



## TECNOLOGIAS APLICAS À ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO NO ENSINO DE GEOMORFOLOGIA

### RESUMO

O projeto Mapa Interativo Tridimensional Sensorial de São Paulo (MITSSP), desenvolvido no LABMULTI do IFSP – Câmpus Jundiaí, teve como objetivo principal promover a inclusão educacional de estudantes com deficiência visual no ensino de Geomorfologia, integrando tecnologias acessíveis como o Arduino e a impressão 3D. A iniciativa surgiu a partir da constatação de barreiras de acessibilidade enfrentadas por estudantes com algum grau de deficiência visual e da necessidade de soluções de baixo custo que pudessem ser aplicadas em contextos escolares. Ao longo de seu desenvolvimento, o MITSSP alcançou resultados animadores tanto do ponto de vista pedagógico quanto de acessibilidade. O resultado principal do projeto foi a criação de um protótipo funcional de mapa tátil interativo com foco no relevo do estado de São Paulo (Figura 1), utilizando a ferramenta *online STL Generator* como base cartográfica. A impressão em 3D permitiu representar as variações geomorfológicas do território paulista, e o exagero vertical adotado possibilitou uma melhor percepção tátil dessas diferenças. Outro destaque foi a integração da plataforma Arduino com módulos de som e botões físicos, o que permitiu a incorporação de audiodescrições temáticas — como relevo, clima, economia e sociedade — acessadas de forma interativa pelos usuários. A lógica de funcionamento foi planejada com base na divisão geomorfológica do estado (ALMEIDA, 1964) resultando em uma disposição intuitiva dos botões de ação no mapa (um para cada região), que refletem diretamente as diferentes regiões geomorfológicas de São Paulo. Em evento aberto realizado no câmpus, pessoas com deficiência visual puderam experimentar o MITSSP, apontando a qualidade tátil das representações e sugerindo melhorias pontuais, como o refinamento de texturas em áreas de relevo mais acidentado. Com estudantes típicos do ensino médio e da EJA, observou-se um aumento significativo no interesse e na compreensão dos conteúdos de Geomorfologia, tradicionalmente abstratos quando tratados apenas em sala de aula. A impressão 3D serviu como facilitadora para a ancoragem dos conceitos, proporcionando uma experiência concreta e sensorial aos alunos. O projeto foi desenvolvido com estudantes de curso técnico integrado ao ensino médio e suas participações ativas durante todas as etapas trouxeram resultados marcantes, a exemplo de fortalecimento do vínculo dos discentes com a escola e fomentação da curiosidade científica. Isso confirma achados de pesquisas anteriores, como as de Castro e Santos (2020) e Júnior (2014), que destacam o potencial do Arduino como ferramenta didática e catalisadora de engajamento estudantil. Em suma, o MITSSP demonstrou que a combinação de tecnologias de baixo custo com metodologias participativas podem gerar soluções eficazes para a inclusão educacional, além de impactar positivamente tanto o aprendizado quanto o desenvolvimento pessoal dos estudantes envolvidos. O projeto se apresenta como um exemplo replicável para a diversificação do ensino de Geomorfologia no ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Geomorfologia, Ensino, Inclusão, Tecnologia, IFSP.

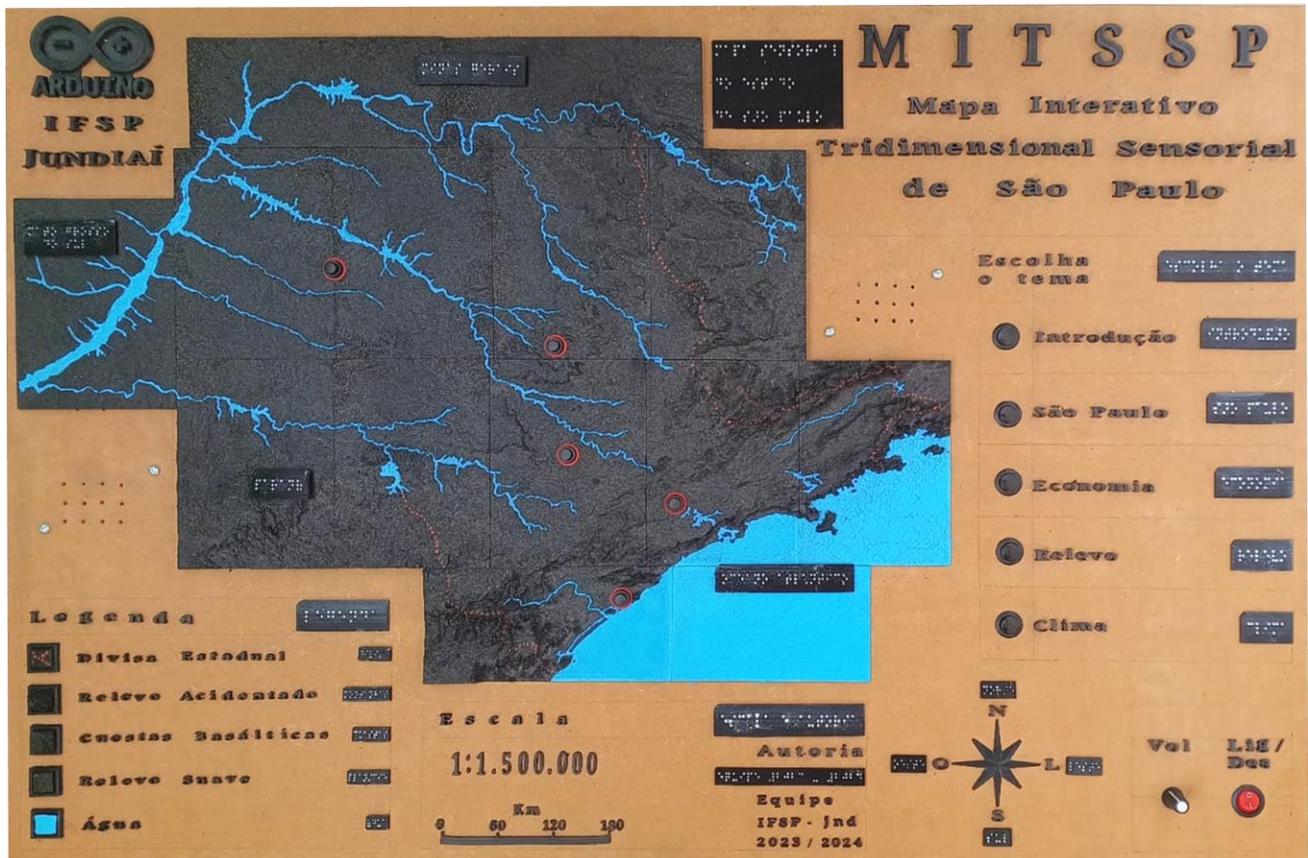


Figura 1 – Imagem geral do MITSSP evidenciando seu layout e a Geomorfologia do estado de São Paulo.