ISSN: 2358-8829

LETRAMENTO CARTOGRÁFICO NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO: OFICINAS INTERDISCIPLINARES DE GEOGRAFIA E MATEMÁTICA COMO PRÁTICA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Jadsanie Anayara Santos Pereira[1]
Cecília Félix Andrade Silva[2]

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Geografia (PROFGEO), cujo objetivo foi investigar as contribuições da interdisciplinaridade entre Geografia e Matemática para o desenvolvimento do letramento cartográfico no Ensino Médio Técnico. A pesquisa foi realizada com estudantes da 1ª série do curso Técnico em Logística de uma escola pública do Centro Paula Souza, no município de Cubatão (SP). A proposta didática articulou conceitos de localização, orientação, escala, coordenadas geográficas, fusos horários e projeções cartográficas por meio de oficinas pedagógicas, atividades práticas e uso de recursos didáticos concretos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, fundamentada nos pressupostos de Lüdke e André (2013). As fontes de dados incluíram registros de campo, produções dos estudantes e resultados de atividades formativas. A análise dos dados apoiou-se nos estudos sobre interdisciplinaridade, com base em Japiassu (1976) e Fazenda (2016), e sobre letramento cartográfico, a partir de Callai (2005) e Katuta (2020). Os resultados evidenciaram avanços na compreensão da representação espacial, no desenvolvimento do raciocínio espacial e na mobilização articulada de conhecimentos geográficos e matemáticos, além de maior engajamento dos estudantes nas atividades propostas. Conclui-se que a interdisciplinaridade favorece aprendizagens contextualizadas e contribui para fortalecer a leitura crítica do espaço geográfico no contexto da educação profissional e tecnológica

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; letramento cartográfico, ensino técnico, geografia escolar, pensamento espacial.

1 Mestra em Ensino de Geografia. Professora do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CPS). E-mail: jadsanie.pereira@cps.sp.gov.br.
2 Doutora. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG). E-mail: cecilia.andrade@ifmg.edu.br.

ISSN: 2358-8829

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Geografia no Ensino Médio Técnico envolve a interpretação de representações espaciais e a articulação entre diferentes conhecimentos. A relação entre Geografia e Matemática permite abordar conceitos cartográficos associados a localização, orientação, escala e coordenadas, mobilizando procedimentos de leitura espacial e cálculo.

A pesquisa que fundamenta este artigo foi desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Geografia (PROFGEO), com estudantes da primeira série do curso técnico em Logística. A intervenção abordou localização, orientação, escala, fusos horários, projeções cartográficas e coordenadas geográficas por meio de oficinas e atividades de avaliação formativa.

A proposta de trabalho partiu da constatação de que muitos estudantes demonstravam dificuldades em interpretar mapas, localizar-se em diferentes representações e compreender a lógica das escalas. Tais limitações evidenciavam uma lacuna no letramento cartográfico, entendido aqui como a capacidade de ler, interpretar e produzir representações espaciais com base em princípios matemáticos e geográficos. Nesse sentido, as oficinas interdisciplinares foram planejadas como um caminho para integrar áreas do conhecimento e promover o aprendizado por meio da prática, favorecendo o diálogo entre teoria e experiência.

O estudo tem como referência teórica autores que discutem a interdisciplinaridade como princípio formativo e epistemológico (JAPIASSU, 1976; FAZENDA, 2016), compreendendo o conhecimento como construção coletiva e contextualizada. Além disso, apoia-se em Callai (2005) e Katuta (2020), que concebem o letramento cartográfico como parte fundamental do processo de alfabetização científica e cidadã. Esses referenciais orientaram o planejamento das atividades, que buscaram articular observação, experimentação e raciocínio espacial, permitindo que o aluno se reconhecesse como sujeito produtor de conhecimento.

A abordagem adotada valoriza o papel do professor como mediador e do aluno como protagonista do processo de aprendizagem, a partir da mediação desenvolvida durante as atividades. As oficinas foram organizadas de modo a estimular a observação, a formulação de hipóteses, o diálogo e a cooperação entre pares, ressignificando o ensino de Geografia e Matemática a partir de situações concretas.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar as contribuições das oficinas interdisciplinares entre Geografia e Matemática para o letramento cartográfico de estudantes do Ensino Médio Técnico, considerando os desempenhos observados e as dificuldades identificadas na articulação entre conceitos geográficos e procedimentos matemáticos.

ISSN: 2358-8829

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A interdisciplinaridade tem se consolidado, nas últimas décadas, como um dos eixos estruturantes das políticas e práticas educacionais voltadas à formação integral do estudante. Mais do que uma estratégia metodológica, ela se configura como um princípio epistemológico que busca romper com a fragmentação do conhecimento e promover a integração entre saberes, experiências e linguagens. Japiassu (1976) foi um dos primeiros autores a reconhecer a interdisciplinaridade como uma exigência do pensamento científico moderno, destacando a necessidade de superar a compartimentalização dos campos do saber e de compreender o conhecimento como uma rede de relações dinâmicas.

Fazenda (2016), ao retomar esse debate, amplia a compreensão da interdisciplinaridade como um processo que envolve diálogo, reciprocidade e humildade epistemológica. Para a autora, não se trata apenas de combinar conteúdos, mas de instaurar uma atitude de abertura entre as áreas do conhecimento, que permita ao professor e ao estudante reconstruírem significados e atribuírem sentido ao que aprendem. Essa perspectiva orienta o presente trabalho, em que a integração entre Geografia e Matemática se configura como espaço de encontro entre linguagens, métodos e modos distintos de compreender o mundo.

Na educação básica, especialmente no ensino técnico, a interdisciplinaridade assume papel ainda mais relevante. A formação profissional requer que o estudante seja capaz de mobilizar conhecimentos científicos e tecnológicos em situações reais, compreendendo as relações entre o espaço, a produção e a sociedade. Nesse sentido, a Geografia contribui para o entendimento das dinâmicas espaciais e territoriais, enquanto a Matemática fornece as ferramentas necessárias para o raciocínio lógico, a mensuração e a modelagem de fenômenos. Essa articulação torna-se especialmente importante quando aplicada à Cartografia, campo em que a representação gráfica do espaço exige tanto a compreensão conceitual quanto o domínio de procedimentos quantitativos.

O letramento cartográfico, conforme propõem Callai (2005) e Katuta (2020), constitui-se como um conjunto de saberes e práticas que permite ao sujeito interpretar, comunicar e produzir representações espaciais com autonomia e criticidade. Callai (2005) afirma que aprender a ler o mundo é condição para compreender o espaço em sua complexidade, e que a Cartografia, quando trabalhada de forma contextualizada, favorece o desenvolvimento dessa leitura. Katuta (2020), por sua vez, enfatiza o papel do mapa como linguagem, defendendo que o ensino de Geografia deve priorizar o entendimento das relações espaciais em detrimento da

ISSN: 2358-8829

simples memorização de localizações. Nesse sentido, as oficinas discutidas no presente artigo procuram estabelecer correspondências entre as representações espaciais e o espaço vivido.

Nesse contexto, o letramento cartográfico é compreendido como prática interdisciplinar, uma vez que envolve a articulação entre noções geográficas — como localização, escala, orientação e projeção — e conceitos matemáticos — como proporção, medida, ângulo e simetria. Trabalhar com mapas, maquetes e coordenadas requer compreender o espaço como estrutura relacional, cujas dimensões simbólicas e quantitativas se entrelaçam. Assim, o processo de alfabetização cartográfica ultrapassa a decodificação de símbolos e passa a constituir uma forma de raciocínio espacial e geométrico, em que o aluno aprende a relacionar o que vê, o que calcula e o que representa.

Morin (2000) contribui para essa discussão ao afirmar que a educação contemporânea deve formar sujeitos capazes de compreender a complexidade do real. Em sua concepção, o pensamento complexo requer a integração entre razão, emoção e experiência, rompendo com a lógica linear e mecanicista. A proposta interdisciplinar que orientou esta pesquisa aproxima-se dessa visão, ao reconhecer que o aprendizado sobre o espaço geográfico não se reduz ao domínio técnico da cartografia, mas envolve também dimensões afetivas, perceptivas e culturais.

A proposta tomou o letramento cartográfico como objeto de ensino e de análise. As oficinas combinaram representações concretas, situações-problema e atividades de interpretação, de modo a observar como os estudantes relacionavam conteúdos cartográficos e procedimentos matemáticos.

A passagem da representação tridimensional da Terra para mapas e sistemas de coordenadas foi trabalhada por meio de modelos e exercícios. Esses procedimentos constituíram o percurso didático examinado na pesquisa.

3. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e exploratória, fundamentada na abordagem interpretativa de Lüdke e André (2013), com utilização complementar de indicadores quantitativos descritivos. As produções dos estudantes, os registros de campo e as interações durante as oficinas orientaram a interpretação das aprendizagens, enquanto as frequências e percentuais de acertos foram utilizados para descrever desempenhos em tarefas específicas, sem pretensão de generalização estatística ou inferência causal.

ISSN: 2358-8829

3.1 Contexto e participantes

O trabalho foi realizado em uma turma da 1ª série do Ensino Médio Técnico Integrado em Logística, pertencente a uma escola da rede pública estadual paulista, onde a pesquisadora atua como docente. A escolha da turma se deu pela adequação entre os conteúdos programáticos das disciplinas de Geografia e Matemática e a viabilidade pedagógica de execução das oficinas interdisciplinares. Participaram aproximadamente 40 estudantes, com idades entre 15 e 16 anos, regularmente matriculados e autorizados pelos responsáveis mediante assinatura dos Termos de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

O contexto do Ensino Médio Técnico Integrado apresenta particularidades que reforçam a pertinência da proposta. Nesse modelo, a formação geral e a formação profissional coexistem no mesmo currículo, o que exige práticas pedagógicas capazes de articular teoria e prática, ciência e trabalho, abstração e aplicação. As oficinas interdisciplinares aqui analisadas foram concebidas para responder a essa necessidade, integrando conceitos matemáticos e geográficos de forma concreta, visual e dialógica.

3.2 Estrutura das oficinas interdisciplinares

A intervenção foi organizada em uma sequência didática de nove encontros presenciais de 100 minutos cada, totalizando dezoito aulas de 50 minutos. O percurso compreendeu atividades de sensibilização, estudo de conceitos cartográficos, construção de modelos, resolução de situações-problema, avaliação formativa e socialização das produções. As cinco atividades a seguir constituem uma seleção representativa desse percurso, e não a descrição integral dos nove encontros.

Entre as atividades selecionadas, destacam-se:

- Atividade 1: “Espaço e lugar” — atividade de percepção espacial e representação simbólica do espaço vivido;
- Atividade 2: “Latitude e longitude” — construção de uma maquete esférica com marcação dos paralelos e meridianos;
- Atividade 3: “Hemisférios e orientação espacial” — análise da localização e das simetrias a partir da observação do globo e do plano cartesiano;
- Atividade 4: “Movimentos da Terra e fusos horários” — representação dos 24 fusos na esfera e comparação entre cidades com diferentes longitudes;
- Atividade 5: “Projeção cilíndrica de Mercator” — compreensão das distorções espaciais e transposição da esfera para o plano, utilizando materiais recicláveis.

ISSN: 2358-8829

Além das oficinas práticas, foram realizados momentos de avaliação formativa e de fixação, por meio de formulários eletrônicos e materiais digitais e impressos de apoio, os quais possibilitaram a coleta de dados quantitativos e qualitativos sobre a aprendizagem ao longo do processo.

3.3 Procedimentos de análise dos dados

Os registros de campo e as produções dos estudantes foram examinados para identificar manifestações de compreensão dos conceitos cartográficos, dificuldades recorrentes e modos de relacionar conhecimentos geográficos e matemáticos durante as atividades.

As frequências e os percentuais de acertos foram utilizados para caracterizar o desempenho nas tarefas de avaliação formativa e para confrontar essas informações com as observações registradas durante a intervenção.

Os registros foram organizados em diários de campo, imagens das produções estudantis e tabelas de desempenho, que serviram de base para a construção das categorias analíticas. Essas categorias emergiram do próprio processo formativo e estão relacionadas à leitura do espaço, à compreensão das escalas e coordenadas, à percepção das relações entre tempo e rotação da Terra e à integração entre saberes geográficos e matemáticos.

No contexto do Mestrado Profissional em Ensino de Geografia (PROFGEO), a pesquisa articulou a análise das atividades escolares à elaboração de uma sequência didática. A professora-pesquisadora mediou as oficinas e registrou as produções e interações dos participantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados a seguir derivam das oficinas interdisciplinares desenvolvidas ao longo de nove encontros, em que os estudantes foram convidados a articular conceitos de Geografia e Matemática a partir de situações concretas de aprendizagem. A análise se apoia em registros escritos, observações de campo e respostas das atividades, buscando compreender como os alunos mobilizaram o raciocínio espacial, a interpretação de mapas e o pensamento lógico para representar o espaço geográfico. A interpretação dos dados segue a abordagem qualitativa proposta por Lüdke e André (2013), em que o significado emerge da interação entre pesquisador, sujeito e contexto educativo.

4.1 Oficina 1 – Lugar e paisagem: reconhecendo o espaço vivido

A primeira oficina teve como objetivo promover a leitura e a representação simbólica do espaço vivido, aproximando os alunos dos conceitos de lugar e paisagem. A atividade consistiu em selecionar, no dispositivo eletrônico pessoal, uma fotografia de um lugar

ISSN: 2358-8829

significativo, contemplando elementos naturais e/ou antrópicos, bem como os sentimentos despertados por esse ambiente. As imagens foram reunidas em um álbum eletrônico coletivo, projetado em sala, enquanto a professora pesquisadora realizava a leitura das legendas elaboradas pelos estudantes, destacando os sentimentos e afetos associados a cada lugar.

Durante a socialização, observou-se envolvimento dos estudantes e participação nas reflexões propostas. Ao apresentarem suas fotografias, os estudantes relacionaram lembranças familiares, experiências de lazer e percepções sobre o ambiente urbano, evidenciando diferentes formas de vivenciar e significar o espaço. Essas narrativas revelaram a compreensão de que o espaço geográfico ultrapassa a condição de simples cenário, constituindo-se como um conjunto de relações, vivências e significados. Conforme destaca Fazenda (2016), a aprendizagem interdisciplinar pode ocorrer quando o estudante consegue transitar entre o sensível e o racional, articulando experiências pessoais a conceitos científicos.

Na atividade, os estudantes associaram fotografias de lugares significativos a narrativas sobre experiências familiares, lazer e ambiente urbano. A comparação das imagens incluiu referências à disposição dos elementos e à organização das paisagens. Esses registros permitiram discutir a representação do espaço vivido, sem constituir, isoladamente, medida de desenvolvimento do letramento cartográfico.

4.2 Oficina 2 – Coordenadas geográficas e plano cartesiano: construindo relações espaciais

A segunda oficina aprofundou a compreensão do sistema de coordenadas geográficas, articulando conceitos de Geografia e Matemática. Os estudantes trabalharam em duplas com esferas de isopor representando o planeta Terra. Utilizando linha de poliéster e fita adesiva, marcaram o Equador e o Meridiano de Greenwich, representando a intersecção entre hemisférios e estabelecendo paralelos e meridianos principais.

Na atividade, os estudantes marcaram o Equador e o Meridiano de Greenwich nas esferas e relacionaram a grade geográfica a eixos utilizados em representações cartesianas. As interações registradas durante a construção indicaram que parte dos participantes estabeleceu correspondências entre posição, medida e localização, embora a atividade não permita aferir a permanência dessas aprendizagens.

A maquete foi utilizada como recurso de mediação para discutir orientação e localização geográfica (Figura 1).

ISSN: 2358-8829

Figura 1 – Construção da maquete esférica com paralelos e meridianos



Fonte: *Arquivo da pesquisadora (2025).*

Um dos registros de campo destacou a fala de uma aluna: *"Agora entendi que o mapa é tipo um plano cartesiano do mundo."* Essa observação sintetiza o sentido interdisciplinar da atividade: compreender que os instrumentos matemáticos não são apenas abstrações, mas linguagens que permitem representar o espaço físico e social. Segundo Japiassu (1976), o saber interdisciplinar se constitui quando o conhecimento é reconstruído a partir da interação entre diferentes domínios cognitivos, e foi exatamente esse movimento que se observou na oficina.

4.3 Oficina 4 – Movimentos da Terra e fusos horários: tempo, rotação e raciocínio espacial

Na quarta oficina, os alunos representaram os fusos horários na esfera de isopor, marcando meridianos e diferenciando os hemisférios Leste (+) e Oeste (–) (Figura 2).

ISSN: 2358-8829

Figura 2 – Representação dos fusos horários na maquete esférica



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2025).

A atividade tinha como objetivo compreender a relação entre rotação da Terra e variação de tempo, associando a leitura geográfica às operações matemáticas envolvidas no cálculo de fusos.

Durante a construção da maquete, os estudantes demonstraram dedicação e interesse. Uma das duplas confeccionou um avião de papel para simular uma viagem, relacionando o deslocamento espacial à variação temporal. Outro aluno associou o conteúdo a uma notícia sobre um voo que "voltou no tempo", evidenciando a capacidade de articular saberes científicos e experiências cotidianas.

Na atividade sobre movimentos da Terra e fusos horários, foi apresentada uma situação-problema sobre as longitudes de Bauru (45°O) e Campo Grande (60°O). A questão integrou a avaliação formativa e solicitou a identificação da proposição incorreta sobre a ordem do nascer do Sol. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

ISSN: 2358-8829

Tabela 1 – Resultados do exercício sobre rotação terrestre (Bauru e Campo Grande)

Alternativa	Enunciado resumido	Número de estudantes	Interpretação
A	O Sol nasce primeiro em Campo Grande e depois em Bauru.	32	A alternativa correta identificada como incorreta por 32 estudantes. A maioria compreendeu o sentido da rotação terrestre (Oeste-Leste) e relacionou corretamente a variação de horário aos fusos.
B	O Sol nasce primeiro em Bauru e depois em Campo Grande.	4	Indica confusão entre a posição dos meridianos e a percepção visual dos mapas (interpretação invertida).
C	O Sol nasce ao mesmo tempo nas duas cidades.	2	Demonstra compreensão parcial, sem reconhecer a variação de longitude.
D	Não souberam responder / deixaram em branco.	1	Casos isolados, sem padrão relevante.

Fonte: *Arquivo da pesquisadora (2025).*

Na atividade de Bauru e Campo Grande, 32 dos 39 participantes (82,1%) identificaram corretamente a proposição incorreta sobre a ordem do nascer do Sol. O desempenho indica compreensão do sentido da rotação terrestre e da relação entre longitude e horário por grande parte da turma naquela tarefa; não permite, por si só, concluir que o raciocínio espacial foi adquirido de maneira permanente.

Na tarefa analisada, 32 estudantes identificaram a proposição incorreta, enquanto sete não apresentaram essa resposta. A distribuição indica a necessidade de retomar, com parte do grupo, a relação entre o sentido da rotação terrestre, a posição longitudinal das cidades e a variação horária.

4.4 Síntese interpretativa dos resultados

As produções e os registros de campo evidenciaram oportunidades de articulação entre localização, orientação, coordenadas geográficas, representação espacial e procedimentos matemáticos. Na avaliação do oitavo encontro, 36 dos 39 estudantes (92,3%) acertaram a situação-problema Porto Alegre–Tóquio, envolvendo fusos horários e duração do voo; 23 de 39 (59,0%) acertaram a questão da PUCRS sobre diferença horária em rede de coordenadas; e 38 de 39 (97,4%) identificaram corretamente a localização solicitada no plano cartesiano (SAEPE). Esses resultados, registrados na dissertação que originou este artigo, revelam desempenhos distintos conforme a complexidade da tarefa.

As diferenças de desempenho sugerem que a passagem entre representações e operações matemáticas não ocorreu de maneira homogênea. Enquanto a identificação de pontos cartesianos apresentou elevado índice de acertos, a leitura da rede de coordenadas geográficas associada ao cálculo temporal concentrou mais dificuldades. Nas oficinas, a construção de

ISSN: 2358-8829

maquetes, os questionamentos e as discussões coletivas foram acompanhados de manifestações de interesse e participação, aqui interpretadas como evidências contextualizadas, e não como indicação de desenvolvimento duradouro da autonomia.

Em conjunto, os registros qualitativos e os indicadores descritivos permitem discutir as atividades como recursos de mediação entre Geografia e Matemática. O caráter exploratório, a participação de uma única turma e a ausência de grupo de comparação restringem a interpretação ao contexto investigado, sem permitir atribuir causalidade à sequência didática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa indicam que as oficinas ofereceram situações de articulação entre conteúdos de Geografia e Matemática no estudo da linguagem cartográfica. Nas atividades analisadas, os estudantes mobilizaram noções de localização, orientação, fusos horários e representação espacial, com desempenhos distintos conforme as exigências das tarefas.

As produções e os registros de campo documentaram participação dos estudantes na construção de maquetes, na interpretação de mapas e na discussão de situações-problema. Esses materiais permitem descrever estratégias utilizadas durante as oficinas, sem estabelecer conclusões sobre mudanças duradouras de autonomia ou de capacidades cognitivas.

A experiência desenvolvida permite examinar a interdisciplinaridade como princípio de organização do ensino, em diálogo com Japiassu (1976) e Fazenda (2016). A mediação entre representações geográficas e procedimentos matemáticos tornou visíveis tanto os acertos quanto as dificuldades enfrentadas pelos estudantes nas tarefas propostas.

No Ensino Médio Técnico, a proposta oferece um exemplo de planejamento que relaciona conteúdos curriculares a problemas de interpretação espacial. O produto educacional decorrente da dissertação sistematiza esse percurso e pode subsidiar sua análise e adaptação por outros docentes, respeitadas as especificidades de cada contexto.

As conclusões permanecem circunscritas aos registros e instrumentos utilizados. Estudos posteriores poderão examinar como as aprendizagens cartográficas se manifestam em outras atividades, turmas e períodos de acompanhamento, com procedimentos que permitam investigar sua continuidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à CAPES, pela concessão da bolsa de estudos no âmbito do Programa de Educação Básica (PROEB), que tornou possível a dedicação necessária ao desenvolvimento desta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

CALLAI, Helena Copetti. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. Cadernos CEDES, Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005. DOI: https://doi.org/10.1590/S0101-32622005000200006.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: ciência e paixão. Campinas: Papirus, 2016.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KATUTA, Ângela Massumi. A cartografia escolar no movimento da geografia crítica: elementos para debates. Revista GeoSertões, v. 5, n. 10, p. 126-150, jun./dez. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

PEREIRA, Jadsanie Anayara Santos. *Interdisciplinaridade: desafios e possibilidades entre Geografia e Matemática no ensino médio.* 2026. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Geografia) – Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Ouro Preto, 2026.