

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO CARLOS
BRUNA LINHARES DA COSTA

EXPLORANDO UM JOGO DE SIMULAÇÃO PARA O ENSINO DA TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN

São Carlos
2026

BRUNA LINHARES DA COSTA

**EXPLORANDO UM JOGO DE SIMULAÇÃO PARA O ENSINO DA TECNOLOGIA
BLOCKCHAIN**

Trabalho de Graduação do tipo Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Empresarial, pelo Curso de Tecnologia em Gestão empresarial da Faculdade de Tecnologia de São Carlos do Centro Paula Souza.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Colenci Neto

São Carlos

2026

EXPLORANDO UM JOGO DE SIMULAÇÃO PARA O ENSINO DA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN¹

Bruna Linhares da Costa²

Alfredo Colenci Neto³

Resumo: A tecnologia blockchain permite registros descentralizados, seguros e transparentes, mas seus conceitos ainda são difíceis de compreender. Este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a aplicação do BlockGame, um jogo educativo voltado ao ensino dos principais conceitos dessa tecnologia. A pesquisa foi realizada por meio de Revisão Bibliográfica Sistemática, desenvolvimento de um jogo web e aplicação em contexto educacional. O jogo simula uma rede blockchain para registro de notas acadêmicas, com participantes nos papéis de professor, estudante e minerador. Os resultados indicaram que o BlockGame contribuiu para tornar conceitos como ledger distribuído, mineração, função hash, chaves públicas e privadas e formação de blocos mais acessíveis. Assim, o jogo apresenta-se como recurso didático para apoiar o ensino de blockchain de forma prática e interativa.

Palavras-chave: Blockchain; Jogo educativo; Ensino-aprendizagem; Gamificação.

Abstract: Blockchain technology enables decentralized, secure, and transparent records, but its concepts are still difficult to understand. This study aims to present the development and application of BlockGame, an educational game designed to teach the main concepts of this technology. The research was conducted through a Systematic Literature Review, the development of a web-based game, and its application in an educational context. The game simulates a blockchain network for recording academic grades, with participants acting as teacher, student, and miner. The results indicated that BlockGame helped make concepts such as distributed ledger, mining, hash function, public and private keys, and block formation more accessible. Therefore, the game is presented as a didactic resource to support blockchain teaching in a practical and interactive way.

Keywords: Blockchain; Educational game; Teaching-learning; Gamification

¹ Trabalho para conclusão da graduação do curso de Tecnólogo em Gestão Empresarial da FATEC São Carlos.

² Graduando no Curso de Tecnologia em Gestão Empresarial da Faculdade de Tecnologia de São Carlos - FATEC. E-mail: brunalinharescosta@gmail.com

³ Doutor em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Docente da Faculdade de Tecnologia de São Carlos. E-mail: alfredo.colenci@fatec.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Segundo Momo et al. [2019], blockchain pode ser entendido como um banco de dados que possui como principais características a descentralização, a segurança, a confiabilidade, a automação e a publicidade das informações. Essas propriedades têm contribuído para a crescente adoção da tecnologia no contexto dos negócios, ao viabilizar novas formas de criação, entrega e captura de valor baseadas em confiança descentralizada, transparência e eliminação de intermediários. Nesse sentido, cada vez mais empreendedores estão utilizando a tecnologia blockchain para resolver problemas em indústrias dos mais variados segmentos, provocando transformações nos modelos de negócios já estabelecidos (Cohen et al. [2017]).

A tecnologia blockchain possui grande potencial de aplicação em diferentes áreas, por permitir registros mais seguros, transparentes e descentralizados. No entanto, por se tratar de uma tecnologia disruptiva e possuir conceitos de complexo entendimento, o blockchain apresenta como um de seus principais desafios a compreensão por parte das partes interessadas. Segundo Hubenova et al. [2024], a falta de entendimento da tecnologia, bem como de seus mecanismos e capacidades, faz com que muitas empresas multinacionais relutem em utilizá-la.

Essa dificuldade também aparece no ensino. Muitos estudantes e profissionais reconhecem que a blockchain pode ser útil, mas têm dificuldade para relacionar conceitos como livro-razão distribuído, mineração, função hash, chaves públicas e privadas e smart contracts com situações reais de uso. Quando esses conceitos são apresentados apenas de forma teórica, a tecnologia pode parecer distante da prática. Dessa forma, este trabalho justifica-se pela necessidade de tornar o ensino da tecnologia blockchain mais acessível e didático.

Diante dessa lacuna de conhecimento, surgiu a proposta de desenvolver um jogo educativo, visando tornar a tecnologia blockchain e seus conceitos mais acessíveis e compreensíveis, especialmente para públicos interessados em se familiarizar com seus princípios e aplicações no contexto dos negócios. Estudos realizados por Ren et al. [2024] evidenciam que a utilização de metodologias de ensino baseadas em jogos e elementos de gamificação constitui uma estratégia eficaz para promover motivação e melhores resultados de aprendizagem em ambientes educacionais.

O uso de jogos educacionais pode auxiliar nesse processo, pois permite que conceitos abstratos sejam apresentados de maneira prática e interativa. Sendo assim, foi desenvolvido o jogo BlockGame, no qual é simulada a dinâmica de registro de notas por um professor em uma rede blockchain. Ao longo do jogo, são explorados conceitos como livro-razão distribuído, criação e encadeamento de blocos, processo de mineração, mecanismos de consenso, prova de trabalho, cálculo de *hash*, uso de chaves públicas e privadas e aplicação de *smart contracts*, possibilitando a compreensão de forma gradual e contextualizada.

A escolha do registro de notas acadêmicas como cenário de simulação busca aproximar a tecnologia de uma situação conhecida pelos participantes. Assim, o BlockGame contribui para aproximar os participantes do funcionamento da blockchain, favorecendo a compreensão de temas como blocos, mineração, consenso, chaves criptográficas e registro distribuído.

Com isso, o objetivo geral deste trabalho é apresentar o desenvolvimento e a aplicação do jogo educativo BlockGame como ferramenta didática para o ensino da tecnologia blockchain, buscando facilitar a compreensão de seus principais conceitos por meio de uma abordagem prática e interativa. De forma específica, o trabalho busca identificar os conceitos fundamentais da tecnologia blockchain que apresentam maior dificuldade de compreensão, apresentar o funcionamento do BlockGame e sua relação com conceitos como *ledger* distribuído, mineração, *hash*, chaves públicas e privadas e *smart contracts*, descrever a aplicação do jogo em contexto educacional, analisar inicialmente a percepção dos participantes sobre o uso do jogo no processo de aprendizagem e propor melhorias para futuras aplicações em oficinas e atividades educacionais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Compreende-se Blockchain como uma tecnologia de banco de dados distribuído, estruturada como uma lista imutável de transações registradas temporalmente, encapsuladas e criptografadas em blocos de informação encadeados (Nakamoto [2008]). Segundo Tian [2016], sua base é um livro-razão distribuído (*ledger*), no qual as transações confirmadas são armazenadas em unidades chamadas blocos que se referenciam sequencialmente, formando uma cadeia. Esta arquitetura permite a realização de transações em redes *peer-to-peer* sem a

necessidade de uma autoridade central, apoiando-se em mecanismos de consenso, criptografia e incentivos econômicos.

Apesar dessas vantagens, a tecnologia apresenta desafios relacionados à concepção de soluções (Jurgelaitis et al. [2019]). Essa dificuldade aparece, principalmente, pela existência de uma lacuna de conhecimento entre profissionais e especialistas em computação aplicada à blockchain, o que dificulta o desenho das soluções (Xuan et al. [2020]). Essa limitação também afeta a percepção e a compreensão da tecnologia por usuários e desenvolvedores, conforme identificado por Mahmood and Al Dabagh [2023] e confirmado por Arvindhan et al. [2021], resultando em barreiras à criação de novos modelos de negócio baseados em blockchain.

No ensino, essa dificuldade se torna ainda mais clara. A blockchain reúne conceitos de banco de dados, redes, criptografia e regras de validação. Por isso, quando o tema é tratado apenas por explicações teóricas, o estudante pode compreender as definições separadas, mas não entender como elas funcionam juntas. O uso de jogos e simulações surge justamente como uma alternativa para aproximar esses conceitos da prática.

A Revisão Bibliográfica Sistemática conduzida por Fantin et al. [2025], na base de dados Scopus, objetivou identificar metodologias para o desenvolvimento de jogos, analisar casos de desenvolvimento de jogos educacionais e explorar propostas de materiais didáticos voltados ao ensino de blockchain. A partir da *string* de busca, foram recuperados 46 artigos, dos quais três abordavam, de forma específica, propostas reais de jogos para o ensino de blockchain. Além das bases de dados científicas, identificou-se o jogo educacional proposto pelo professor J. Scott Christianson da Universidade de Missouri.

Proposta de Dettling and Schneider [2020]: O jogo Bloxxgame simula uma blockchain pública voltada a transações com criptomoedas, permitindo aos jogadores vivenciar operações essenciais de blockchain e visualizar o impacto das próprias ações. A interface é composta por um painel único contendo funções usadas em blockchains, organizadas em unidades lógicas denominadas caixas.

Proposta de Oktian et al. [2019]: Jogo estruturado em quatro componentes principais: geração de transações monetárias, criação de blocos, validação e distribuição de recompensas.

Cada jogador recebe um identificador único para rastrear suas ações, acumula pontos ao validar blocos e contribui com a manutenção do livro-razão distribuído.

Proposta de Tsang et al. [2022]: O jogo ilustra o mecanismo da blockchain por meio de um caso em que a cadeia de dados é construída com as notas dos alunos em diferentes disciplinas. Dentro do ambiente do jogo, os participantes experimentam o processo de construção de blocos em uma blockchain, explorando conceitos como imutabilidade, Merkle Tree e zero-knowledge proof.

Proposta de Christianson [2019]: O jogo The Blockchain Game propõe um processo de avaliação de um professor em uma rede blockchain. Para isso, os participantes assumem os papéis de estudantes e mineradores. Cada estudante recebe uma chave pública e uma chave privada e, conforme os professores lançam as notas, os mineradores utilizam a chave pública, a nota e o curso do estudante para calcular o *hash* do bloco a ser adicionado na rede blockchain.

De modo geral, as propostas analisadas mostram que jogos podem apoiar o ensino de blockchain, mas também indicam espaço para ferramentas que usem contextos não monetários e diferentes papéis de usuários. Essa constatação reforçou a escolha pelo desenvolvimento do BlockGame em um cenário acadêmico, no qual o registro de notas funciona como exemplo conhecido para introduzir a lógica de blocos, mineração, validação e consulta de informações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste trabalho, os procedimentos metodológicos incluíram a realização de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e o desenvolvimento de um jogo web voltado ao ensino da tecnologia blockchain, com posterior aplicação junto a grupos de participantes.

A Revisão Bibliográfica Sistemática combinou a proposta de Conforto et al. [2011], o método PRISMA (Shamseer et al. [2015]) e as sugestões de Aguinis et al. [2023]. O objetivo principal da RBS foi identificar artigos acadêmicos que apresentassem propostas de jogos para ensino da tecnologia blockchain, os quais pudessem servir de base para o

desenvolvimento do jogo proposto neste estudo. Os resultados da RBS foram publicados em Fantin et al. [2025] e são apresentados na seção intitulada Referencial Teórico.

A revisão também ajudou a observar quais conceitos eram mais frequentes nos jogos existentes e quais aspectos ainda eram pouco explorados. Essa análise orientou algumas escolhas do BlockGame, como o uso de papéis distintos, a representação da mineração e o uso de um contexto acadêmico para explicar o registro de informações.

O jogo BlockGame foi desenvolvido em linguagem de programação JavaScript para ambiente web, utilizando o Sistema Gerenciador de Banco de Dados PostgreSQL e hospedado em servidor web baseado em Linux. A escolha por uma aplicação web foi motivada pela facilidade de acesso, pois permite que os participantes utilizem o jogo sem instalar softwares específicos.

A confecção do jogo seguiu as diretrizes propostas por Schell [2008], que salienta que um jogo deve apresentar como características o acesso voluntário, a presença de objetivos e conflitos, a existência de regras, a possibilidade de vitória ou derrota, a interatividade, a presença de desafios, a criação de valor interno próprio, o engajamento dos jogadores e a estruturação como um sistema fechado e formal.

Após o desenvolvimento, o BlockGame foi aplicado em contextos educacionais. Em uma das aplicações, a atividade foi organizada no formato de oficina, unindo uma explicação inicial dos conceitos de blockchain, a vivência prática com o jogo e uma etapa de reflexão sobre aplicações reais da tecnologia. Ao final, foram coletadas percepções dos participantes por meio de formulário de feedback, com o objetivo de analisar a experiência de forma inicial.

3.1 Desenvolvimento do BlockGame

O BlockGame é um jogo educativo desenvolvido com o objetivo de apoiar o ensino de conceitos fundamentais da tecnologia blockchain por meio de uma abordagem prática e interativa. A proposta consiste em simular uma rede descentralizada para o registro de notas acadêmicas, permitindo que múltiplos participantes interajam simultaneamente ao assumir diferentes papéis, como professor, estudante e minerador. Cada ator possui uma interface

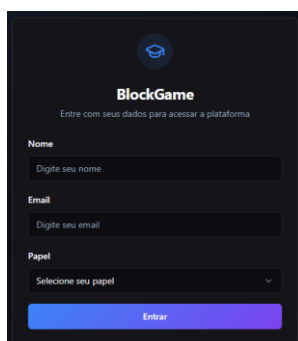
específica, de acordo com suas atribuições, possibilitando a compreensão da dinâmica de funcionamento de uma blockchain, desde a criação de blocos até sua inserção em um livro-razão distribuído.

No ambiente do jogo, o professor é responsável pelo lançamento das notas, que originam novos blocos na *ledger* compartilhada, os quais necessitam ser validados por meio de um processo de mineração que simula o mecanismo de *Proof of Work*. Os estudantes recebem chaves pública e privada, utilizadas respectivamente para o registro e a consulta de suas notas, além de poderem visualizar a *ledger* e participar da mineração. Os mineradores, por sua vez, validam os blocos ao resolverem cálculos que simulam o mecanismo de consenso da rede, enquanto o professor acompanha o processo e os indicadores da simulação por meio de relatórios. Ao final, o sistema permite a geração de certificados com chave de autenticação, reforçando o caráter educativo da aplicação.

A dinâmica do BlockGame é composta por quatro etapas principais: lançamento da nota pelo professor, validação por meio da mineração, realização do consenso e consulta das notas pelos estudantes com o uso de chaves privadas. O jogo permite a reinicialização da *ledger* para novas rodadas e incorpora um sistema de pontuação para estudantes e mineradores, introduzindo elementos de gamificação que estimulam o engajamento e refletem os incentivos presentes em blockchains reais.

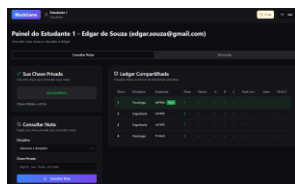
Na simulação, cada ação foi pensada para representar um conceito da tecnologia. O lançamento da nota funciona como uma transação; o bloco organiza a informação registrada; a mineração representa o esforço de validação; o consenso indica a aceitação do bloco pela rede; e a consulta com chave privada introduz a ideia de autenticação e acesso seguro. Essa aproximação entre ação prática e conceito técnico é um dos principais recursos didáticos do jogo.

Figura 1. Tela de Login



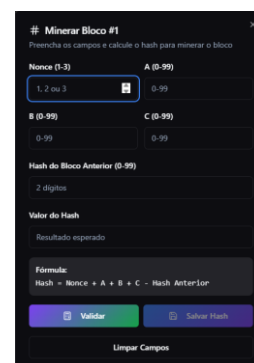
Fonte: Autor

Figura 2. Ledger Distribuído



Fonte: Autor

Figura 3. Mineração



Fonte: Autor

3.2 Aplicação da Oficina

Após o desenvolvimento do jogo, foi possível aplicá-lo em diferentes grupos de estudantes com perfis e cursos variados. A Figura 4 apresenta a aplicação do jogo junto à turma de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, enquanto a Figura 5 ilustra sua aplicação na turma do curso de Gestão Empresarial na Faculdade de Tecnologia.

Em uma aplicação mais recente, realizada em novembro de 2025 com estudantes do curso de Gestão Empresarial da Faculdade de Tecnologia de São Carlos, o jogo foi utilizado dentro de uma oficina estruturada. A atividade contou com três momentos: uma exposição introdutória sobre blockchain, a vivência prática com o BlockGame e uma etapa de proposição de modelos de negócio baseados na tecnologia.

No primeiro momento, foram apresentados conceitos básicos, como função *hash*, registro distribuído, blocos de informação, papel dos nós da rede, transparência e segurança dos dados. Em seguida, os participantes utilizaram o BlockGame para simular o lançamento e a validação de notas acadêmicas, assumindo os papéis de professor, estudante e minerador. Essa etapa teve como finalidade mostrar, na prática, a relação entre transações, blocos, mineração, consenso e consulta de informações na *ledger*.

Ao final do jogo, foi realizada uma breve discussão sobre a pertinência do uso da blockchain no contexto simulado. Observou-se que, no caso específico do lançamento de notas, a tecnologia poderia não se justificar plenamente, pois apenas um agente alimenta o

sistema. Essa reflexão foi importante para reforçar que a blockchain tende a ser mais adequada quando diferentes participantes independentes precisam compartilhar, validar e registrar informações de forma conjunta.

Na terceira etapa da oficina, os participantes foram convidados a pensar em aplicações reais da tecnologia. Para isso, utilizaram um caso-problema relacionado à indústria automotiva, uma matriz de arquétipos de blockchain e um Canvas adaptado de projetos. Ao final, foi aplicado um formulário de feedback com 15 itens em escala Likert de 1 a 10, respondido voluntariamente pelos sete participantes. Esses dados foram utilizados para uma análise inicial da experiência com o jogo e com a dinâmica da oficina.

Figura 4. Aplicação na USP



Fonte: Autor

Figura 5. Aplicação na Fatec



Fonte: Autor

4 RESULTADOS

Os resultados foram obtidos por meio de um formulário de feedback aplicado ao final da oficina. O formulário foi respondido pelos sete participantes e tinha perguntas relacionadas à compreensão da tecnologia blockchain, à experiência com o jogo BlockGame e à atividade de criação de modelos de negócio.

De modo geral, os participantes tinham pouco ou médio conhecimento sobre blockchain antes da atividade. Também foi observado que a maioria não tinha muita experiência com jogos educativos. Mesmo assim, as respostas mostraram que a oficina foi bem recebida, principalmente na parte em que os participantes utilizaram o BlockGame.

Tabela 1 – Resultados observados na aplicação do BlockGame

Parte avaliada	Resultado observado
Compreensão sobre blockchain	Os participantes demonstraram melhor entendimento após a atividade, mas ainda com algumas dúvidas.
Experiência com o BlockGame	Foi a parte mais bem avaliada, principalmente por tornar os conceitos mais fáceis de visualizar.
Mineração e uso de chaves	Os participantes conseguiram relacionar melhor esses conceitos depois da simulação.
Criação de modelos de negócio	Foi a etapa com maior dificuldade, pois exigiu aplicar os conceitos em uma situação real.
Participação na oficina	A divisão de papéis ajudou no envolvimento dos participantes durante o jogo.

Fonte: Adaptado dos dados da oficina apresentados em Colenci Neto, Fantin e Amaral (2026).

A etapa do BlockGame apresentou os resultados mais positivos. O jogo ajudou os participantes a entenderem melhor ideias como mineração, uso de chaves públicas e privadas, consulta na ledger e formação dos blocos. Isso aconteceu porque, durante a simulação, cada participante tinha uma função específica, como professor, estudante ou minerador.

A etapa de criação de modelos de negócio foi mais difícil. Nessa parte, os participantes precisaram pensar em como a blockchain poderia ser usada em um problema real, o que exigiu mais orientação da equipe responsável pela oficina. Isso mostra que o jogo ajuda bem na introdução do tema, mas atividades mais aplicadas precisam de exemplos mais claros e instruções mais detalhadas.

Assim, os resultados indicam que o BlockGame funcionou como uma ferramenta útil para apresentar os conceitos iniciais da tecnologia blockchain. A experiência tornou o conteúdo mais prático, facilitou a participação dos estudantes e ajudou a aproximar a teoria de uma situação simulada.

5 DISCUSSÃO

A análise inicial da oficina foi realizada a partir do formulário de feedback aplicado ao final da atividade. O instrumento contemplou três dimensões: percepção dos participantes sobre a tecnologia blockchain, avaliação da experiência com o jogo educacional e aplicação dos arquétipos na construção de modelos de negócio inovadores. As respostas foram analisadas por meio das medianas e do índice de concordância rwg, conforme LeBreton and Senter [2008] e Silva [2022].

Os dados indicaram que os participantes tinham conhecimentos básicos ou intermediários sobre blockchain e pouca experiência prévia com jogos educativos. Embora os índices de concordância não tenham ultrapassado o valor de referência de 0,7, as medianas elevadas em diversos itens sugerem uma percepção positiva da oficina, principalmente em relação à etapa do jogo.

A avaliação do BlockGame apresentou os resultados mais favoráveis. Os itens relacionados à compreensão da mineração, ao papel das chaves públicas e privadas, à visualização das transações na ledger e ao envolvimento durante a atividade indicaram que a simulação ajudou a tornar os conceitos mais concretos. A divisão de papéis também favoreceu a participação, pois cada jogador assumia uma função específica dentro da rede simulada.

Por outro lado, a etapa de proposição de modelos de negócio apresentou maior dificuldade. Nessa fase, os participantes precisaram aplicar os conceitos técnicos a um problema organizacional, o que exigiu maior nível de abstração e apoio da equipe responsável pela oficina, especialmente no uso dos arquétipos e na construção de propostas concretas.

Assim, os resultados sugerem que o BlockGame cumpre bem a função de introduzir a tecnologia e favorecer a aprendizagem inicial. No entanto, a etapa de aplicação em modelos de negócio ainda pode ser aprimorada com exemplos mais simples, instruções mais detalhadas e materiais de apoio que facilitem a passagem entre a compreensão conceitual e a aplicação prática da tecnologia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia blockchain apresenta elevado potencial de aplicação em diferentes contextos organizacionais, especialmente em função de suas características de descentralização, segurança e imutabilidade. No entanto, sua natureza disruptiva ainda representa um desafio significativo para o ensino e a compreensão da tecnologia. A Revisão Sistemática da Literatura realizada neste trabalho evidenciou a escassez de jogos educacionais voltados ao ensino de blockchain que extrapolem aplicações exclusivamente monetárias e que abordem, de forma estruturada, conceitos como transações, papéis distintos de usuários e *smart contracts*.

Diante desse cenário, o uso de simuladores web mostra-se uma alternativa adequada para o ambiente educacional, por aliar simplicidade, acessibilidade e interatividade. Nesse contexto, o BlockGame se apresenta como uma proposta alinhada a essas lacunas, ao oferecer uma simulação prática que utiliza um contexto familiar aos estudantes e ao materializar conceitos centrais da tecnologia blockchain, como descentralização, consenso, criptografia e imutabilidade, contribuindo para uma compreensão aplicada desses fundamentos no processo de ensino-aprendizagem.

A aplicação em formato de oficina também indicou que o jogo pode ser utilizado como ponto de partida para discussões sobre aplicações reais da tecnologia. Os resultados sugerem percepção positiva em relação ao uso do BlockGame, especialmente por sua capacidade de tornar visíveis conceitos abstratos. Ao mesmo tempo, a etapa de construção de modelos de negócio mostrou que a aplicação da blockchain em problemas organizacionais exige maior apoio metodológico e materiais mais orientados.

Como limitação, destaca-se o número reduzido de participantes na aplicação analisada e o fato de a oficina ter sido realizada em um contexto específico. Para trabalhos futuros, recomenda-se realizar novas aplicações com grupos maiores e perfis distintos, utilizar instrumentos de avaliação antes e depois da atividade e aprimorar os artefatos de apoio à criação de modelos de negócio baseados em blockchain.

REFERÊNCIAS

AGUINIS, Herman; RAMANI, Ravi S.; ALABDULJADER, Nawaf. Best-practice recommendations for producers, evaluators, and users of methodological literature reviews. *Organizational Research Methods*, v. 26, n. 1, p. 46-76, 2023.

ARVINDHAN, M.; THIRUNAVUKARASAN, M.; DANIEL, A. Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities. In: *Handbook of Green Computing and Blockchain Technologies*. 2021. p. 107-118.

CHRISTIANSON, J. S. The blockchain game: a great new tool for your classroom. IBM, 2019. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2019/04/the-blockchain-game-a-great-new-tool-for-your-classroom/>. Acesso em: 1 mar. 2020.

COHEN, Boyd; AMORÓS, José Ernesto; LUNDY, Lawrence. The generative potential of emerging technology to support startups and new ecosystems. 2017.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, L. S. da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. In: 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto - CBGDP, Porto Alegre, Brasil, 2011. p. 1-12.

DETTLING, Walter; SCHNEIDER, Bettina. Bloxxgame: a simulation game for teaching blockchain. In: *International Conference on Games and Learning Alliance*. Cham: Springer, 2020. p. 169-178.

FANTIN, Pedro Henrique; COLENCI NETO, Alfredo; AMARAL, Daniel Capaldo. Análise comparativa de jogos para ensino da tecnologia blockchain na área da engenharia de produção. In: 44º Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, Natal, Brasil, 2025.

HUBENOVA, Tsvetelina; LINDEQUE, Johan P.; PETER, Marc K. Explaining the non-adoption of blockchain technology in global value chains: a micro-foundational perspective. *Journal of Industrial and Business Economics*, v. 51, n. 2, p. 397-429, 2024.

JURGELAITIS, Mantas; BUTKIENE, Rita; VAIČIUKYNAS, Evaldas; DRUNGILAS, Vaidotas; ČEPONIENE, Lina. Modelling principles for blockchain-based implementation of business or scientific processes. In: CEUR Workshop Proceedings: IVUS 2019 International Conference on Information Technologies, Kaunas, Lithuania, 2019. v. 2470, p. 43-47.

LEBRETON, James M.; SENTER, Jenell L. Answers to 20 questions about interrater reliability and interrater agreement. *Organizational Research Methods*, v. 11, n. 4, p. 815-852, 2008.

MAHMOOD, Subhy Mahmood; AL DABAGH, Najla Badie. Blockchain technology and internet of things: review, challenge and security concern. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, v. 13, n. 1, p. 718, 2023.

MOMO, Fernanda da Silva; SCHIAVI, Giovana Sordi; BEHR, Ariel; LUCENA, Percival. Business models and blockchain: What can change? *Revista de Administração Contemporânea*, v. 23, n. 2, p. 228-248, 2019.

NAKAMOTO, Satoshi. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008.

OKTIAN, Yustus Eko; SINGGIH, Ivan Kristianto; FERDINAND, Friska Natalia. Serious game for blockchain education purposes: using proof-of-work consensus of bitcoin. In: 2019 5th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA). IEEE, 2019. p. 177-183.

REN, Jiaopin; XU, Wei; LIU, Ziqing. The impact of educational games on learning outcomes: Evidence from a meta-analysis. *International Journal of Game-Based Learning*, v. 14, n. 1, p. 1-25, 2024.

SCHELL, Jesse. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Boca Raton: CRC Press, 2008.

SHAMSEER, Larissa; MOHER, David; CLARKE, Mike; GHERSI, Davina; LIBERATI, Alessandro; PETTICREW, Mark; SHEKELLE, Paul; STEWART, Lesley A. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*, v. 349, 2015.

SILVA, Natália Pereira dos Anjos. Identificação de conteúdos para avaliação dos comportamentos de lideranças em equipes ágeis autogeridas. 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TIAN, Feng. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. In: 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM). IEEE, 2016. p. 1-6.

TSANG, Yung Po; WU, Chun Ho; LEE, Carman Ka Man. Blocktrainhk: an online learning game for experiencing blockchain concepts. *SoftwareX*, v. 19, p. 101167, 2022.

XUAN, Shichang; ZHENG, Li; CHUNG, Ilyong; WANG, Wei; MAN, Dapeng; DU, Xiaojiang; YANG, Wu; GUIZANI, Mohsen. An incentive mechanism for data sharing based on blockchain with smart contracts. *Computers & Electrical Engineering*, v. 83, p. 106587, 2020.