

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO COMBATE À QUEIMADAS E A DEGRADAÇÃO DO MEIO AMBIENTE.

Amaro João da Silva Neto, Mariana Dias Pimentel

José Humberto Machado Tambor

Centro Universitário ENIAC

Resumo: A inteligência artificial (IA) é formada por símbolos computacionais construídos para simular a capacidade de pensar e resolver problemas, podendo também contribuir para o controle de queimadas e a degradação do meio ambiente. Para isso nos baseamos em diversos estudos de satélites e detectores de calor que atualmente já possuem sistemas de inteligência artificial integrado. Esses sistemas podem contribuir para a detecção mais ágil de focos de incêndios e qualquer outro acontecimento anormal na natureza, possibilitando menores prejuízos ambientais e contribuindo com o seu equilíbrio. O artigo visa demonstrar como órgãos governamentais, empresas e ONG's usam a IA na análise das condições climáticas e principalmente analisando imagens de satélites de áreas consideradas de risco, para monitorar queimadas e desmatamento. O INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) por exemplo, vem usando imagens de satélite analisadas por algoritmos de IA, para detectar possíveis focos de incêndio e com base nos movimentos das nuvens nas imagens captadas pelo satélite, a IA consegue saber a direção do vento, relevo do terreno e outros fatores, que podem indicar o possível caminho que o fogo irá percorrer.

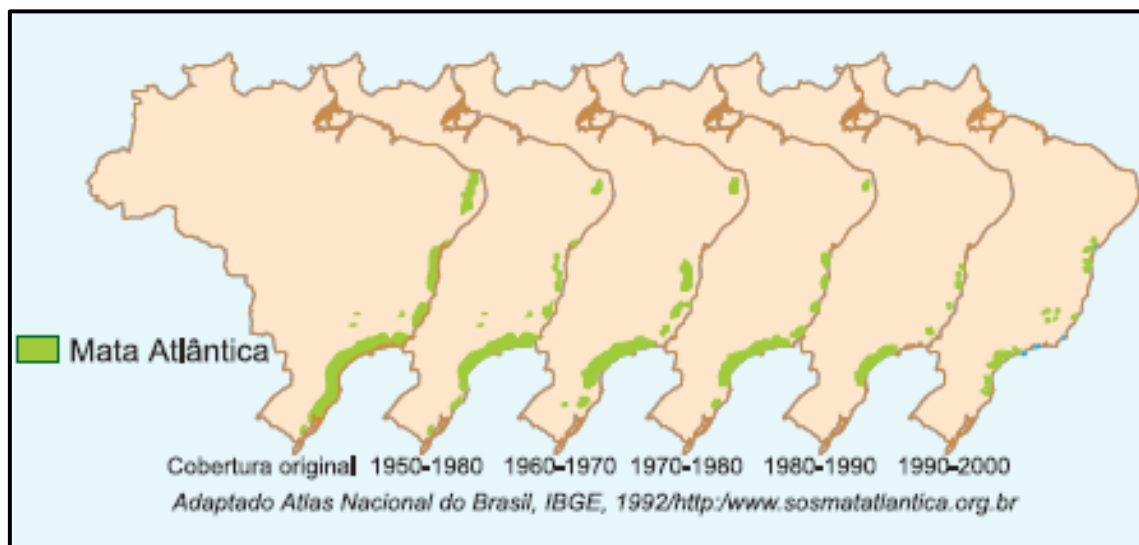
Palavras-chave: IA. Inteligência. Meio ambiente. Satélite. Queimadas.

1. Introdução

Os cientistas conseguem ensinar o computador a localizar retas, círculos e demais formas geométricas existentes, porque cada uma poderá ser identificada por um conjunto diferente de parâmetros.

Ao longo dos anos a sociedade vem se desenvolvendo de forma contínua em diversos campos, grande parte disso se dando por conta da revolução industrial, sendo as três primeiras revoluções industriais (de 1760 a 1840) responsáveis por trazer à humanidade a produção em massa, a eletricidade e a tecnologia da informação. Apesar da evolução tecnológica ter sido vital para a evolução da humanidade, estima-se que a degradação ambiental foi crescente e desenfreada durante os séculos XIX e XX, com consequências evidentes no século XXI, sendo algumas delas a poluição atmosférica, contaminação da água e do solo, desmatamento de florestas e modificações de biomas, o que tornou incertas e sombrias as previsões futuras para a vida no planeta, trazendo dúvidas sobre um dos assuntos mais discutidos nos dias atuais, a indústria 4.0, que promete uma verdadeira revolução tecnológica, tendo como uma das vertentes principais a Inteligência Artificial. Abaixo (Figura 2), podemos visualizar como o desmatamento começou a avançar pela mata atlântica, até chegar no que temos atualmente.

Figura 1: Evolução do desmatamento da mata atlântica entre 1950 e 2000.



Fonte: IBGE

Segundo o Doutor em Engenharia Elétrica de Computação, Vinicius Machado, a Inteligência Artificial se refere à criação de máquinas – não necessariamente com corpo físico – com a habilidade de pensar e agir como humanos. Basicamente softwares que conseguem abstrair, criar, deduzir e aprender ideias.

Apesar dos assuntos e pesquisas tecnológicas avançados existe um assunto de muita relevância que pede atenção e engajamento social: O Meio Ambiente.

Segundo o INPE, desde o ano de 2009, o Brasil vem apresentando resultados alarmantes referente ao número de queimadas na floresta amazônica. O portal de notícias G1, em 2019 informou que foram detectados mais de 89 mil focos de queimadas na floresta amazônica, 30% a mais que em 2018, conforme indica o gráfico abaixo (Figura 1).

Figura 2: O Gráfico abaixo mostra áreas de queimadas por ano no período de janeiro a julho



Fonte: INPE

Durante esta pesquisa, relacionamos os principais órgãos monitores que, por meio da IA, analisam dados de satélites e sensores terrestres com o objetivo de monitorar as condições da floresta em tempo real e em ampla escala, fornecendo sistemas de alerta preditivos para investigação de desmatamento ilegal.

2. Objetivos

Utilizar a IA para estudar melhor todas as formas possíveis de reduzir os impactos ambientais em todas as vertentes. Podemos agredir menos o meio ambiente usando tecnologia, isso é possível, e é esse o objetivo deste artigo, o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) por exemplo vem

utilizando essa tecnologia para analisar imagens de satélites e prever áreas de queimadas.

3. Metodologia

Usando meios eletrônicos e diversas fontes científicas de informação, adotamos como principal metodologia da presente pesquisa, o estudo de caso.

O estudo de caso é um método de pesquisa que geralmente possui o objetivo de explicar, explorar ou descrever acontecimentos atuais inseridos em um contexto específico.

A presente pesquisa foi fundamentada em artigos, dissertações científicas e planos de ações governamentais, a fim de mostrar como a inteligência artificial e a indústria 4.0, podem contribuir para a resolução de problemas duradouros que no cenário ambiental atual tem sido cada vez mais frequentes.

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, veremos algumas tecnologias que foram avaliadas individualmente e que podem ser adaptadas para o cenário atual, considerando investimento, implantação e praticidade.

4. Desenvolvimento

No Brasil, desde 1988, o principal órgão de monitoramento de queimadas e agressões ao meio ambiente é o INPE. Este órgão é responsável pelo desenvolvimento de diversos planos de ações na área ambiental e pela elaboração de gráficos comparativos gerais.

Segundo o Governo Federal, atualmente dois sistemas de monitoramento via satélite são utilizados. Um deles é o Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes), utilizado desde 1988 para identificar visualmente os polígonos de desflorestamento por meio de imagens (antes impressas em papel fotográfico e hoje digitais analisadas por computador). Com esses dados, é possível calcular as taxas anuais de desflorestamento, fazer projeções e produzir um banco de dados geográfico ao longo do tempo.

O outro é o sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (Deter), utilizado desde 2004, que mapeia mensalmente as áreas de corte raso e de processo progressivo de desmatamento por degradação florestal. Trata-se de um levantamento ágil de identificação das áreas de alerta para as ações rápidas de controle de desmatamento. O sistema detecta apenas desmatamentos com área maior que 25 HA, mas apresenta os dados por diferentes filtros de seleção, como por município, por estado, por base operativa do Ibama e unidades de conservação, o que facilita e agiliza as operações de fiscalização.

Segundo o INPE, em função das indicações do crescimento da degradação florestal da Amazônia obtidas a partir dos dados do Deter, desenvolveram o sistema de Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira (Degrad), destinado a mapear áreas em processo de desmatamento onde a cobertura florestal ainda não foi totalmente removida.

Tendo em vista que mesmo com o lançamento de programas e planos de ações dos órgãos públicos, a questão ambiental ainda está muito longe de ser resolvida, justamente pelos sistemas de detecção e mapeamos ainda obterem muitas falhas.

Segundo o pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Alberto Setzer, o mecanismo trabalha com a detecção de áreas de calor dentro desse pedaço da imagem produzida. “Ele mostra que há uma queimada ali. Não sei se é uma queimada de 50 ou 100 metros, mas tenho certeza que tem uma fonte de calor ali”, explica.

Atualmente, oito satélites são usados pelo instituto para fazer o monitoramento das áreas atingidas pelo fogo. Destes, dois são geoestacionários – ou seja, mantêm uma velocidade de órbita em relação à Terra que os permite ficar acima de um ponto continuamente. Os outros seis são satélites orbitais, que ficam mais próximos do planeta.

Abaixo estão descritas algumas descobertas e invenções que podem ser adaptadas e implementadas no cenário contemporâneo.

4.1 Inteligência Artificial no Mundo Atual.

Uma notícia publicada pela Agência Espacial Europeia (ESA) em 2019, promete revolucionar os sistemas de satélites que observam o planeta terra. Segundo a ESA, A câmera hiperspectral de um dos dois CubeSats da missão FSSCat coletará um enorme número de imagens da Terra, algumas das quais não serão adequadas para uso devido à cobertura por nuvens. Para evitar que essas imagens imperfeitas sejam enviadas, consumindo dados à toa, o chip de inteligência artificial do ϕ -Sat filtrar o material para que somente os dados utilizáveis sejam retornados.

Além disso, existem outros registros de sistemas que possuíam IA detectando diversos distúrbios ambientais, por exemplo, em 2019 foram encontrados diversas manchas de petróleo no oceano, segundo o portal G1, o estudo, que mapeou uma mancha de 200 quilômetros de extensão, é para ajudar a sociedade a resolver o problema”, diz. O derramamento de óleo, um dos piores acidentes ecológicos ocorrido no país, provocou a contaminação de mais de 250 praias no Nordeste.

Segundo o INPE, o monitoramento de queimadas através de imagens de satélites é indispensável em um país como o Brasil, com dimensões continentais e muitas regiões remotas, sem meios intensivos de acompanhamento. No total, são processadas cerca de 250 imagens por dia, produzidas por dez satélites distintos. O programa consolida todas as informações em um relatório diário automático, com tabelas e gráficos que permitem o uso inteligente das informações para trabalhos de combate aos incêndios, especialmente por grupos de brigadas de bombeiros e por secretarias de meio ambiente.

Com essa descoberta, podemos observar que os sistemas que possuem a tecnologia da Inteligência Artificial, podem acabar se tornando essenciais para o controle e a detecção de novos distúrbios ambientais, pois se formos tirar como base os relatos de uso acima e a tamanha necessidade do Brasil nestas áreas tecnológicas, essas tecnologias em teste poderiam ser adaptadas para monitoramento inteligente de florestas em épocas no ano mais afetadas pelas queimadas. Além disso, segundo o artigo publicado no jornal de notícias, JOTA, se o uso da IA for aprimorado, existe uma estimativa de

redução na emissão de gases de efeito estufa de até 4,0%, uma quantidade equivalente a 2,4Gt (bilhões de toneladas) de CO₂ - valor equivalente às emissões anuais da Austrália, Canadá e Japão juntos.

4.2 A inteligência Artificial e os Detectores de Temperatura

O período marcado por grandes secas, são geralmente os mais afetados pelas queimadas e as consequências do seu descontrole. Segundo a cartilha de controle de queimadas publicada pelo governo do Ceará, as queimadas sem controle devem ser evitadas porque destroem as árvores, arbustos e outros tipos de vegetação que protegem o solo, alteram as suas características químicas, com a redução de micros e macros nutrientes, além de eliminar os microrganismos existentes na camada superficial.

Pensando nesta questão, a INDRA, empresa global de consultoria e tecnologia, desenvolveu o Faedo, uma solução inovadora capaz de detectar até os menores focos de incêndio a dezenas de quilômetros de distância.

Segundo a INDRA, para atender as demandas a tecnologia funciona com torres equipadas com câmeras e infravermelho são implantadas em conjunto a sensores, que medem a quantidade de árvores impactadas por cada incêndio. Além disso, estações meteorológicas ajudam a conhecer com precisão o clima e a saber qual é o risco de incêndio de cada região.

Segundo a empresa, esta tecnologia nos dá a possibilidade de manter uma vigilância constante e maior precisão em casos de incêndios intencionais, que tendem a começar no fim do dia, quando a vigilância é reduzida.

4.3 Implantação e Investimentos.

O estudo “Sizing the Price of AI” (“Medindo o preço da IA”, em português), feito pela PwC sob encomenda da Microsoft, uma das maiores companhias de auditoria e consultoria do mundo, demonstrou, pela primeira vez, o potencial de utilizar Inteligência Artificial (IA) para transformar empresas e setores, a fim de reduzir os impactos ambientais no mundo. O relatório faz parte da visão da Microsoft de adotar uma abordagem de tecnologia com o

objetivo de impulsionar resultados, acelerar o progresso e criar um futuro sustentável e próspero.

De acordo com a Microsoft, existem cinco princípios para desbravar o potencial da IA para o meio ambiente, são eles:

1. Facilitar o conhecimento, alinhamento de valores, colaboração e parcerias multidisciplinares, incluindo cientistas, sociedade, governo, entre outros.
2. Garantir que será possível iniciar “A IA responsável” e estender essa aproximação prioritária para incluir ao impacto na sociedade e no meio ambiente.
3. Endereçar as necessidades da infraestrutura digital, acesso às ferramentas e dados de IA, além de outras tecnologias complementares.
4. Promover oportunidades e treinos para aprimoramento e requalificação para se adaptar às transformações setoriais.
5. Reforçar P&D para pesquisa e escalabilidade para desenvolvimento comercial.

Os benefícios de produtividade de aplicações de IA dentro desses setores podem gerar um salto na economia global, produzindo um ganho potencial de até US\$ 5,2 trilhões.

5. Considerações Finais

O presente artigo foi desenvolvido a partir de diversas pesquisas e estudos de caso, onde constatamos como a IA pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da humanidade e de novas tecnologias revolucionárias.

Tendo em vista que a IA permite realizar tarefas frequentes, volumosas e computadorizadas de modo confiável e com pouca probabilidade de erro podemos alcançar etapa de automação dos sistemas de tomada de decisão a partir dos dados e informações disponíveis, diferente da automação robótica feita por hardwares.

Além disso, o bom desenvolvimento das tecnologias integradas a IA pode proporcionar muitos avanços a diversos ramos, por exemplo o ramo da saúde e pesquisa, que pode ser reestruturado com a chegada das novas

tecnologias que podem proporcionar auxílio válido na prevenção, detecção de doenças em estágios iniciais e na identificação dos melhores tratamentos.

Os primeiros sinais que essa reestruturação pode acontecer foi dado com a pandemia do COVID-19, onde alguns estudantes da Universidade de São Paulo desenvolveram um sistema inteligente capaz de analisar automaticamente uma tomografia, identificando a probabilidade de as imagens apresentarem características de um pulmão afetado pela covid-19. Segundo os estudantes, alguns cientistas de computação construíram uma espécie de cérebro artificial, recheado por diversas redes neuronais. E cada rede fica responsável por identificar algumas características presentes naquela imagem. Então, por exemplo, imagine que uma dessas redes será encarregada de identificar as formas presentes na tomografia.

A pesquisa mostra também que, no desenvolvimento de sistemas e no uso da IA, podemos obter resultados nunca imaginados pela humanidade, e desta forma prever situações através de índices, números e indicadores, o que foi demonstrado pela empresa INDRA, que desenvolveu sensores com sistemas integrados a IA para detecção precoce de queimadas ou quaisquer outras oscilações anormais no ambiente.

Por fim, concluímos que, se dada a devida atenção ao uso de tecnologias avançadas como a IA, estas podem ser importantes aliados para alcançar o tão sonhado equilíbrio ambiental, ou até mesmo reduzir drasticamente índices negativos que assombram o nosso planeta atualmente.

Referências

CANDIDO, Fabiano. Pequena empresa usou inteligência artificial para identificar suspeitos do vazamento de petróleo. G1 Empresas e Negócios, [s.l.], 4 nov. 2019. Disponível em: <https://revistapegn.globo.com/Startups/noticia/2019/11/pequena-empresa-usou-inteligencia-artificial-para-identificar-suspeitos-do-vazamento-de-petroleo.html>. Acesso em: 17 set. 2020.

CASATTI, Denise. Sistema que identifica covid-19 em tomografias é selecionado em desafio internacional. Jornal da USP, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/sistema-que-identifica-covid-19-em-tomografias-e-selecionado-em-desafio-internacional/>. Acesso em: 21 set. 2020.

COMO FUNCIONA O sistema de monitoramento de queimadas no País. Revista Incêndio, [s. l.], 26 ago. 2016. Disponível em: <https://revistaincendio.com.br/como-funciona-o-sistema-de-monitoramento-de-queimadas-no-pais/>. Acesso em: 18 set. 2020.

FRANCO, Tania; DRUCK, Graça. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. Ciênc. Saúde coletiva vol.3 no.2, [s. l.], 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231998000200006. Acesso em: 21 set. 2020.

GALVÃO, Ricardo Magnus Osório *et al.* PLANO DE DADOS ABERTOS. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, [s. l.], 2019. Disponível em: http://www.inpe.br/dados_abertos/arquivos/PDA-INPE-2018-2019.pdf. Acesso em: 18 set. 2020

INDRA utiliza inteligência artificial para prevenir incêndios florestais. MundoGEO, [s. l.], 1 ago. 2019. Disponível em: <https://mundogeo.com/2019/08/01/indra-utiliza-inteligencia-artificial-para-prevenir-incendios-florestais/>. Acesso em: 17 set. 2020.

INPE aprimora sistema de monitoramento de queimadas na Amazônia. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), [s. l.], 3 jul. 2018. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4814. Acesso em: 17 set. 2020.

INPE Monitora Amazônia. Ministério do Meio Ambiente, [s. l.], 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/inpe-monitora-amaz%C3%B4nia.html>. Acesso em: 18 set. 2020.

INTELIGÊNCIA artificial poderá contribuir em mais de US\$ 15,7 trilhões para a economia global até 2030. Microsoft News Center Brasil, [s. l.], 22 abr. 2020. Disponível em: <https://news.microsoft.com/pt-br/inteligencia-artificial-podera-contribuir-em-mais-de-us-157-trilhoes-para-a-economia-global-ate-2030/>. Acesso em: 17 set. 2020.

MACHADO, Vinícius Ponte. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. HISTÓRICO & CONCEITOS EM IA, [s. l.], 2010.

MADEIRO, Carlos. Amazônia fecha 2019 com 89 mil focos de queimadas, 30% a mais que 2018. 8 jan. 2020. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2020/01/08/amazonia-fecha-2019-com-89-mil-focos-de-queimadas-30-a-mais-que-2018.htm>. Acesso em: 17 set. 2020.

MELLIS, Fernando. Inteligência artificial ajuda médicos a salvar vidas em hospitais. Portal R7, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://noticias.r7.com/saude/inteligencia-artificial-ajuda-medicos-a-salvar-vidas-em-hospitais-03122019>. Acesso em: 21 set. 2020.

PEREIRA, Allan Arantes *et al.* Validação de focos de calor utilizados no monitoramento orbital de queimadas por meio de imagens TM. Scielo, [s. l.], 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-77602012000200019&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 17 set. 2020.

PROGRAMA Queimadas. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [s. /], 2015. Disponível em: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/destaque/area-queimada>. Acesso em: 17 set. 2020.

SASSON, JEAN MARC. Direito ambiental 4.0: inteligência artificial e o poder de polícia ambiental. Revista JOTA, [s. /], 22 fev. 2020. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/regulacao-e-novas-tecnologias/direito-ambiental-4-0-inteligencia-artificial-e-o-poder-de-policia-ambiental-22022020>. Acesso em: 17 set. 2020.