectos de segurança e protecção, a investigação mostrou que a combinação de blockchain e e-learning pode preparar o caminho para resolver a maioria das questões actuais, devido à capacidade da blockchain de transmitir dados através de uma vasta rede e da sua segurança de informação. Na sua essência, a framework desenvolvida satisfaz a proposta desejada, cumprindo o seu objectivo de fornecer uma rede mais segura para melhorar a integridade dos dados, a autenticidade dos participantes envolvidos, e a validação das avaliações realizadas conducentes a uma taxa mais baixa de e-cheating ou plágio.

## ► BIBLIOGRAFIA

Killeen, M. (30 de Jul de 2021). Privacy concerns set to grow with the digitalisation of education. (Euractiv) Acesso em 24 de Fev de 2022, disponível em <https://www.euractiv.com/section/digital/news/privacy-concerns-set-to-grow-with-the-digitalisation-of-education/>

Silva, F., Gonçalves, M., da Silva, A., & Silva, M. (2020). Exploring the Innovative Aspects of CV Distributed Ledgers Based on Blockchain. Em Á. Rocha, H. Adeli, L. Reis, S. Costanzo, I. Orovic, & F. Moreira (Eds.), Trends and Innovations in Information Systems and Technologies (pp. 14-24). Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-030-45691-7\_2

Hoffstein, J., Pipher, J., & Silverman, J. H. (2008). An Introduction to Mathematical Cryptography. New York: Springer. doi:<https://doi.org/10.1007/978-0-387-77993-5>

Sabrina, F., Azad, S., Sohail, S., & Thakur, S. (Jan de 2022). Ensuring Academic Integrity in Online Assessments: A Literature Review and Recommendations. International Journal of Information and Education Technology, 12(1), p. 11. doi:10.18178/ijiet.2022.12.1.1587

### CONTACTOS

a22008554@islagia.pt