

## **GEOGRAFIA E TECNOLOGIA EM CAMPO: APLICAÇÃO DE ESTAÇÃO METEOROLÓGICA MÓVEL COMO FACILITADOR DO ENSINO APRENDIZAGEM**

Bárbara Fernandes da Cunha <sup>1</sup>

Felipe Costa Abreu Lopes <sup>2</sup>

Sofia Medeiros Perez <sup>3</sup>

Laercio Peixoto do Amaral Neto <sup>4</sup>

Caio Vinicius Watzeck Ciavareli <sup>5</sup>

### **INTRODUÇÃO**

O Ensino de Geografia passou por diversas mudanças nas últimas décadas, mudanças essas relacionadas não somente à estruturação dos currículos escolares, como também aos métodos de aprendizagem empregados pelos profissionais envolvidos nesse processo. A passagem da Geografia Tradicional para a Geografia Crítica impactou positivamente na abordagem dos conteúdos geográficos em sala de aula, trazendo uma perspectiva mais abrangente ao ambiente de aprendizagem, aproximando os sujeitos do processo de ensino ao objeto estudado.

Segundo Gouveia e Ugeda Junior, (2021):

A percepção da Geografia como ciência de síntese acabou se estendendo para as escolas quando se instituiu enquanto disciplina escolar. Além disso, a Geografia escolar trazia os resquícios da Geografia tradicional, que se embasava nas observações e descrição dos fenômenos, sendo assim, a Geografia tradicional buscava a memorização de nomenclaturas e principalmente características físicas dos espaços. (Gouveia, P. S.; Ugeda Júnior, J. C. p. 876)

As consequências dessa abordagem tradicional do Ensino de Geografia para o ensino e aprendizagem são bastante negativas, uma vez que:

[...] a defasagem e a fragilidade na metodologia acabam provocando, no aluno, sentimentos de desprezo, tédio e antipatia pela disciplina, pela aula e pelo professor, fazendo-o perder o entusiasmo, não reconhecendo o verdadeiro sentido da função do processo de ensino-aprendizagem, no qual poderia haver mais compreensão e o despertar do verdadeiro sentido do Ensino de Geografia. (Tomita, L. M. S. p. 32)

No entanto, na segunda metade do século XX, a epistemologia geográfica passa por transformações significativas, refletindo diretamente na abordagem dos conhecimentos

<sup>1</sup> Docente EBTT do IFPR – Câmpus Paranaguá – PR; barbara.cunha@ifpr.edu.br;

<sup>2</sup> Docente EBTT do IFSP – Câmpus Jundiaí - SP, fcalopes@ifsp.edu.br;

<sup>3</sup> Estudante do EM integrado ao Técnico em Logística do IFSP – Câmpus Jundiaí - SP, s.perez@aluno.ifsp.edu.br;

<sup>4</sup> Docente EBTT do IFSP – Câmpus Jundiaí - SP, laercio.neto@ifsp.edu.br;

<sup>5</sup> Servidor Técnico do IFSP – Câmpus Jundiaí - SP, caiow@ifsp.edu.br.

geográficos em sala de aula. A introdução da análise crítica dos conteúdos contribuiu para a organização do pensamento, pautado não somente na observação e memorização, mas, sobretudo, no questionamento da realidade apresentada e na proposição de ideias que pudessem efetivamente mudá-la. Esse movimento de construção do conhecimento ficou conhecido como socioconstrutivismo, onde o protagonismo do processo de ensino aprendizagem passa do professor para o aluno.

Todavia, o processo de construção do conhecimento pelo aluno precisa contar com um arsenal de estratégias e técnicas utilizadas dentro e fora da sala de aula que auxiliem no engajamento dos estudantes e propiciem ambientes favoráveis à elaboração de conceitos, à verificação de hipóteses e à proposição de ideias e soluções, processos indispensáveis na análise científica, que contribuirão fortemente para uma formação omnilateral do discente. E é justamente nesse contexto que as metodologias ativas aparecem como um importante recurso para o aprimoramento das atividades docentes, afinal, elas asseguram estratégias didáticas mais democráticas, colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem e o professor como facilitador desse processo.

No ensino de Geografia, conforme Moraes e Castellar (2018):

[...]as metodologias ativas amplamente difundidas têm se apresentado como eficazes, por serem estratégias que minimizam ou solucionam alguns dos problemas encontrados no espaço escolar. Entre suas potencialidades estão a de impulsionar o envolvimento dos alunos por meio de atividades lúdicas, como o uso de jogos, e partir de situações vivenciadas por eles para tratar de temas como cidade ou meio ambiente. Essas metodologias são apontadas como um caminho que pode ser trilhado pelo professor a fim de obter resultados mais satisfatórios no processo de ensino e de aprendizagem. (Moraes, J. V.; Castellar, S. M. V. p. 423).

Uma das estratégias das metodologias ativas mais utilizadas na atualidade para promover a aprendizagem significativa dos conteúdos geográficos é a aula de campo, afinal ela propicia uma aproximação dos estudantes com a realidade apresentada, favorecendo o estabelecimento de relações entre a teoria e a prática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para as disciplinas de História e Geografia (PCNs) ressaltam a importância da aula de campo no ensino de Geografia pois consideram que ela:

[...] como recurso didático, favorece uma participação ativa do aluno na elaboração de conhecimentos, como uma atividade construtiva que depende, ao mesmo tempo, da interpretação, da seleção e das formas de estabelecer relações entre informações. Favorece, por outro lado, a explicitação de que o conhecimento é uma organização específica de informação, sustentando tanto na materialidade da vida concreta como

a partir de teorias organizadas sobre ela. Favorece, também, a compreensão de que os documentos e as realidades não falam por si mesmo; que para lê-los é necessário formular perguntas, fazer recortes temáticos, relacioná-los a outros documentos, a outras informações e a outras realidades. (PCNs, HISTÓRIA E GEOGRAFIA, 1997, p. 91).

Sendo assim, as aulas de campo destacam-se dentro das estratégias empregadas pelas metodologias ativas de aprendizagem, não somente pelo seu potencial de agregar conhecimentos e competências, mas também pela possibilidade de utilização de diversas tecnologias, que corroboram para a ampliação das possibilidades de análise geográfica, afinal “as tecnologias propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. (ALMEIDA & VALENTE, 2012).

Dado o exposto acima, foi realizada uma aula de campo com estudantes provenientes das três etapas do ensino médio utilizando uma estação meteorológica móvel baseada em Arduino para auxiliar no estudo de fatores que influenciam no clima e Biogeografia na trilha do marco geodésico na Reserva Biológica da Serra do Japi, localizada no município de Jundiá, São Paulo (Figura 1).

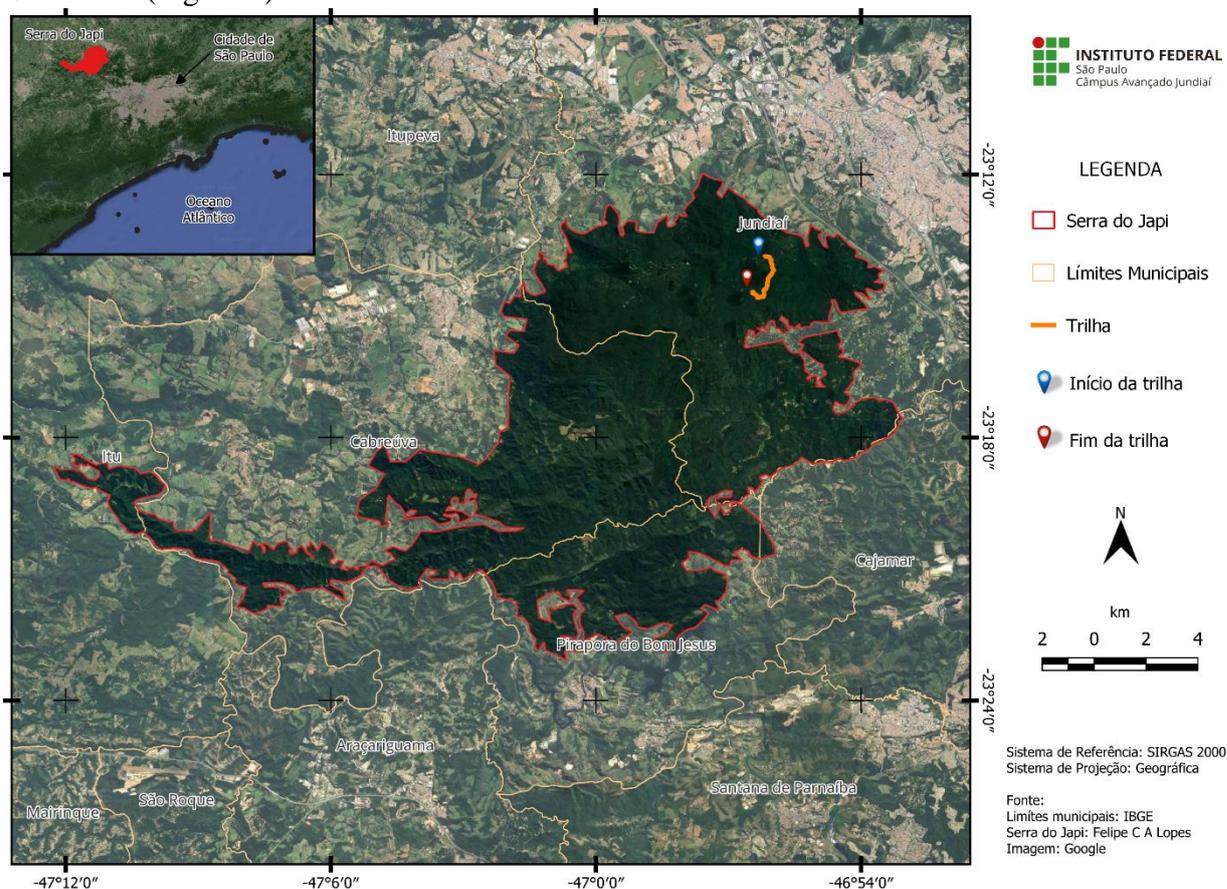


Figura 1 – Localização da Serra do Japi e da trilha realizada na aula de campo.

O uso do Arduino como ferramenta de ensino e tecnologia assistiva facilitadora do processo de aprendizagem pode ser encontrado em diversos artigos na literatura. Ao encontro desse trabalho, Júnior (2014) demonstrou por meio de análises estatísticas, que a aplicação realizada em seu estudo com o Arduino em sala de aula no ensino médio resultou em ganho na aprendizagem dos estudantes e ancoragem de conceitos.

Segundo Castro e Santos (2020):

A proposta de montagem do experimento de forma colaborativa oportunizou que os alunos tivessem a oportunidade de observar, de analisar, de interpretar e de produzir conhecimentos e soluções para situações do cotidiano e de natureza acadêmica. Essas práticas foram fundamentais para despertar o interesse e a curiosidade do grupo, basilares para a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico, mas também favorecem o incremento das habilidades e das competências necessárias para agir de forma objetiva frente a desafios dentro ou fora do contexto escolar (Castro, L. H. M.; Santos, R. p.11 e 12).

Diante do exposto, o objetivo foi vivenciar as relações entre relevo, vegetação e clima com a coleta de informações sobre temperatura e umidade e observações da fisionomia vegetal em pontos específicos da trilha estabelecendo relações ambientais e aproximando a aula de campo à teoria apresentada em sala de aula, alcançando uma aprendizagem mais significativa para temas, que são muito abstratos para os estudantes e, muitas vezes, distantes de suas realidades.

## **MÉTODOLOGIA**

O trabalho de campo se baseia na metodologia de pesquisa de observação, coletas de dados e análise com a participação dos estudantes em todas as etapas do processo. A trilha realizada durante a aula de campo possui 2,73 km de extensão, amplitude altimétrica de 205 metros e em seu trajeto é possível experimentar variações de temperatura, umidade e fisionomia vegetal marcadas em diferentes pontos de interesse ao longo do trajeto da aula de campo.

Os pontos de interesse (PI) foram identificados pela percepção de mudança na temperatura ou umidade pelos estudantes ou apontado pelos professores. Nesses pontos foram evidenciadas características da fisionomia vegetal, a exemplo do tamanho das folhas, diâmetros dos troncos e presença de espécies específicas, permitindo fazer a relação entre fatores climáticos e vegetação. A seleção dos PI foi feita a partir das seguintes características locais: pouca cobertura vegetal, próximos às cachoeiras e nascentes, o fim da trilha localizado em um dos todos da Serra do Japi e locais específicos com maior declividade ou lajeados.

Durante o trajeto da trilha, e em cada um dos pontos de interesse, a estação meteorológica foi acionada para a coleta de dados e as características ambientais relacionadas aos fatores do clima e da vegetação são expostas pelos docentes.

A estação meteorológica móvel desenvolvida pela equipe Arduino IFSP Jundiaí utiliza um Arduino Uno e um sensor DHT22 para obter dados de temperatura e umidade quando demandada a partir de um botão de ação. Dessa maneira foi possível a viabilização de um perfil de temperatura e umidade conforme a trilha era realizada e nos PI. Todos os dados são armazenados em um cartão de memória para a criação de um gráfico e análise posterior com os estudantes para fechar o ciclo da aprendizagem.

O gráfico proveniente das coletas com a estação meteorológica permite a análise da variação de temperatura e umidade conforme as características geomorfológicas e biológicas durante a trilha e nos PI. Esse gráfico cruzado com as observações vivenciadas pelos estudantes e fotografias tiradas durante a aula de campo permitem que os estudantes possam criar a relação esperada, de modo prático, entre os diversos aspectos geográficos e biológicos para tornar a aprendizagem mais significativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico resultante a aplicação da estação meteorológica móvel está apresentado abaixo (Figura 2).

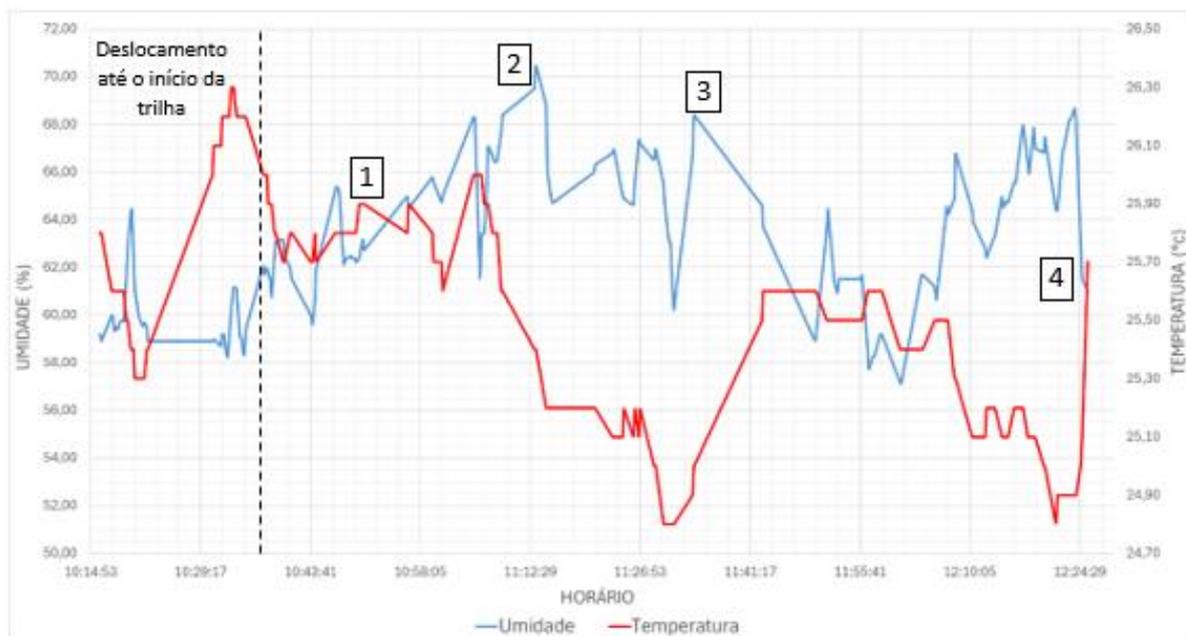


Figura 2 – Gráfico de temperatura e umidade relacionado com os locais dos Pontos de Interesse. 1: Ao lado do lajeado mais exposto à luz solar, 2: Próximo à nascente, 3: Em frente à cachoeira com destaque para a estação meteorológica móvel e 4: No topo da trilha.

A partir da observação do gráfico juntamente com a identificação dos pontos de interesse, foi possível realizar as análises integradas sobre as diferentes características da trilha.

O primeiro momento do gráfico, separado à esquerda pela linha tracejada e identificado como “Deslocamento até o início da trilha” foi uma caminhada em rua de terra batida até a borda da vegetação. É perceptível o aumento da temperatura e umidade baixa devido à exposição ao Sol decorrente da baixa cobertura vegetal.

A chegada ao ponto 1, ao lado de um lajeado que representa um divisor de águas trouxe uma mudança perceptível na percepção da temperatura e da umidade, bem como a presença de espécies específicas do Cerrado, a exemplo do Angico do Cerrado (*Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Benth.) Altschul) e cactáceas. Essas características tornam esse um Ponto de

Interesse para explicações sobre as relações biogeográficas, geológicas e climáticas, assim como para a coleta de dados com a estação meteorológica móvel.

O caminho entre o ponto 1 e o ponto 2 mostra uma queda na temperatura e aumento da umidade conforme acontece o deslocamento pela trilha em direção ao fundo do vale. Na chegada ao ponto mais baixo desse trecho, uma nascente escorre pelo lado direito do caminho. Nesse ponto é perceptível no gráfico um pico na umidade e uma queda acentuada na temperatura. Esse comportamento se mantém até a chegada ao ponto 3, onde uma pequena queda de água está presente do lado esquerdo do trajeto. A umidade elevada e a temperatura mais baixa demonstra a relação entre esses dois fatores climáticos e o papel da maritimidade na amplitude térmica. Espécies de plantas relacionadas à umidade alta também aparecem em maior quantidade como o *Eryngium horridum Malme* - Gravatá.

O trecho final acontece entre a cachoeira e a subida ao topo da trilha do marco geodésico, a aproximadamente 1200 metros de altitude. Essa parte é marcada por uma trilha mais fechada, diminuição da altura da vegetação e do tamanho de sua área foliar conforme a chegada ao topo se aproxima. O ponto 4 representa a chegada ao ponto mais elevado, com menos densidade de vegetação, menor espessura do solo e conseqüente aumento da temperatura (não tão elevada quanto no início da trilha devido à elevação) e diminuição da umidade. Espécies heliófilas são observadas em áreas de maior altitude, com rochas mais expostas e submetidas a maior incidência de raios solares. Normalmente possuem adaptações para estas condições, como folhas de área reduzida, resina ou cutícula revestindo a lâmina foliar, deixando estas plantas com as folhas com aspecto "brilhoso". Exemplos destas são plantas dos gêneros *Clusia* (*Clusiaceae*), *Richeria* (*Phyllanthaceae*) e *Byrsonma* (*Malpighiaceae*).

A realização do trabalho de campo em si já traz resultados muito positivos e demonstra como a vivência atrelada ao ensino é importante na prática da aprendizagem, como enfatizado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para as disciplinas de História e Geografia (1997). Somado a isso, o uso da estação meteorológica móvel como tecnologia facilitadora para a realização da coleta de dados foi parte da metodologia ativa, que facilitou a organização das diversas informações para a construção do conhecimento como enfatizado por Moraes e Castellar (2018), tornando o aprendizado mais efetivo e atraente.

O gráfico resultante da aplicação da Estação Meteorológica Móvel, quando aplicado em sala de aula junto com os materiais coletados em capo, vai contribuir muito para o ensino e a aprendizagem desses estudantes, indo ao encontro dos resultados destacados por Júnior (2014) e Castro e Santos (2020).

Os ganhos obtidos e a potencialidade, que os trabalhos práticos aliados à tecnologias na educação proporcionam aos estudantes, são grandes aliados ao processo educacional. Mais estudos com esse enfoque podem ser realizados para mensurar a influência dessa metodologia no rendimento acadêmico e no sucesso das políticas de permanência estudantil.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, Set/Dez 2012.

CASTRO, L. H. M.; SANTOS, R. O uso do Arduino e a criação de objetos educacionais em tempos e espaços desarticulados. **Revista de Ciências da Computação**, V. 2, N. 1, 2020.

GOUVEIA, P. S.; UGEDA JÚNIOR, J. C. O ensino de geografia no Brasil e os métodos tradicional e histórico cultural. **Formação (Online)**, v. 28, n. 53, p. 855- 883, 2021.

JUNIOR, J. R. **Microcontrolador Arduino no ensino de física: Proposta e aplicação de uma situação de aprendizagem sobre o tema luz e cor**. Dissertação de mestrado, São Carlos, UFSCar, 2014.

MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: História e Geografia**. Brasília: 1997,166 p.

MORAES, J. V.; CASTELLAR, S. M. V. Metodologias ativas para o ensino de Geografia: um estudo centrado em jogos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 17, n 2, 2018.

TOMITA, L. M. S. O saber e o sabor no ensino de Geografia. In: ANTONELLO, I. T.; MOURA, J. D. P.; TSUKAMOTO, R. Y. **Múltiplas Geografias: Ensino – Pesquisa – Reflexão**. Vol. III. Edições Humanidades: Londrina, 2006. p. 29-46.