

TECNOLOGIA BLOCKCHAIN NA EDUCAÇÃO FÍSICA: UMA NÁLISE CIENCIOMÉTRICA DA SEGURANÇA DE DADOS

¹José Humberto Alves; ²Anthony Pablo Barbosa da Costa; ³Fernanda Machain Silva Tannús

¹ Pós-graduando em Educação Física pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM; ² Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera - Unopar; ³ Pós-graduanda em Educação Física pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM.

Área temática: Inovações em Atividade física, exercício e esportes

Modalidade: Comunicação Oral Online

E-mail dos autores: jhfisioterapeuta@gmail.com¹. anthonyypbc@gmail.com². fernandamachaintannus@gmail.com³.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O Blockchain é uma tecnologia de registro distribuído que garante segurança, transparência e imutabilidade dos dados. Seu uso na Educação Física, embora ainda emergente, pode incluir rastreamento de desempenho, certificações de treinadores e privacidade dos dados dos usuários. **OBJETIVO:** Analisar como a tecnologia Blockchain tem sido utilizada na segurança de dados dentro do campo da Educação Física, identificando as principais áreas de pesquisa, autores influentes e inovações tecnológicas. **MÉTODOS:** Trata-se de um estudo quantitativo, cienciométrico de artigos publicados sobre o tema, examinando colaborações e palavras-chave associadas. **RESULTADOS:** Foram identificados no software VOSviewer 1.685 pesquisadores, restando 17 clusters. As principais áreas temáticas foram: Segurança e Privacidade dos Dados de Alunos; Rastreamento de Desempenho e Progresso; Interoperabilidade de Sistemas Educacionais; Gestão de Credenciais e Certificações. **CONCLUSÃO:** A aplicação do Blockchain na Educação Física é promissora, mas ainda carece de maior exploração e estudos específicos.

Palavras-chave: Blockchain, Segurança de Dados, Gerenciamento de Dados.

1 INTRODUÇÃO

O *Blockchain* é uma tecnologia de registro distribuído que garante segurança, transparência e imutabilidade dos dados (DE LUCENA SANTOS, DE SOUSA, 2024). Cada transação é registrada em um bloco, que é adicionado a uma cadeia de blocos interligados. Esta tecnologia tem potencial para transformar diversas áreas, incluindo a Educação Física, onde pode ser utilizada para rastreamento de desempenho, certificações de treinadores e garantir a privacidade dos dados dos usuários (ALVES et al., 2022).

Além disso, essa tecnologia pode ser aplicada para monitorar e validar a performance dos atletas e programas de treinamento, além de garantir a interoperabilidade entre diferentes sistemas de dados. Este uso pode melhorar a transparência e a confiança nos dados, além de proteger a privacidade

dos indivíduos (GALVÃO et al., 2023). No entanto, a aplicação do *Blockchain* na Educação Física ainda é emergente. A maioria dos estudos focados em *Blockchain* está concentrada em áreas como finanças e saúde, deixando um espaço significativo para a exploração de seu uso na Educação Física.

Este estudo visa preencher essa lacuna, analisando as principais áreas temáticas e palavras-chave associadas ao uso do *Blockchain* na gestão de dados na Educação Física. Ao investigar as tendências e colaborações entre autores, este estudo oferece uma visão crítica sobre o estado atual da pesquisa. A proposta deste estudo é bem fundamentada, considerando a crescente necessidade de inovação na gestão de dados na Educação Física e a disponibilidade de métodos de análise cienciométrica. Estes fatores, combinados com a acessibilidade dos dados necessários, tornam a execução deste estudo viável e relevante para o avanço do conhecimento na área.

2 MÉTODO

Este estudo utiliza uma abordagem cienciométrica quantitativa para analisar a aplicação da tecnologia *Blockchain* na segurança de dados no campo da Educação Física. A ciencimetria envolve a análise quantitativa da literatura científica para identificar padrões, tendências e redes de pesquisa. As bases de dados utilizadas para a coleta de dados foram *Web of Science*, *PubMed* e *Scopus* devido à sua abrangência e relevância na área científica.

Os critérios de inclusão foram periódicos revisados por pares com artigos publicados até julho de 2024, escritos em inglês, português ou espanhol, que abordassem o uso da tecnologia *Blockchain* especificamente na segurança de dados dentro da Educação Física. Além disso foram incluídos todos os tipos de estudos, incluindo revisões teóricas relevantes ao tema. Por outro lado, os critérios de exclusão envolveram a remoção de artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor, resumos de conferências sem texto completo e publicações duplicadas.

A seleção e filtragem dos dados foram realizadas nas próprias bases de dados utilizando descritores específicos, tais como "Blockchain AND data security AND physical education", "Blockchain AND data privacy AND physical education" e "Blockchain AND education AND data protection". Todos os títulos e resumos dos artigos recuperados foram revisados de forma independente por dois pesquisadores (JHA e APBC) para verificar a relevância com base nos critérios de inclusão e exclusão, e artigos não atendentes aos critérios foram excluídos nesta etapa.

Os artigos selecionados na triagem inicial foram analisados em texto completo, novamente por dois pesquisadores (JHA e APBC) de forma independente. Novamente, os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados para garantir a relevância dos estudos, e artigos não cumpridores dos

critérios foram excluídos nesta etapa. Em caso de discordâncias, um terceiro pesquisador (FMST) foi consultado para resolver as divergências.

Para a análise cienciométrica, foi utilizado o software *VOSviewer* para a visualização e análise das redes de pesquisa. Foram extraídos dados bibliométricos dos artigos selecionados, incluindo citações, coautorias, palavras-chave e referências. Os dados bibliográficos dos artigos selecionados foram exportados das bases de dados e importados para o *VOSviewer*. Foram construídas redes de coautoria para identificar autores influentes e suas colaborações, redes de coocorrência de palavras-chave para identificar temas de pesquisa emergentes e áreas de concentração, redes de citações para identificar os estudos mais influentes e suas contribuições para o campo, e mapas temáticos para visualizar a distribuição dos tópicos de pesquisa e identificar as inovações tecnológicas no uso do *Blockchain* para a segurança de dados na Educação Física.

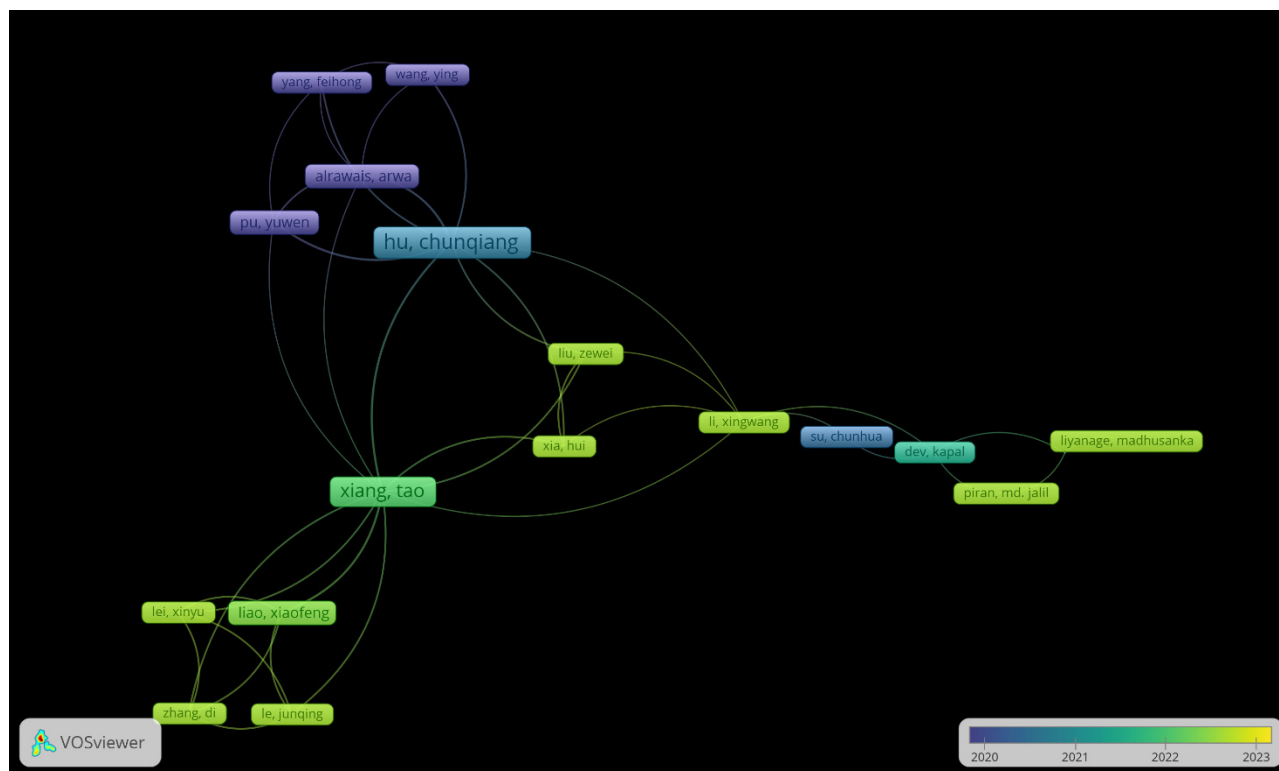
Este estudo não envolve seres humanos, portanto, não há preocupações éticas diretas relacionadas à coleta de dados primários. Todos os dados utilizados são de domínio público e obtidos de bases de dados científicas respeitáveis. No entanto, a análise está limitada aos artigos indexados nas bases de dados *Web of Science*, *PubMed* e *Scopus*, o que pode excluir algumas pesquisas relevantes publicadas em outras fontes. Além disso, as restrições linguísticas podem excluir estudos relevantes publicados em idiomas diferentes do inglês, português e espanhol.

3 RESULTADOS

Foram identificados no software *VOSviewer* 1.685 pesquisadores. Ao aplicar os filtros de seleção com o número mínimo de 03 documentos a filtragem reportou 55 autores. Em sequência, foi aplicado um segundo filtro onde cada autor deveria ter pelo menos 03 artigos publicados, com pelo menos 03 citações em um documento ou mais, restando 17 (*Clusters*) pesquisadores fluentes. tendo contribuído significativamente para a área com diversas publicações e colaborações, conforme figura 1.

Cada *cluster* representa autores e suas redes de colaboração, demarcados por cores de acordo com a linha temporal de suas publicações. Os autores Tao Xiang e Chunqiang Hu se destacam por terem as maiores redes de colaboração, com forças de link de 10 e 8, respectivamente. Embora Xiang tenha uma maior força de link, Chunqiang Hu possui pesquisas mais antigas, consolidando seu interesse nessa temática e, consequentemente, tendo o maior número de citações em seus estudos.

Figura 1. Rede de colaboração.



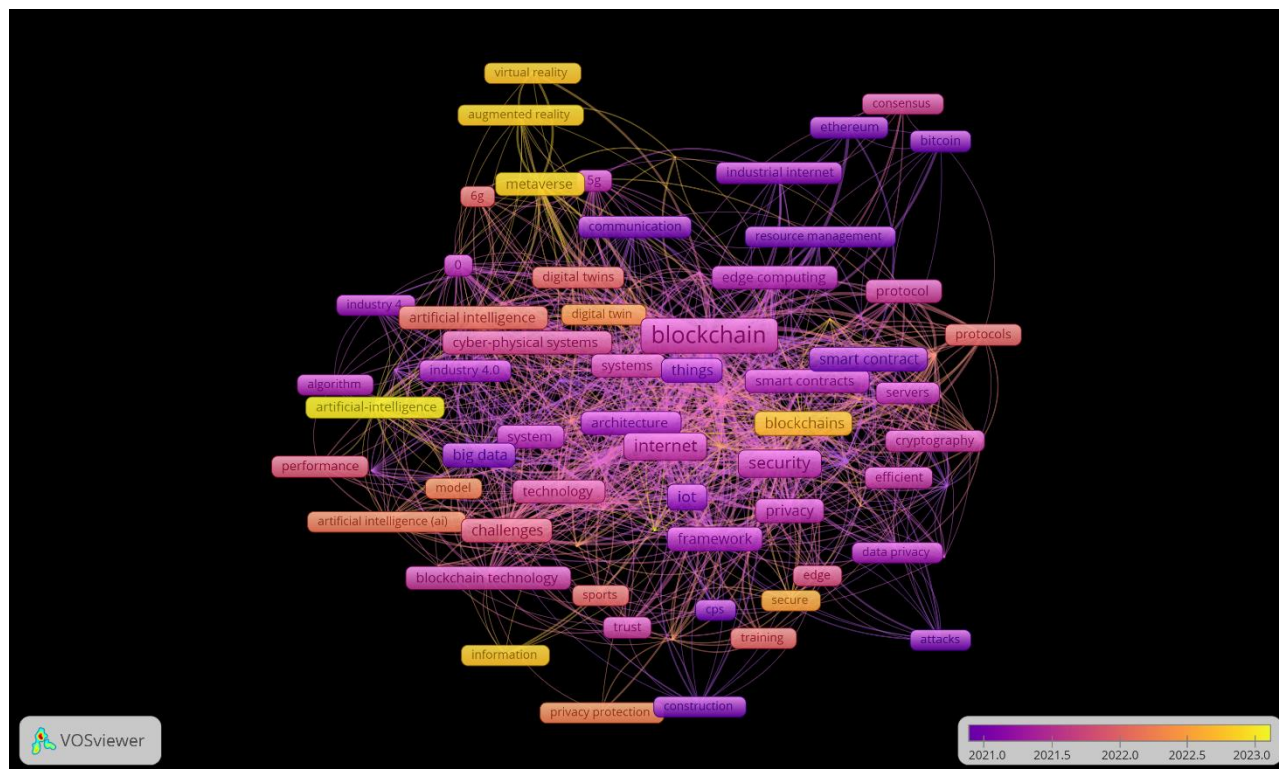
Fonte: autores, 2024.

Os autores cujos *clusters* são identificados pela cor amarela têm desenvolvido pesquisas mais recentes, datadas de 2022 até 2023. Pesquisadores com menores forças de link, com apenas 2 ou 3 conexões, podem ser classificados como aqueles com interesse específico na área ou que tenham desenvolvido pesquisas em parceria com pesquisadores mais estabelecidos e interessados nessa temática.

Na análise específica da gestão de dados de Educação Física usando *Blockchain*, foram identificadas as seguintes áreas temáticas: 1. Segurança e Privacidade dos Dados de Alunos: Foco na proteção das informações pessoais e de desempenho dos alunos, garantindo que apenas usuários autorizados tenham acesso. 2. Rastreamento de Desempenho e Progresso: Utilização de *Blockchain* para registrar e monitorar o progresso e desempenho dos alunos em atividades físicas de forma imutável e transparente. 3. Interoperabilidade de Sistemas Educacionais: Facilitação da integração entre diferentes plataformas educacionais, permitindo uma troca de dados eficiente e segura entre instituições e sistemas. 4. Gestão de Credenciais e Certificações: Uso de *Blockchain* para emissão, verificação e gerenciamento de certificados de participação e conquistas em programas de Educação

Física. Essas áreas temáticas advêm das correlações de palavras-chave dos estudos, esquematizadas na figura 2.

Figura 2. Rede de Palavras-chave.



Fonte: autores, 2024.

Esses dados mostram que a maioria das pesquisas se concentra em *Blockchain* e Segurança de Dados (56%), refletindo a crescente preocupação com a proteção de informações em diversas áreas, incluindo a Educação Física. A *Internet of Things* (IoT) (12%), também aparece com destaque, demonstrando a integração de dispositivos conectados em várias aplicações. Ciberfísico e Sistemas Inteligentes (10%) e Educação e Aprendizado (8%) são outras áreas de interesse significativo, enquanto Tecnologias Emergentes (6%), Saúde e Medicina (5%) e Indústria 4.0 e 5.0 (3%) completam a lista com percentuais menores, mas ainda relevantes. IoT (Internet das Coisas) e Big Data, continuam sendo amplamente discutidas, especialmente no contexto da saúde e Educação Física. Estes termos são frequentemente associados ao monitoramento e à gestão de dados e informações, particularmente no cuidado e acompanhamento de idosos.

4. DISCUSSÕES

A aplicação da tecnologia *Blockchain* na Educação Física, assim como em outras áreas, envolve a implementação de sistemas descentralizados para melhorar a transparência, segurança e integridade dos dados. Contudo, é necessário promover um diálogo mais aprofundado e capacitações específicas para utilizar essa tecnologia de forma eficiente. Esse processo engloba primeiramente, uma base teórica, para familiarização de conceitos, como a descentralização, criptografia e contratos inteligentes (*smart contracts*). A oferta de recursos online, como cursos e artigos introdutórios, bases teóricas fundamentais para essa capacitação inicial.

No entanto, uma lacuna significativa identificada foi a ausência de detalhes sobre sites e softwares específicos utilizados para a implementação prática do *Blockchain* na Educação Física. Isso aponta para uma necessidade urgente de estudos futuros que não apenas explorem os benefícios teóricos dessa tecnologia, mas também forneçam diretrizes práticas para sua aplicação. A integração do *Blockchain* com sistemas educacionais existentes e a criação de melhores práticas para garantir a segurança e a privacidade dos dados são áreas que precisam ser abordadas.

5. CONCLUSÃO

Constatou-se que a tecnologia *Blockchain* está sendo utilizada principalmente em quatro áreas temáticas na Educação Física: segurança e privacidade dos dados dos alunos, rastreamento de desempenho e progresso, interoperabilidade de sistemas educacionais e gestão de credenciais e certificações. Tao Xiang e Chunqiang Hu destacaram-se como autores influentes com amplas redes de colaboração. Embora a aplicação do *Blockchain* na Educação Física ainda seja emergente, a análise cienciométrica mostrou um crescente interesse e produção de estudos, sugerindo um potencial significativo para futuras inovações tecnológicas na área.

REFERÊNCIAS

ALVES, Charles Jefferson Rodrigues et al. Blockchain em Saúde: uma análise de pesquisas na base Scopus. **Journal of Health Informatics**, v. 14, n. 2, 2022.

DE LUCENA SANTOS, Heluan Caetano; DE SOUSA, Reudismam Rolim. Além das criptomoedas: um estudo exploratório sobre o uso do blockchain. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 5, n. 7, p. e575461-e575461, 2024.

GALVÃO, Wiliam Carlos et al. BLOCKCHAIN NA SAÚDE: SEGURANÇA DE DADOS SENSÍVEIS. In: FatecSeg-Congresso de Segurança da Informação. 2023.