

**14º SIEPE**  
SALÃO INTERNACIONAL DE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# **EDUCAÇÃO  
+ CIÊNCIA**  
**INDEPENDÊNCIA**

**30 nov. a  
02 dez. 2022**

realização  
**unipampa** Universidade Federal do Pampa

apoio  
**CNPq**

**CAPES**

**FAPERGS**

## **CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA VIA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Marcos Vinicius Souza Freire, discente de graduação do curso de Geofísica,  
Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul  
Ítalo Gomes Goncalves, docente, Universidade Federal do Pampa  
Leugim Corteze Romio, docente, Universidade Federal do Pampa

marcosfreire.aluno@unipampa.edu.br

A caracterização geológica pode ser realizada por métodos diretos e/ou indiretos, sendo o último realizado, em especial, por métodos geofísicos, permitindo obter informações geológicas a partir das propriedades físicas do meio estudado, podendo resultar em um mapeamento geológico da área de estudo. A análise direta ocorre com o auxílio de equipamentos específicos utilizados para o recolhimento de amostras, por exemplo através da sondagem (realizada a partir de perfurações), cuja amostra permite estudar a composição química, a mineralogia, a formação dos extratos das camadas, entre outras informações, dos materiais geológicos envolvidos. A escolha da área que se pretende realizar o mapeamento geológico pode conter impedimentos que limitam seu processo (por exemplo, vegetação) além de outros objetos que não são foco de estudo para o contexto geológico local, em que é preciso muitas vezes a limpeza da área para um melhor detalhamento durante o mapeamento. Uma vez definida a área, seu mapeamento, em geral, é realizado a partir da demarcação e rotulação das regiões de interesse em uma imagem, na qual são identificados e classificados os tipos de rocha presentes na área. O método de rotular as imagens pode ser manual ou automatizado. Com o advento das tecnologias modernas, o método manual é considerado dispendioso em comparação ao automatizado, o que acaba por elevar o custo final do mapeamento. Por outro lado, o método automatizado ocorre em tempo significativamente menor, em virtude dos padrões ensinados ao algoritmo utilizado, além de reduzir o custo final do processo. Além disso, este método pode promover melhores resultados, quando utiliza-se de técnicas/métodos de Inteligência Artificial (AI), as quais, contribuem para uma interpretação mais eficiente dos diferentes tipos de litologias. O processo de percepção de um ambiente e a habilidade de análise para a tomada de decisão diz respeito ao processo de AI em que um conjunto de redes neurais artificiais e algoritmos exercem um papel fundamental para caracterização de objetos e materiais, bem como formatos em imagens, a partir do processo de aprendizagem de máquina, criando um padrão para a classificação de feições e objetos. O objetivo deste trabalho consiste da utilização de técnicas/métodos de AI para caracterização de determinadas litologias, em especial, rochas, de interesse acadêmico e corporativo, com baixo custo, em imagens geradas a partir de aeronaves pilotadas remotamente (RPAs), de forma automática, baseando-se em padrões de imagens processadas durante o treinamento do método de aprendizagem de máquina, analisando os pixels e formatos dos objetos dentro da imagem pelo processo de matriz de convolução. Em outras palavras, as imagens das regiões de interesse de

determinada área passam por processo de mapeamento e rotulação, criando um produto final em que essas regiões são identificadas, classificadas, destacadas e rotuladas por métodos automatizados utilizando-se de técnicas/métodos de AI. Dessa forma serão utilizadas um conjunto de ferramentas como o software SuperAnnotate e a linguagem de programação Python para a criação das delimitações, rótulos e aprendizagem de máquina, a partir das imagens coletadas de RPAs. Será analisado as etapas do processo de aprendizagem de máquina e utilizado os resultados para estabelecer um comportamento que deverá se replicar para as demais imagens obtidas, em que a litologia de interesse será destacada e rotulada, e as demais áreas ignoradas pelo algoritmo. O uso de imagens das áreas de interesse é essencial para reconhecer e delimitar unidades litológicas na construção de mapas e representações geológicas. Os mapas geológicos são desenhados geralmente de forma manual, pelo intérprete, podendo ser feito a partir da sua percepção visual e dos dados coletados em campo, em que os mesmos dados podem ser utilizados para obter diferentes interpretações da área estudada. Para se manter um padrão e evitar erros de interpretações o uso de algoritmos de aprendizado de máquina se torna um procedimento valioso para o reconhecimento automático de padrões nas imagens, porém requer capacidade computacional gráfica, para poder gerar demarcações nas imagens, e um banco de dados robusto guardar as imagens e seus produtos finais mapeados e rotulados. Esse tipo de situação pode ser atenuado devido a economia final de todo o processo. Como resultado parcial deste trabalho, foi obtido a caracterização de litologias, gerando máscaras discretas, baseando-se no contorno das imagens obtidas de locais de prospecção, bem como nas diferenciações dos pixels que formam as imagens a partir da matriz de convolução, utilizando o método Random Forest e o algoritmo k-means. Espera-se futuramente que o algoritmo se torne cada vez mais eficiente para diferenciar o maior tipo de litologias e filtrar as diferentes regiões de interesse, conforme o aprendizado de máquina, utilizando-se de métodos mais eficientes como no caso da CNN.

**Agradecimentos:** As instituições CAPES, CNPq, FAPERGS, MEC e UNIPAMPA.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial; Geofísica; Geologia; RPAs; Rotulação.