**Título:** Detecção de incêndios florestais com IA

**Introdução/Contextualização:**

No Brasil e no mundo, incêndios florestais vêm causando grandes e irreparáveis danos à fauna e à flora. No Brasil, o portal de notícias UOL¹, utilizando dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, relatou que durante os 30 dias de julho de 2023, foram registrados o maior número de queimadas na Amazônia e no Cerrado dos últimos 16 anos. Contabilizando, somente na floresta Amazônica, foram um total de 3.075 focos de incêndio.

De acordo com informações do portal Brasil Escola², em 2022, os incêndios florestais infligiram danos à Floresta Amazônica e ao Cerrado que se estenderam por uma área equivalente ao território do estado do Acre³. Estes incêndios devastaram uma extensão de 163 mil quilômetros quadrados, o que equivale a impressionantes 16,3 milhões de hectares. A ocorrência desses incêndios é influenciada por diversos fatores. Muitos proprietários rurais utilizam o fogo como uma ferramenta para a limpeza de terrenos, visando a abertura de novas áreas para plantio ou pastagem, além disso, o desmatamento ilegal também é uma causa significativa que, por vezes, desencadeia incêndios

As mudanças climáticas também desempenham um papel crucial na intensificação dos incêndios florestais. Durante períodos de clima mais quente e secas prolongadas, as condições ideais para a ocorrência de incêndios florestais são criadas, permitindo uma propagação acelerada do fogo e tornando-os consideravelmente mais desafiadores de combater e controlar. A interconexão entre os incêndios florestais e as mudanças climáticas é motivo de constante preocupação, pois esses incêndios liberam quantidades substanciais de dióxido de carbono (CO²) na atmosfera, provocando danos significativos à camada de ozônio e contribuindo para o aumento das temperaturas globais

Tendo em vista esse cenário devastador e alarmante, torna-se necessário que o Brasil e a comunidade internacional criem medidas de prevenção, fiscalização para combater os incêndios florestais e punir os responsáveis quando houver. Investir em tecnologias avançadas de monitoramento como satélites e drones, pode facilitar a identificação dos incêndios florestais em seus estágios iniciais.

**Objetivos:**

Conforme afirmado por Sócrates, 'Aquele que não se mantém vigilante é semelhante a um homem adormecido, e o adormecido não vive.' A partir dessa filosofia, delineiam-se os objetivos do projeto, baseados na importância da vigilância e na detecção precoce de incêndios. O projeto tem como propósito a implementação de um sistema de monitoramento e registro de incêndios, especialmente em seus estágios iniciais, com o intuito de reduzir ao máximo os prejuízos. A concepção central consiste na utilização de um modelo de aprendizado de máquina treinado especificamente para identificar focos iniciais e incipientes, emitindo alertas e notificações às autoridades competentes na região para que tomem as providências necessárias.

O ponto crucial reside na rapidez da resposta do modelo, uma vez que os incêndios se alastram em questão de minutos, tornando essencial a aplicação de tecnologia avançada para executar essa tarefa. Com este projeto, não se espera apenas a redução do tempo de resposta, mas também a mitigação dos danos às extensões territoriais e à biodiversidade das matas e florestas afetadas

Além disso, o projeto tem a intenção de se tornar um exemplo inspirador e motivador de como a tecnologia pode ser aplicada na mitigação de incêndios florestais. A perspectiva é que, ao seu término, não se tenha apenas um sistema, mas sim um marco significativo e uma ferramenta que contribuirá para um futuro mais sustentável para toda a humanidade.

**Métodos:**

1. Coleta de dados

Os dados relevantes para projetos de classificação de incêndios florestais através de modelos de aprendizado de máquina incluem imagens públicas de satélite e imagens obtidas da internet.

Foram empregadas várias plataformas de obtenção de imagens, incluindo o Keagle4, que é a maior comunidade global de Ciência de Dados, abrangendo diversos tipos de conjuntos de dados de várias fontes. Adicionalmente, foram utilizadas imagens adquiridas por meio de satélites da NASA, como o Landsat-85.

1. Análise de dados

As técnicas de análise de dados utilizadas para lidar com incêndios florestais incluem visão computacional, processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina. A visão computacional será empregada para detectar incêndios em estágios iniciais por meio de análise de imagens e vídeos capturados em áreas florestais. O Objetivo é identificar padrões visuais associados ao fogo.

1. Desenvolvimento de soluções

Com base nos resultados do modelo, é possível desenvolver soluções para detecção e monitoramento de incêndios florestais. Essas soluções podem ser implementadas em sistemas de alerta precoce, monitoramento remoto e previsão de incêndios.

1. Validação e confiabilidade

É importante validar e avaliar a confiabilidade dos modelos de classificação de imagens. Isso será feito por meio de testes e experimentos realizados com dados reais ou simulados.

**Desenvolvimento/Resultados:**

O desenvolvimento do projeto de detecção e monitoramento de incêndios florestais foi estruturado em três etapas principais: coleta de dados, análise de dados e implementação de soluções. Os resultados alcançados estão alinhados com os objetivos previamente estabelecidos, que consistiam em aprimorar a detecção e o monitoramento de incêndios florestais. Embora, no momento, a taxa de precisão ainda não tenha atingido o patamar desejado, o modelo continuará a ser treinado e ajustado para maximizar seu desempenho.

**Conclusão/Considerações Finais:**

O sistema de detecção de incêndios em estágio inicial pode ajudar a alertar os bombeiros sobre incêndios em potencial antes que eles se espalhem. Além disso, o sistema de monitoramento da evolução dos incêndios pode auxiliar no acompanhamento da progressão dos incêndios e na identificação de áreas em risco.

O Brasil é um país com uma vegetação de extrema importância para o mundo. Suas florestas abrigam uma ampla variedade de plantas e animais e desempenham um papel crucial na regulação do clima e na preservação do meio ambiente. No entanto, os incêndios florestais representam uma ameaça significativa para a biodiversidade e o ecossistema brasileiro.

**Palavras-chave:** Incêndios florestais; Detecção de incêndios; Monitoramento ambiental; Inteligência artificial (IA); Mudanças climáticas; Prevenção de desastres.

**Referências:**

[1] **UOL.** Amazonia tem junho com mais queimadas em 16 anos. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2023/07/04/amazonia-tem-junho-com-mais-queimadas-em-16-anos.htm>. Acesso em: 28/08/2023.

**[2] Brasil Escola.** Incêndios Florestais. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/incendios-florestais.htm>. Acesso em: 28/08/2023.

**[3] Brasil de Fato.** Queimadas destruíram área equivalente ao Acre em 2022; aumento em florestas foi de 93%. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2023/01/31/queimadas-destruiram-area-equivalente-ao-acre-em-2022-aumento-em-florestas-foi-de-93>. Acesso em: 29/08/2023..

**[4] Kaggle.** Disponível em: <https://www.kaggle.com/>. Acesso em: 30/08/2023.

**[5] NASA - Landsat 8.** Disponível em: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>. Acesso em: 07/09/2023.