

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA AO MONITORAMENTO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA: UMA REVISÃO SOBRE POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Artificial Intelligence Applied to Environmental Monitoring in the Amazon: A Review of Potentialities and Challenges

Paulo Hernandes Goncalves da Silva¹
Allan Carlos Araujo Teixeira²

Área Temática: Tecnologias Sociais, Tecnologia Educacionais e Assistivas e Tecnologia da Informação.

Modalidade: Resumo expandido

1. Introdução

A Amazônia é uma das regiões mais ricas em biodiversidade do mundo, mas também enfrenta sérias ameaças, como o desmatamento, as queimadas e a exploração irregular de seus recursos naturais. Diante desses problemas, o uso de tecnologias modernas tem se mostrado cada vez mais necessário para apoiar ações de preservação ambiental. Entre essas tecnologias, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado por sua capacidade de processar grandes volumes de dados com rapidez e precisão.

No caso da Amazônia, a IA pode contribuir de várias formas, como no monitoramento de áreas desmatadas, na previsão de riscos ambientais e na elaboração de políticas públicas mais eficientes. Isso acontece por meio da integração de algoritmos inteligentes com dados de satélites, sensores e outras fontes ambientais. Pesquisas recentes mostram que essas ferramentas são úteis para detectar padrões e auxiliar na tomada de decisões que ajudam a prevenir danos maiores ao ecossistema.

¹ Doutor em Letras – Professor do Campus Araguatins do IFTO; e-mail: paulohg@ifto.edu.br

² Computação – Campus Araguatins (IFTO); e-mail: allan.teixeira@estudante.ifto.edu.br

A escolha desse tema surgiu da preocupação com a necessidade urgente de proteger a Amazônia, que tem um papel fundamental no equilíbrio climático do planeta. Além disso, o avanço da IA e suas aplicações voltadas à área ambiental é um assunto bastante atual. Compreender essas possibilidades pode contribuir não só para o desenvolvimento científico, mas também para ações práticas de preservação. Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar uma revisão sobre as potencialidades e os principais desafios do uso da Inteligência Artificial no monitoramento ambiental da Amazônia, apontando seus benefícios e as limitações que ainda precisam ser enfrentadas.

2. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de reunir, analisar e apresentar estudos acadêmicos sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) no monitoramento ambiental da Amazônia. Para isso, foram consultadas fontes como artigos científicos, dissertações e trabalhos de conclusão de curso, disponíveis em bases como SciELO, Google Acadêmico e repositórios de universidades. A seleção das obras considerou publicações recentes, entre os anos de 2019 e 2024, que abordassem diretamente a aplicação da IA em temas como desmatamento, qualidade da água, uso e ocupação do solo e análise de fluxos de carbono na região amazônica. O levantamento das informações seguiu três etapas. Primeiro, foram selecionados os materiais com maior relevância para o tema e que traziam abordagens técnicas sobre o uso da IA. Em seguida, os textos foram lidos com atenção e organizados em categorias, levando em conta os tipos de dados utilizados (como imagens de satélite, sensores e registros ambientais), os algoritmos aplicados (como machine learning, deep learning e redes neurais) e os principais objetivos de cada pesquisa. Por fim, os resultados foram comparados para identificar as contribuições, os limites e os desafios enfrentados em cada estudo analisado.

Essa metodologia possibilitou uma visão ampla sobre como a Inteligência Artificial tem sido usada em ações de conservação da Amazônia. Com isso, foi possível compreender melhor o estágio atual dessas tecnologias e o quanto elas podem contribuir para o monitoramento ambiental da região.

3. Resultados/Discussões

A análise dos estudos indicou que a Inteligência Artificial (IA) vem sendo aplicada de várias formas no monitoramento ambiental da Amazônia. Um dos usos mais recorrentes está na análise de imagens de satélite para identificar áreas afetadas pelo desmatamento. Um exemplo disso é o trabalho de Rodrigues (2024), que utilizou algoritmos como KNN, Floresta Aleatória e Redes Neurais Convolucionais para mapear diferentes tipos de desmatamento, incluindo queimadas e mineração. Os resultados mostraram bom desempenho, com destaque para as redes neurais, que alcançaram maior precisão nas classificações.

Outro ponto que chamou atenção foi o uso da IA para acompanhar a qualidade da água, como nos estudos realizados por Mantovani (2023) e Santos (2025). Eles utilizaram sensores combinados com algoritmos para monitorar e prever parâmetros ambientais em rios e bacias hidrográficas. As pesquisas demonstraram que essas ferramentas conseguem processar grandes volumes de dados rapidamente e gerar alertas automáticos, o que pode facilitar tanto a fiscalização quanto ações de conscientização. Também foram identificados estudos que aplicaram IA na estimativa do fluxo de carbono na floresta amazônica. O trabalho de Dias et al. (2024), por exemplo, conseguiu melhorar os dados sobre a produção primária (GPP e NPP) utilizando algoritmos de otimização. Isso aumentou a precisão das informações obtidas por satélites, tornando-as mais próximas das medições feitas por torres instaladas no campo.

Apesar desses avanços, ainda existem desafios importantes a serem enfrentados. Os principais são a escassez de dados atualizados e confiáveis, as dificuldades de acesso a tecnologias em áreas remotas e a falta de profissionais capacitados para trabalhar com IA e interpretar os resultados corretamente. Mesmo assim, os estudos analisados mostram que essas tecnologias já têm um papel relevante na preservação da Amazônia e que a tendência é de crescimento no uso dessas ferramentas nos próximos anos.

4. Considerações Finais ou Conclusão

A partir da revisão feita, foi possível perceber que a Inteligência Artificial (IA) tem ganhado um papel cada vez mais relevante no monitoramento ambiental da Amazônia. Com o avanço

de tecnologias como redes neurais, aprendizado de máquina e sensoriamento remoto, ficou evidente que é possível acompanhar o desmatamento, avaliar a qualidade da água e estimar o fluxo de carbono de forma mais eficiente e precisa. Os estudos analisados mostram que a IA pode contribuir para evitar danos ao meio ambiente, dar suporte à criação de políticas públicas e facilitar o acesso a informações em tempo real.

Mesmo com todas essas possibilidades, ainda existem muitos desafios. A falta de infraestrutura tecnológica em partes da Amazônia, as dificuldades para acessar dados confiáveis e a carência de profissionais qualificados acabam limitando o uso mais amplo dessas ferramentas. Ainda assim, a tendência é que a aplicação da IA continue avançando e se consolide como um recurso essencial para a preservação ambiental. Por isso, é fundamental incentivar mais pesquisas, investir na formação de pessoas e buscar soluções tecnológicas que sejam acessíveis e integradas, capazes de unir inovação e sustentabilidade na proteção da maior floresta tropical do mundo.

5. Referências Bibliográficas

DIAS, Carlos Eduardo N. B.; BARROS, Rafael Luís C. *Machine learning e conservação da Amazônia: uma revisão sobre o uso de machine learning na conservação da região da Amazônia*. Belém: CESUPA, 2023.

DIAS, Jean A. C. et al. *Inteligência Artificial aplicada ao aprimoramento de parâmetros para o monitoramento de fluxo de carbono por satélite na região Amazônica*. Universidade Federal do Pará (UFPA), 2024.

MANTOVANI, Luiz Ricardo M. da Silva. *Aplicação de Inteligência Artificial na predição e monitoramento da qualidade da água em bacias hidrográficas*. Environmental Science & Technology Innovation, v. 2, n. 2, p. 177–208, 2023.

RODRIGUES, Lena Patricia Souza. *Inteligência Artificial para analisar o desmatamento na Região Amazônica Brasileira*. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2024.

SANTOS, Vinicius Saraiva. *Desenvolvimento de plataforma web com inteligência artificial para monitoramento e análise da qualidade da água e aplicações na educação ambiental: um estudo integrado*. Porto Seguro: Universidade Federal do Sul da Bahia/IFBA, 2025.

SILVEIRA, Paulo A. C. V.; FILTER, Pedro A. S. *A tomada de decisão ecológica e artificial: uma análise da participação da Inteligência Artificial na proteção ambiental com a utilização do IPTU Ecológico*. Revista Nomos, v. 41, p. 19–33, 2021.

