

7. Projeto integrador

Título: Cartografia do movimento

Tema	Mapeamento de fluxos
Problema central enfrentado	Distanciamento dos alunos do processo de construção do mapa e suas aplicações na sociedade
Produto final	Mapa de densidade de fluxos e exposição de painéis

Justificativa

A interpretação de mapas como representação do mundo concreto requer uma longa construção pela escola. Ao receber os mapas prontos, os alunos veem, de imediato, apenas cores, linhas e pontos, que precisam ser contextualizados para que os mapas adquiram um significado. O mapa é uma abstração que pretende simplificar a complexidade do mundo, mas, se o leitor perder de vista o mundo do qual parte sua representação, não haverá muito que o se aprender com ele.

As imagens de satélite, por sua vez, mostram os elementos do espaço em sua multiplicidade, sem os recortes analíticos dos mapas. Nesse caso, há um problema inverso ao dos mapas: ao apresentar tudo de uma vez, o olhar e o pensamento não sabem o que focar primeiro e, por isso, não conseguem desenvolver um raciocínio ordenado, a fim de se compreender algum aspecto do espaço geográfico.

Perante essas questões, a elaboração de mapas se mostra como um modo de entender a conexão entre representação e mundo concreto, geralmente mais eficaz do que a simples observação. Nesse projeto, porém, a elaboração do mapa envolverá algo além do contorno e do preenchimento de áreas com cores. Trata-se de um esforço para que os alunos percorram, na prática, um caminho que vai da compreensão da complexidade da paisagem até a abstração do mapa, fazendo, para isso, uso de formas geométricas e números.

Competências gerais desenvolvidas

- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

Objetivos

- Promover a apropriação dos objetos de conhecimento representados pela cartografia a partir da elaboração do mapa, desde a definição de seus critérios até suas funções para a sociedade.
- Exercitar competências e habilidades relativas a procedimentos formais e ao planejamento, práticas frequentemente encontradas no universo profissional.
- Aproximar a construção do conhecimento a possibilidades de exercício da cidadania.

Habilidades em foco		
Disciplina	Objeto de aprendizagem	Habilidade
Geografia	Desigualdade social e o trabalho	(EF07GE07) Analisar a influência e o papel das redes de transporte e comunicação na configuração do território brasileiro.
	Mapas temáticos do Brasil	(EF07GE09) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais.
Matemática	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador	(EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.
		(EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
	Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações	(EF07MA10) Comparar e ordenar números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica.
	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
	Pesquisa amostral e pesquisa censitária Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações	(EF07MA36) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.

Duração

Cerca de dez aulas dos componentes Geografia e Matemática.

Material necessário

- Mapas das Regiões Geográficas Intermediárias e Regiões Geográficas Imediatas
- Imagens de satélite

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

- Folha de papel A3
- Folhas de papel vegetal A3 e A4
- Régua
- Lápis de cor ou canetas coloridas

Desenvolvimento

Etapa 1 – Exercício inicial e determinação de variáveis

Apresente o projeto por meio de um exercício aparentemente despretensioso de leitura de imagens de satélite (sugere-se o uso do Google Maps). Desafie a turma a “enxergar os fluxos nos fixos”, isto é, a encontrar em signos visuais dessas imagens sinais de que certas porções do espaço têm mais movimento de mercadorias e pessoas do que outras. Para isso, indique que signos seriam esses e deixe os alunos deduzirem os fluxos representados por eles. Por exemplo, a presença de estradas, cidades, áreas industriais e atividades turísticas é um sinal de que há algum tipo de movimento naquele local. Procure explorar possibilidades menos óbvias, especialmente a da presença de atividades agrícolas como indicativo da geração de algum fluxo. Questione-os também sobre indícios da falta de movimentação, como a existência de Unidades de Conservação ou áreas impróprias para a ocupação humana, como montanhas muito íngremes.

Etapa 2 – Atribuição de pesos às variáveis

Após obter o número máximo de variáveis, anote-as na lousa. Peça aos alunos que formem quatro ou cinco grupos – todos com a mesma quantidade de integrantes – e atribuam às variáveis de fluxo um valor de 0 a 5, de acordo com a intensidade de movimentações que acreditam que cada uma cria. Por exemplo:

	Agricultura	Áreas industriais	Estradas	Áreas urbanas
Grupo 1	2	3	4	5
Grupo 2	1	3	4	5
Grupo 3	2	2	5	5
Grupo 4	1	3	5	5

Questione os grupos sobre os índices fornecidos. Por exemplo, enquanto um grupo argumenta que as áreas industriais movimentam tanto pessoas quanto mercadorias, outro lembra que essas indústrias não agregam muitas pessoas em virtude da mecanização; ou, enquanto um grupo atribui valor máximo às estradas, outro observa que elas não representam todo tipo de fluxo, pois não abrangem ciclistas ou pedestres.

Reúna as sugestões de todos os grupos a fim de obter um valor único para cada variável:

$$\text{intensidade de fluxo} = \frac{\text{soma das sugestões}}{\text{número de grupos}}$$

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

Etapa 3 – Escolha da região de estudo

Apresente aos alunos o mapa das Regiões Geográficas Intermediárias, disponível em <https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas> (acesso em: 6 out. 2018), e faça uma breve explanação sobre essa nova regionalização com base no texto “O recorte das Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias de 2017”. Para acessar o mapa, amplie o menu com o mesmo nome do texto e clique em “Mapa 2: Divisão Regional do Brasil – Regiões Geográficas Intermediárias 2017”. A nova regionalização consiste em subdivisões regionais dos estados, havendo, em geral, uma cidade central que concentra os fluxos da região. Como a motivação subjacente a essa regionalização era criar uma ferramenta mais eficaz de planejamento, os alunos estariam diante de um recorte próximo às questões urbanas e uma situação regional mais concreta.

Para que os alunos conheçam melhor as regiões, peça que acessem imagens de satélite da região em questão pelo Google Maps, observando como as variáveis da etapa 2 se manifestam na paisagem, com destaque a partes do Brasil comentadas nos bimestres anteriores.

Etapa 4 – Preparação dos croquis

Croqui principal

Peça aos alunos que façam um croqui da região intermediária de estudo, isto é, apenas seu contorno e os contornos internos das regiões imediatas, que são regiões menores dentro da intermediária. Eles podem acessar o mapa “Regiões Geográficas Imediatas 2017” e, na opção “Salvar a área de análise em PDF”, imprimi-lo em uma folha de papel A3 e passar apenas as delimitações à folha de papel vegetal de mesmo tamanho.

Croquis acessórios

O grupo inteiro será responsável pela elaboração do mapa de densidade de fluxos, que abrange toda a região intermediária (mapa final). Por sua vez, peça aos membros de cada grupo que coletem informações das regiões imediatas (croquis acessórios). Verifique quantas regiões imediatas cada uma das intermediárias tem, para ajudá-los na divisão do trabalho. Informe a eles que precisarão, portanto, de um croqui para cada região imediata, também reproduzido em folha de papel vegetal A3.

Divisão dos croquis para a coleta de informações

A elaboração do mapa final e dos croquis acessórios requer a divisão da região em quadrículas. Para a definição delas, oriente-os a consultar novamente o mapa “Regiões Geográficas Intermediárias 2017” e ativar a opção “Grade latitude e longitude”, cujo símbolo é um pequeno globo. É necessário aproximar o mapa até que a escala fique em 1 cm : 5 km (a escala gráfica pode ser verificada no canto esquerdo). Revise com os alunos o significado dessa razão matemática e sua capacidade de mostrar dados do terreno, comparando o mapa do IBGE com uma imagem do Google Maps na mesma escala. Depois, acompanhe-os na transposição dessas quadrículas para o croqui da região intermediária e, posteriormente, para os croquis de cada região imediata.

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

Etapa 5 – Definição dos padrões numéricos

Auxilie os alunos na criação de uma planilha em que eles catalogarão todas as quadrículas das regiões imediatas por meio de um sistema de letras e números, como o usado na “batalha naval”. Em uma coluna, serão feitos registros correspondentes ao uso do solo e, na outra, à densidade das vias de transporte (as áreas e as linhas ou, em uma metáfora, “os órgãos e as artérias”). Haverá, assim, um número para cada um desses atributos na planilha, cuja soma refletirá as densidades de fluxos representadas no mapa final.

Peça-lhes que reflitam sobre como atribuirão valores às quadrículas de acordo com a observação das imagens de satélite. Um raciocínio imediato para o croqui de uso do solo, por exemplo, seria: à quadrícula em que se encontra a agricultura se atribui o valor 1,5 (valor médio de fluxo estabelecido na etapa 2). E se a mesma quadrícula, porém, contiver áreas de cultivo e de mata virgem? O elemento agricultura precisaria ter um valor mínimo de 0 e máximo de 1,5, e os alunos teriam de decidir a melhor maneira de valorar os aspectos observados. Apenas para ilustrar, veja uma possibilidade: cobertura total de mata – 0; predominância de mata sobre áreas de cultivo – 0,5; predominância de áreas de cultivo – 1; cobertura total de agricultura – 1,5. Frise que, nesta etapa, o essencial é que eles definam tal gradação em uma sequência de valores que dividem o valor máximo.

Prosseguindo com a análise de uso do solo, isto é, que envolve elementos no terreno que se apresentam na forma de área, caso houvesse uma quadrícula toda com área urbana, o valor atribuído seria o de máximo de fluxo, ou seja, 5, segundo o que os alunos concluíram na etapa 2. Se a área urbana fosse relativamente rarefeita e estivesse próxima à metade da quadrícula, o valor seria 2,5, e assim por diante. Verifique se há outras variáveis, e, no caso de duas ou mais estarem na mesma quadrícula, elas deverão ser somadas e divididas por 2 ou mais. Embora essas opções dependam do olhar dos membros do grupo, ressalte que todos devem seguir o padrão escolhido, mesmo trabalhando em regiões imediatas diferentes, pois a padronização incide diretamente no mapa final da região intermediária.

Quanto ao croqui de densidade das vias de transporte, solicite-lhes também que diferenciem as quadrículas, atribuindo, por um lado, valores relativos à quantidade de vias numa só quadrícula e, por outro, o tamanho dessas vias. Mesmo em áreas agrícolas distantes dos centros urbanos, é possível ver pequenas vias locais, as quais precisam receber algum tipo de valoração, ainda que baixa. Não nos estenderemos em sugestões porque o interessante é que os alunos criem seus critérios e os justifiquem, levando em conta, no caso das vias de transporte, o valor máximo que definiram na etapa 2.

Etapa 6 – Cálculo dos índices obtidos e mapeamento

Pelo nosso exemplo, haverá, de um lado, um valor de 0 a 5 para cada quadrícula, relativo aos usos do solo mais geradores ou menos geradores de fluxos, e, de outro, um valor referente à densidade das vias de transporte, que varia de 0 a 4,5. Como o mapa final de densidade de fluxos contemplaria esses dois grupos de variáveis (as áreas e as linhas), conclui-se que esse mapa temático utilizaria uma gradação de 0 a 9,5 (5 + 4,5) em suas variáveis. Ainda podem ter restado variáveis citadas na etapa 2, como atrações turísticas, ou a presença de terminais rodoviários, portos ou aeroportos, que não foram

4º bimestre – Plano de desenvolvimento

considerados nas etapas anteriores por se comportarem espacialmente como pontos. Sugere-se que a presença desses elementos em uma quadrícula acrescente entre 0,5 e 3 ao valor final.

Tendo uma situação de máximo de fluxo (por exemplo, uma área totalmente urbanizada com máxima densidade de vias de transporte e um aeroporto), suponha que a turma chegue ao número 12. Encontra-se um valor que pode, agora, ser dividido e corresponder a uma gradação de cores. Fica a seu critério o uso ou não das mesmas cores pelos alunos. Proponha a eles que comecem a pintar as quadrículas dos croquis das regiões imediatas de acordo com os valores. Por exemplo: densidade de fluxos – 0 (branco); 0,5 a 3 (amarelo); 3 a 6 (laranja); 6 a 9 (vermelho); 9 a 12 (vermelho-escuro).

Para finalizar, solicite aos grupos que transfiram as cores dos croquis das regiões imediatas para as quadrículas do croqui da região intermediária, que se tornará o mapa final. Esse material poderá ser reproduzido em uma cartolina, de preferência, ou digitalizado. Reveja com os grupos os elementos que compõem o mapa, como título, legenda e localização dos pontos referentes aos municípios.

Etapas 7 – Identificação de possíveis aplicações do mapa e compartilhamento de experiências

Durante o ano, evidenciou-se que a integração dos centros urbanos e das regiões foi a base para o desenvolvimento econômico e para novas frentes de ocupação humana. Não obstante, destacaram-se problemas sociais e ambientais relacionados à concentração de fluxos ou que levaram, até mesmo, à fuga das empresas para regiões menos concentradas e com vantagens comparativas.

Em posse do mapa que eles produziram, levante esta e outras questões, como: “Quais problemas podem ser identificados pela concentração excessiva dos fluxos dentro da região em questão?”. Em contrapartida, com um aprofundamento da pesquisa sobre a região, pergunte: “As localidades rarefeitas em fluxos revelam carências de recursos e infraestrutura para a população? Como o mapa de densidade de fluxos ajuda a identificar a ‘vocação’ da região (agrícola, industrial ou turística)? Como se pode usar o mapa para atrair novos investimentos ou moradores?”. Esses questionamentos também requerem a contextualização da região intermediária dentro das regiões geoeconômicas. Solicite aos alunos que busquem informações sobre a região que mapearam, para que, na apresentação, o mapa apareça como uma ferramenta para seu planejamento.

Etapas 8 – Apresentação

Como uma exposição científica, peça aos alunos que elaborem painéis em que o mapa final apareça junto com as imagens de satélite do local, textos, fotos, gráficos e outros recursos interessantes e atraentes. Avise ao grupo que, no primeiro dia da apresentação, seus integrantes deverão ficar à disposição para conversar sobre o projeto. Esse modelo de exposição prevê também que o pesquisador explicita suas metodologias de trabalho, motivo pelo qual se sugere que parte dos procedimentos conste na apresentação.

Proposta de avaliação das aprendizagens

Trata-se de um projeto bastante procedimental; portanto, nesse caso, a avaliação por resultados obtidos pode ser facilmente aplicada. Não há necessariamente, porém, a expectativa de resultados predefinidos, pois até mesmo as condições do trabalho são, em alguns momentos, determinadas pelos alunos. Os próprios alunos podem avaliar os resultados das escolhas feitas previamente, como nas etapas 2, 3 e 4. Permita-lhes, até certo ponto, que façam suas escolhas e apenas questione se elas estão se mostrando viáveis, dando margem a correções futuras. Por isso, considere a flexibilidade de uma ou duas aulas a mais do que o inicialmente planejado.

Faz parte da apresentação a demonstração do processo de trabalho, com todas as suas dificuldades e seus avanços. O objetivo maior do projeto está justamente nesse processo, mais do que no produto final. No entanto, é preciso que estejam inclusas na apresentação oportunidades de o mapa ajudar na resolução de problemas regionais, como mencionado na etapa 7.

Para saber mais – aprofundamento para o professor

GONÇALVES, Amanda Regina et al. Analisando o uso de imagens do “Google Earth” e de mapas no ensino de Geografia. *Ar@cne – Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, Universidade de Barcelona, n. 97, 2007.

Os autores desse artigo detalham como os alunos compreendem as imagens de satélite a partir de associações com seu cotidiano. Além disso, apresentam um estudo de caso em que os alunos passam dessas percepções iniciais à transposição das informações das imagens de satélite para os mapas.