

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL · UFC · 2 DE JULHO DE 2026

A Blockchain-Integrated Pipeline Featuring Generative AI for Melanoma Detection, Segmentation, and Classification in Dermoscopic Images

Por Marcus Vinicius Candido de Figueiredo, Adriell Gomes Marques, Francisco Italo Guilherme Da Silva, José Jerovane da Costa Nascimento, Cidley Teixeira de Souza e Luís Fabrício de Freitas Souza

Fonte: OpenAlex · UFC · [Publicação original](#)

INOVAÇÃO	APLICABILIDADE	POTENCIAL ECONÔMICO	MATURIDADE
9/10	8/10	8/10	Média

A UFC desenvolveu um pipeline integrado de IA generativa e Blockchain para detecção, segmentação e classificação de melanoma em imagens dermatoscópicas. A solução utiliza YOLO e SAM para identificação e segmentação com 99% de precisão, além de LLMs para relatórios clínicos e Blockchain para rastreabilidade e segurança de dados, atingindo 86% de precisão na classificação de malignidade.

NÚCLEO DA ANÁLISE

Ideia de startup ou produto

Startup SaaS (Plataforma como Serviço) focada em 'Dermatologia Diagnóstica Segura'. Ofereceria uma API para clínicas e hospitais fazerem upload de imagens, receberem laudos preliminares gerados por IA e armazenarem os registros em uma Blockchain permissionada, garantindo conformidade legal e auditoria.

Aplicações práticas

Ferramenta de triagem automatizada para dermatologistas, sistema de segundo parecer em telemedicina, plataforma de pesquisa com dados anonimizados e rastreáveis, registro clínico descentralizado para acompanhamento longitudinal de pacientes.

Potencial de mercado

Alto potencial no mercado de HealthTech, especialmente em telemedicina, diagnóstico assistido por IA e registros médicos eletrônicos seguros. A demanda por soluções de triagem de câncer de pele e segurança de dados (LGPD/HIPAA) impulsiona a adoção.

FUNDAMENTO CIENTÍFICO

Problema abordado

Necessidade de diagnóstico precoce e monitoramento contínuo do melanoma, agravada pela falta de ferramentas automatizadas confiáveis e seguras que garantam a integridade, rastreabilidade e compartilhamento controlado de dados clínicos sensíveis entre instituições.

Metodologia

Implementação de um pipeline de software que integra Visão Computacional (YOLO para detecção, SAM para segmentação), Aprendizado de Máquina (extração e seleção de features para classificação), IA Generativa (LLMs para relatórios) e Blockchain (registro imutável de dados e relatórios clínicos).

Principais descobertas

Alta precisão (99%) na detecção e segmentação de lesões, superando resultados anteriores; classificação de malignidade com 86% de acurácia; sucesso na geração automática de relatórios interpretativos; validação da arquitetura Blockchain para garantir integridade, auditabilidade e compartilhamento seguro de dados médicos.

LEITURA PARA GESTÃO PÚBLICA

Implementação em programas de saúde pública de rastreamento de câncer de pele (ex: campanhas do SUS), possibilitando triagem em larga escala em unidades básicas de saúde com envio seguro de dados para especialistas em centros de referência, garantindo a integridade do encaminhamento do paciente.

PARCERIA UNIVERSIDADE × EMPRESA

Parceria com hospitais universitários e laboratórios de patologia para validação clínica; empresas de tecnologia médica para integração com dermatoscópios; e provedores de nuvem para hospedagem da infraestrutura Blockchain e IA.

OPORTUNIDADES DERIVADAS

4 direções estratégicas identificadas

STARTUP · IMPACTO ALTO · HEALTHTECH

DermaChain AI

Startup que oferece uma plataforma de triagem de lesões de pele baseada em nuvem, integrando análise de IA via API com um livro-razão Blockchain para a imutabilidade dos laudos e o compartilhamento seguro entre pacientes e médicos.

POLÍTICA PÚBLICA · IMPACTO ALTO · GOVTECH

Programa de Tele dermatologia Segura para o SUS

Adoção da tecnologia para estruturação da fila de espera de dermatologia, permitindo que agentes de saúde capturem e enviem imagens para análise prévia, com registro de data e hora inalterável para auditoria de gestão.

Integração com Plataformas de Prontuário Eletrônico (PEP)

Desenvolvimento de conectores (plugins) para integrar o pipeline de IA e Blockchain aos principais sistemas de prontuário eletrônico do mercado, automatizando o fluxo de exames dermatológicos.

Solução B2B de Segurança e Auditoria para Dados Médicos

Produto corporativo focado na camada de Blockchain e auditoria de dados para laboratórios e redes de hospitais, visando atender requisitos rigorosos de conformidade de dados e rastreabilidade de decisões clínicas assistidas por IA.

ABSTRACT ORIGINAL

Melanoma is one of the most aggressive forms of skin cancer, responsible for thousands of deaths annually worldwide. The effectiveness of early diagnosis and continuous monitoring of disease progression are critical factors for therapeutic success and the improvement of public health outcomes. This study presents an advanced blockchain-integrated pipeline for the automated analysis of dermoscopic images, combining modern Computer Vision and Artificial Intelligence (AI) techniques to enhance the processes of lesion detection, segmentation, and classification. Using state-of-the-art architectures such as YOLO for identifying suspicious regions and the Segment Anything Model (SAM) for precise extraction of affected areas, the proposed method achieved an accuracy of 99% in the initial analysis stages, outperforming previously reported results in the literature. For the classification stage, a pipeline of feature extraction and selection is employed, enabling the identification of regions with a high probability of malignancy, achieving 86% accuracy. The study also incorporates Large Language Models (LLMs) to automatically generate interpretive reports, providing preliminary clinical decision support through generative AI. In the final stage, all generated data and results—including processed images, model outputs, and generated reports—are recorded on a blockchain network. This distributed storage ensures the integrity, traceability, and immutability of the information, enabling the creation of a secure and auditable clinical history. The blockchain-based solution adds transparency to the proposed method and enables controlled data sharing among medical institutions, reinforcing trust and accountability in the use of automated tools for dermatological diagnosis support.

MATÉRIA PARA LEIGOS

Para leigos: IA e Blockchain unidos no combate ao câncer de pele

O cenário atual

O melanoma é uma das formas mais agressivas de câncer de pele e é responsável por milhares de mortes anualmente em todo o mundo. O diagnóstico precoce e o monitoramento contínuo da evolução da doença são fatores cruciais para o sucesso terapêutico e para a melhoria dos resultados de saúde pública.

O que os pesquisadores fizeram

Este estudo apresenta um pipeline avançado integrado à blockchain para a análise automatizada de imagens dermatoscópicas. A pesquisa combina técnicas modernas de Visão Computacional e Inteligência Artificial (IA) para aprimorar os processos de detecção de lesões, segmentação e classificação.

Como funciona na prática

O método proposto utiliza arquiteturas de ponta. O sistema emprega o modelo YOLO para identificar regiões suspeitas e o Segment Anything Model (SAM) para a extração precisa das áreas afetadas. Para a classificação, é utilizado um pipeline de extração e seleção de características, o que permite identificar regiões com alta probabilidade de malignidade. O estudo também incorpora Modelos de Linguagem Grande (LLMs) para gerar

automaticamente relatórios interpretativos, oferecendo suporte preliminar à decisão clínica através de IA generativa. Na etapa final, todos os dados gerados são registrados em uma rede blockchain.

Resultados e evidência

O método alcançou uma precisão de 99% nas etapas iniciais de análise, superando resultados anteriormente relatados na literatura. Na etapa de classificação, o sistema atingiu uma precisão de 86% na identificação de malignidade.

Implicações práticas

A solução baseada em blockchain garante a integridade, a rastreabilidade e a imutabilidade das informações. Isso possibilita a criação de um histórico clínico seguro e auditável. O sistema adiciona transparência ao método proposto e permite o compartilhamento controlado de dados entre instituições médicas, reforçando a confiança e a responsabilidade no uso de ferramentas automatizadas para auxílio ao diagnóstico dermatológico.

Limitações e próximos passos

O paper não detalha limitações específicas da metodologia ou quais serão os próximos passos da pesquisa além dos resultados apresentados.

QUEM SÃO OS PESQUISADORES

Quem são os pesquisadores

O estudo foi conduzido por Marcus Vinicius Candido de Figueiredo, Adriell Gomes Marques, Francisco Italo Guilherme Da Silva, José Jerovane da Costa Nascimento, Cidcley Teixeira de Souza e Luís Fabrício de Freitas Souza. Os autores estão vinculados à Universidade Federal do Ceará (UFC). O paper não detalha a formação específica, títulos, trajetória profissional ou papéis individuais de cada autor no desenvolvimento do estudo.

PALAVRAS-CHAVE

Pipeline (software) · Abstraction · Identification (biology) · Transparency (behavior) · Feature extraction · Feature selection · Inference · Generative grammar