

SMART CONTRACT PARA REGISTRO DE CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO DE TECHNOLOGY VENTURES ACADÊMICAS: CONTRIBUIÇÃO PARA ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO ACADÊMICAS

Matheus Stefan Benetton Immer

Alfredo Colenci Neto

Daniel Capaldo Amaral

EESC/USP

matheus.immer@usp.br

Objetivos

O *blockchain* e aplicações descentralizadas possuem benefícios em variadas áreas da Engenharia de Produção (IMMER et al), com um foco em aplicações logísticas. Há áreas em que o benefício é menos evidente. A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver e validar uma aplicação *blockchain*, no contexto de Ventures Tecnológicas Acadêmicas de Hirose (2017). O objetivo foi verificar a viabilidade técnica e prática do uso da tecnologia para a gestão de projetos de inovação envolvendo agências de fomento. Desenvolveu-se um framework conceitual, levantando os elementos necessários e uma rede *blockchain* funcional, com a tecnologia da GoLedger. Um caso de uso, com as funcionalidades-chave da rede, foi apresentado a pesquisadores experientes, num formulário.

Métodos e Procedimentos

1. Blockchain Context Canvas

Como formulado por Neto (2023), esse canvas reúne: use case, context description, assets, project type, infrastructure, permission, processes, data, actors e transactions. São os elementos minimamente viáveis para qualquer conceito que utilize redes *blockchain*.

2. Biblioteca GoLedger CC-Tools

A biblioteca CC-Tools permite operacionalizar as features de uma rede *blockchain* privada em Hyperledger Fabric utilizando linguagem de programação Go e containers Docker. Devem ser programados os atributos que descrevem *Assets* e *Transactions*. Podem ser definidas permissões de cada nó (*Org*), ou seja, quem pode acessar qual *Asset* e executar cada *Transaction*, segundo regras específicas.

3. Validação com especialistas

Uso de caso, protocolo de avaliação do instrumento e formulário

O uso de caso é uma ferramenta relevante para demonstrar o funcionamento de sistemas, nesse caso feito por meio de vídeo. Foi desenvolvido um roteiro seguindo caso real com capturas de tela. O protocolo de validação partiu do Modelo TAM (*Technology Acceptance Model*), que permitiu identificar e construir as variáveis, as quais dão origem às perguntas. Em seguida, define-se a escala utilizada. Determina-se a quantidade de respostas necessárias e o perfil dos respondentes que se objetiva atingir. O protocolo desenvolvido foi documentado e pode ser reutilizado para a avaliação de outras tecnologias. O formulário foi utilizado como forma de reunir painel de especialistas.

Resultados

1. Blockchain Context Canvas

Figura 1: Canvas de Contexto Blockchain.

2. Biblioteca GoLedger CC-Tools

Apresenta-se a árvore de arquivos Go. Desenvolveu-se conforme o framework.

```

reschain/
├── chaincode
│   ├── assettypes
│   │   ├── entrega.go
│   │   ├── projeto.go
│   │   └── assetTypeList.go
│   ├── txdefs
│   │   ├── proporProjeto.go
│   │   ├── aprovarProjeto.go
│   │   ├── encerrarProjeto.go
│   │   ├── proporEntrega.go
│   │   ├── aprovarEntrega.go
│   │   └── concluirEntrega.go
│   └── txList.go

```

Figura 2: RESchain implementada.

3. Validação com especialistas

Utilização da interface gráfica permitiu gravar um uso de caso, postado no formulário (<https://forms.gle/Ww5bcvnuDUk9qEgEJA>). O protocolo de avaliação do instrumento contém as questões desenvolvidas, e as categorias (variáveis: *operational efficiency, transparency, security, practical adoption, willingness to use*).

| Categoria | # | Item |
|---------------------------------------|----|--|
| Operational Efficiency | 1 | O sistema permite que o pesquisador principal terá menor esforço na inclusão de novos pesquisadores pela diminuição do trabalho de coletar dados dos parceiros formatar e enviar. |
| Operational Efficiency / Transparency | 2 | A Agência de Fomento poderá rastrear as entregas de cada pesquisador de forma mais rápida e transparente, sem a intermediação do pesquisador principal. |
| Operational Efficiency | 3 | O sistema aumenta a segurança na medida que cada pesquisador precisa ter o credenciamento do seu peer aprovado pela agência para poder ser elegível ao projeto. |
| Operational Efficiency / Transparency | 4 | O sistema permite que a agência acompanhe cada entrega do projeto de forma mais rápida do que o sistema tradicional de relatórios de prestação de contas e sistema centralizado. |
| Operational Efficiency | 5 | A agência de fomento poderá verificar de forma mais rápida e segura as regras específicas do edital, pelo Smart Contract de forma a garantir o envio sob certas condições. |
| Operational Efficiency | 6 | Utilizando o sistema, o pesquisador principal poderá sintetizar os dados de andamento do projeto com menos esforço e maior eficiência. |
| Security | 7 | A Agência de Fomento terá mais confiabilidade e segurança nos dados de envio de documento com maior restrição de acesso. |
| Operational Efficiency / Security | 8 | O sistema permite que cada pesquisador envie e atualize os dados da sua entrega, o que aumenta a precisão dos dados, assumindo a responsabilidade técnica, e isso gera mais transparência. |
| Operational Efficiency | 9 | O sistema permite uma maior eficiência na inclusão de pesquisadores: menor tempo e esforço. |
| Security | 10 | O sistema permite maior controle da propriedade intelectual. |
| Transparency | 11 | A agência poderá rastrear a situação de cada entrega com maior precisão e atualização. |

| | | |
|-------------------------|----|---|
| Security | 12 | O sistema permite maior segurança para todos pela imutabilidade dos dados. |
| Transparency | 13 | Os pesquisadores da equipe poderão acompanhar os acordos entre o pesquisador principal e a agência e isso traz mais transparência. |
| Transparency | 14 | Utilizando o sistema, os pesquisadores da equipe assumem diretamente a responsabilidade técnica de suas entregas, sem a intermediação do Pesquisador Principal, o que contribui para a transparência. |
| Transparency | 15 | O sistema permite que novos pesquisadores possam ser adicionados ao projeto depois de seu início sem comprometer a segurança da Agência de Fomento. |
| Transparency | 16 | Adicionar novos pesquisadores após o início do projeto é um recurso que aumenta a flexibilidade e agilidade do projeto. |
| Practical Adoption | 17 | Eu considero que o sistema apresentado seria de aplicação prática para a Agência de Fomento. |
| Practical Adoption | 18 | Eu considero que o sistema apresentado seria de aplicação prática para o Pesquisador Principal. |
| Practical Adoption | 19 | Eu considero que o sistema apresentado seria de aplicação prática para o pesquisador que faz parte da equipe e é responsável por entregas. |
| Relative Advantage | 20 | Considerando a utilidade apresentada, eu considero que o sistema traz vantagem em relação ao processo atual baseado em sistema centralizado e relatórios periódicos. |
| Willingness to Use (WU) | 21 | Eu adotaria um sistema com estas características para a minha Agência de Fomento. |
| Willingness to Use (WU) | 22 | Eu adotaria utilizar um sistema com estas características para submeter um projeto de pesquisa se tivesse disponibilidade. |

Figura 3: Perguntas do formulário

A escala utilizada foi Likert, variando de 1 a 7, e um perfil necessário é o de pesquisadores com experiência (dois projetos). Todos os membros da agência de fomento são aceitos.

Conclusões

De forma sintética, a pesquisa obteve êxito ao operacionalizar um smart contract, cuja necessidade para Technology Ventures foi apontada. Uma solução com uso de caso foi desenvolvida e um instrumento de validação foi formulado para formação de um painel de especialistas. A elaboração do instrumento partiu de um protocolo que poderá ser usado em pesquisas futuras. Em uma pesquisa futura, as respostas passarão por análise matemática apontando a validação da ferramenta. O pesquisador precisa de aprox. cinco respostas.

Referências

HIROSE, Yuta. Technology venture emergence characterisation. 2018. **Tese de Doutorado**.

IMMER, Matheus Stefan Benetton; NETO, Alfredo Colenci; AMARAL, Daniel Capaldo. Oportunidades da tecnologia blockchain para formação de ventures tecnológicas acadêmicas e apoio de fundações. In: **ABEPRO**, editor, Anais do ENEGEP 2023, p. 1–14. Rio de Janeiro: ABEPRO, out 2023.

NETO, Alfredo Colenci; AMARAL, Daniel Capaldo. Blockchain Context Canvas: A Tool to Align Developers and Stakeholders.

In: **International Congress on Blockchain and Applications**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 254–263.