

Seminário Internacional de Educação Superior 2014

Formação e Conhecimento

Anais Eletrônicos



A Cartografia na formação de professores de Geografia: relato de atividades práticas na Universidade Estadual de Londrina/PR

Adriana Castreghini de Freitas Pereira

adrianacfp@uel.br; adrifp@gmail.com

RESUMO

Tradicionalmente o ensino da Cartografia nos cursos de geografia tem sido mais teórico do que prático, o que torna o aprendizado difícil e até mesmo entediante. Com o avanço tecnológico e computacional a cartografia evoluiu da era analógica à digital e equipamentos e técnicas extremamente precisos foram desenvolvidos para sua elaboração. Para acompanhar essa evolução são necessários conhecimentos básicos de outras disciplinas como Matemática, Física, Computação, o que nem sempre é uma tarefa fácil, pois muitos estudantes tem dificuldades em aplicar as ciências exatas na elaboração da cartografia, tornando o aprendizado pesado, complicado e desestimulante. Com o objetivo de tornar o ensino da cartografia prazeroso, simples e eficaz é que foi desenvolvida esta pesquisa, que trabalha com os principais conceitos cartográficos, como forma da Terra, escala, sistemas de referência, e técnicas como o GPS e a bússola, através de atividades práticas em sala de aula e em campo. A metodologia proposta foi aplicada aos estudantes do curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina (UEL) - no Estado do Paraná, nos anos de 2012 e 2013. Espera-se contribuir para uma disseminação dessas práticas cartográficas em auxílio à formação de professores de Geografia.

Palavras-Chave: Ensino Superior; Cartografia; Geografia; Atividades Práticas.

1. Introdução

O conceito de Cartografia tem suas origens intimamente ligadas às inquietações que sempre se manifestaram no ser humano, na intenção de conhecer o mundo que ele habita. Nesse contexto a cartografia tem sido objeto de pesquisa, historicamente, desde tempos muito distantes do atual. A forma da Terra, por exemplo, foi motivo de violentas execuções de pensadores que acreditavam que a Terra possuía uma superfície esférica e que, ao contrário do que era pregado na época, não era o centro do Universo. Alguns pensadores e astrônomos se destacaram na história da cartografia com seus experimentos avançados para sua época, e se tornaram exemplo para outros, que utilizaram sua teoria no intuito de desenvolver suas próprias, como Pitágoras (528 a.C.) que introduziu o conceito de forma esférica para o Planeta; Eratóstenes (200 a.C.) que calculou a circunferência da Terra com relativa precisão; Jean Richer (século XVII) que observou através de experimentos, que o Planeta não seria uma esfera perfeita e sim, *achatada* nos polos, surgindo a idéia de elipsóide para o Globo, atualmente aceita no meio científico internacional (FITZ, 2008). Com o passar do tempo e o avanço tecnológico e computacional, ocorreu uma evolução da cartografia, que passou da era analógica, onde todos os mapas eram fabricados manualmente e apresentados em papel, para a era digital, onde utiliza-se o computador para a elaboração e impressão final dos mapas, com a análise e supervisão do operador (geógrafo/cartógrafo); além de equipamentos mais sofisticados como os aparelhos navegadores GPS. Houve também uma democratização do uso de mapas e imagens de satélites aos cidadãos comuns, que passaram a utilizar esses dados em seu dia-a-dia, o que foi sentido também no meio universitário, onde em plena sala de aula, os alunos têm acesso on-line, a ferramentas como o *Google*, *Google Earth* e *Google Maps*, podendo interagir com a aula e o conteúdo que está sendo ministrado.



Diante de tanta evolução e disseminação, seria de se esperar que todas as pessoas usuárias de mapas e imagens de satélite, hoje em dia, dominassem sua leitura e sua correta interpretação. Infelizmente isso não é realidade; a maioria das pessoas, estudantes, professores e usuários em geral, tem dificuldades em ler e interpretar as informações contidas em um mapa, pois não tiveram a alfabetização cartográfica necessária a seu entendimento.

Como a cartografia é uma ciência que tem por base outras ciências para sua construção, como a matemática, a física e a computação, a dificuldade em compreender tais ciências e alguns conceitos fundamentais e básicos da cartografia, tornam o seu aprendizado chato, entediante e difícil. Esse fato vem sendo observado desde a formação básica escolar, passando pelo ensino fundamental e médio, e que chega a Universidade (FRANCISCHETT, 2002).

Com o objetivo de tornar o ensino da cartografia prazeroso, simples e eficaz é que foi desenvolvida esta pesquisa, que trabalha com os principais conceitos cartográficos, através de atividades práticas em sala de aula e em campo. Utiliza-se para tanto computadores, internet, equipamentos básicos de cartografia, como bússola, trena e gps; além de exercícios práticos fora da sala de aula, onde o aluno tem que andar e medir o seu espaço geográfico. Aplicou-se a pesquisa aos estudantes do primeiro ano do curso de Geografia da UEL, nos anos de 2012 e 2013, na disciplina de Cartografia básica.

2. Procedimentos e Análises

Para o desenvolvimento da pesquisa foram abordados os principais temas da cartografia de maneira especial, onde trabalhou-se o conteúdo teórico em sala de aula, com explicações e discussões com a turma, e posterior aplicação prática, que ocorreu ora em laboratório de informática/CCE/UEL, ora caminhando e coletando dados no campus da UEL. Na sequência serão descritas tais atividades.

2.1 Atividade 1: Forma da Terra - Geodésia

Nesta atividade discutiu-se em sala de aula a origem da verdadeira forma da Terra - o Geóide; e a figura matemática que mais se aproxima da forma real do Planeta - Elipsóide de Revolução; e o por que desta figura existir.

Sabe-se que a superfície terrestre sofre frequentes alterações que a modificam constantemente, tanto devido à natureza, como os movimentos tectônicos, as condições climáticas, erosões, tsunamis, quanto à ação do homem sobre ela, observado nos desmatamentos que ocorrem na mata, alterações dos cursos dos rios, construção de estradas e grandes obras de engenharia. Se a superfície da Terra como ela é fosse tomada como base para o modelo cartográfico da Terra, os cálculos seriam complicados demais e praticamente on-line, pois essas deformações estão ocorrendo a todo o momento. Por isso os cientistas sentiram a necessidade de definir um modelo matemático para representar a forma sistemática para a Terra.

Diversos cientistas, ao longo da história, tentaram definir a figura mais aproximada para representar cartograficamente o Planeta Terra, aquela cujas medidas pudessem ser realizadas com o mínimo de erro. Gauss (1777-1785) introduziu o conceito de Geóide (Figura 1), que é a figura correspondente ao nível médio do mar homogêneo (ausência de correntezas, ventos, variação de densidade da água) supostamente prolongado por sob os continentes.



FIGURA 1: Geóide (em vermelho)

FONTE: IBGE, 2014 < <http://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>>



O Geóide, porém, não serve para representar cartograficamente o Planeta Terra, pois os cálculos matemáticos realizados sobre sua superfície são complicadíssimos, inviabilizando a utilização e aplicação da cartografia. Os geodestas, que são os especialistas na determinação da forma e dimensão da Terra e seu campo gravitacional, definiram então uma figura matematicamente viável, que pode ser utilizada pela cartografia em seus cálculos sobre a superfície da Terra, para gerar mapas. Essa nova figura é o Elipsóide de Revolução, achatado nos polos. Isso posto, cada país ou grupo de países adota um elipsóide como referência, que mais se aproxima do geóide na região geográfica considerada, para representar cartograficamente seu território em mapas.



FIGURA 2: ELIPSÓIDE (em azul; a = semi-eixo maior; b = semi-eixo menor)

FONTE: IBGE, 2014 <<http://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>>

A forma e o tamanho de um elipsóide, bem como sua posição relativa ao geóide, formam o *DATUM* Geodésico. Hoje no Brasil utiliza-se oficialmente o *DATUM* Geodésico SIRGAS - 2000.

Após as explicações e discussões em sala de aula, os alunos trabalharam no laboratório de informática, onde, utilizando computadores conectados a internet, foram realizadas as atividades de pesquisa em Geodésia, no site do IBGE de 7 a 12 anos, apresentado em parte na sequência (<<http://7a12.ibge.gov.br/especiais/geodesia>>).



FIGURA 3: Você sabe o que é Geodésia?

FONTE: IBGE, 2014 <<http://7a12.ibge.gov.br/especiais/geodesia>>

Após a leitura do site, os alunos foram questionados quanto a importância da geodésia para a cartografia:

Questão 1: Após ler/ver os slides sobre geodésia, defina essa ciência com suas palavras e diga por que ela é importante para a Cartografia.

Questão 2: Você acha que a forma real da Terra é simples? Seria possível usa-la como superfície de referência para desenhar os mapas? Por quê?

Questão 3: O que é o elipsóide de revolução? Você acha que ele pode ser usado como superfície de referência para desenhar os mapas? Por quê?

Analisando-se a aula e as respostas, observou-se que a maioria dos alunos gostou e aproveitou a aula, compreendendo melhor os conceitos cartográficos de forma da Terra quando estes foram envolvidos em uma atividade lúdica, com figuras e textos mais fáceis, acessíveis ao seu nível de leitura.



2.2 Atividade 2: Cartografia: Origem, Conceitos e Técnicas

Nesta atividade discutiu-se em sala de aula a origem do vocábulo Cartografia, que foi um termo criado pelo historiador português Visconde de Santarém, em carta datada de 8 de dezembro de 1839, escrita em Paris e dirigida ao historiador brasileiro Adolfo de Varnhagen (Cêurio de Oliveira, 1993). Foram apresentadas algumas definições de Cartografia, retiradas de dicionários atuais, como: Arte de traçar ou gravar cartas geográficas ou topográficas (Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa); Arte ou ciência de compor cartas geográficas; tratado sobre mapas (Dicionário Aurélio); Arte ou prática de fazer cartas ou mapas (Webster); Arte de desenhar os mapas de geografia: Mercator criou a cartografia científica moderna (Larousse).

Discutiu-se, a partir dessas definições, como o campo das atividades cartográficas permanece ainda muito estreito, simplificado demais, para o grande público, e mal caracterizado, conforme as definições dos dicionários. Tal fato pode ser observado, por exemplo, em uma simples entrevista com estudantes dos níveis fundamental e médio, sobre como é trabalhada a cartografia no conteúdo das aulas de geografia, e como eles aprendem a ler os mapas, e observa-se que as respostas são muito parecidas, conceituadas como atividade chata e entediante, onde mais se copia e colore mapas de livros para os cadernos do que se aprende a lê-los e interpreta-los corretamente.

A definição mais apropriada para Cartografia é então aquela definida pela Associação Cartográfica Internacional (ICA) em 1964 e ratificada pela UNESCO em 1966: *A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização* (IBGE, 2014).

Dentre os diversos instrumentos existentes na atualidade para obtenção de dados em campo no intuito de gerar mapas, o GPS é um dos mais disseminados. O GPS - *Global Positioning System* - Sistema de Posicionamento Global, foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, na década de 70, como ferramenta de segurança nacional. Com o passar do tempo e sua alta acurácia comprovada, uma grande comunidade de usuários civis surgiu, o que explica em parte, sua popularidade nos dias atuais, onde encontra-se GPS em celulares, carros e aparelhos portáteis simples e de baixo custo. O GPS permite ao usuário, por meio do recebimento de sinais de satélites artificiais, definir a localização de um ponto qualquer sobre a superfície terrestre ou próxima a ela (MONACO, 2008).

Os aparelhos GPS utilizados na pesquisa foram do modelo Garmin 12XL e Garmin etrex Venture CX, disponíveis no laboratório de cartografia do departamento de geociências da UEL. Foram apresentados aos alunos em sala de aula e em campo foram coletados alguns pontos no sistema de referência geográfico (latitude e longitude) e no sistema de referência UTM - Universal Transverso de Mercator (Coordenadas E, N).

Após a aula e discussões em sala e coleta de pontos em campo, os alunos trabalharam no laboratório de informática onde, utilizando computadores conectados a internet, realizaram as atividades descritas a seguir, a partir do site do IBGE (< <http://atlas escolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>>), Cartografia; História da Cartografia; Conceitos e Técnicas.





FIGURA 4: Cartografia, História da Cartografia, Conceitos e Técnicas (GPS)

FONTE: IBGE (<<http://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>>)

Após a leitura do site, os alunos foram questionados quanto aos conceitos e técnicas da cartografia:

Questão 1: Qual é a definição de Cartografia elaborada pela Associação Cartográfica Internacional?

Questão 2: Qual é a definição de Cartografia elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)?

Questão 3: O Sistema de Coordenadas Geográficas foi definido para que as pessoas pudessem se localizar sobre a superfície terrestre. Explique como ele é definido e dê um exemplo de par de coordenadas.

Questão 4: O que é GPS (Global Positioning System ou Sistema de Posicionamento Global)? Quais as áreas de aplicação desse sistema?

Observou-se a partir da atividade e das respostas, que a maioria dos alunos entrevistados compreenderam melhor os conceitos a partir da leitura e observação de figuras e vídeos apresentados no site do IBGE, demonstrando interesse e prazer em participar da aula.

2.3 Atividade 3: Caminhamento com bússola em campo

A bússola é um instrumento fundamental quando se trabalha com cartografia, pois ela possibilita a orientação do mapa ou a da própria pessoa no espaço geográfico. Orientação está relacionada com Oriente, palavra de origem latina que significa nascente (FITZ, 2008). Portanto, o nascer do sol nessa posição relaciona-se à direção leste, ou ao Oriente. Com o passar do tempo, estas direções notáveis foram assumindo nomes e definições que facilitaram seu uso. As direções Leste e Oeste estão relacionadas com as direções do nascer e do pôr-do-sol, com o Oriente e Ocidente, respectivamente; e as direções Norte e Sul estão relacionadas com o centro do movimento aparente do céu noturno. O conjunto destas quatro direções básicas, Norte, Sul, Leste e Oeste, é denominado de pontos cardeais. Além dos pontos cardeais, foram definidos também os pontos colaterais, os quais permitem uma melhor orientação do usuário através de direções intermediárias, Nordeste, Noroeste, Sudeste e Sudoeste.

O modelo básico de uma bússola de orientação é composto por uma agulha metálica imantada, equilibrada horizontalmente sobre um pivô de baixíssimo atrito, que ao interagir com o campo magnético da Terra, gira até atingir a posição de equilíbrio, o que ocorre quando a agulha fica alinhada com o campo magnético terrestre no local. Possui uma escala graduada giratória para a leitura dos ângulos, que varia de 0° a 360°, podendo expressar uma direção numericamente. A cápsula da bússola é preenchida com líquido para permitir um movimento mais suave da agulha, formando um conjunto mais estável. O Norte que a agulha da bússola indica é o Norte Magnético.

O ângulo lido em uma bússola é chamado de azimute, definido como ângulo plano horizontal entre uma direção específica e a direção Norte. É sempre contado no sentido horário, a partir da direção Norte.

Para a atividade prática proposta, os alunos foram separados em grupos de 4 componentes, sendo fornecidas uma bússola e uma trena para cada grupo; além de papel para a elaboração do croqui de campo. Os alunos foram orientados a caminhar em campo lendo os ângulos azimutes e as distâncias em passos, anotando essas informações, para posterior elaboração da planta do caminhamento. O número mínimo de pontos a serem medidos em campo foi 10.

Antes do início do trabalho, foi traçado no chão, com giz, uma linha com 10 metros de distância. Um aluno de cada grupo mediu quantos passos ele caminha no comprimento de 10 metros. Essa medida (e esse aluno) foi tomada como padrão para o grupo, realizando uma regra de três simples para o cálculo das demais medidas tomadas em passos, durante o trabalho. Em seguida todos os grupos iniciaram o caminhamento, partindo do mesmo ponto no terreno, a partir do qual foi lido na bússola o azimute de partida (Ponto 1). Como os grupos foram orientados a seguirem direções diferentes em campo, cada um



leu seu próprio azimute de partida. A partir da definição desta orientação inicial, o aluno de cada grupo que mediu os passos em metros caminhou até o ponto 2 (essa escolha de onde parar e marcar o ponto 2 ficou a cargo de cada grupo). Os alunos anotaram as medidas angulares e lineares, e também fizeram o desenho do croqui. Desse modo, a partir do ponto 2 definiu-se a direção a caminhar para o ponto 3, leu-se o azimute desta direção e caminhou-se via passos até o ponto 3; e assim por diante, até chegar no ponto 10, final do caminhamento. Com isso os grupos caminharam no terreno o desenho de uma figura geométrica que é chamada de poligonal aberta, onde o ponto 1 não precisa se encontrar e *fechar* com o ponto 10.

De posse dos dados coletados em campo e do croqui, partiu-se para a elaboração da planta do caminhamento, realizada em papel milimetrado A4. Para tanto, em primeiro lugar foi necessário transformar os passos caminhados no campo em metros, através de uma regra de três simples, para todas as distâncias. Exemplo: Se 12 passos correspondem a 10 metros, 20 passos correspondem a x ; sendo $x = 16,67 \text{ m} \sim 17 \text{ m}$.

Em segundo lugar, deve-se encontrar uma escala numérica que permita a realização do desenho no papel milimetrado A3. Para isso é necessário calcular a maior medida coletada em campo (em metros) e de posse do croqui, encaixa-la na melhor orientação da folha de papel. Feito isso, mede-se a distância em centímetros na folha de papel A3, correspondente à maior medida obtida em campo e calcula-se a escala numérica, através da fórmula matemática: $E = d/D$; onde: E = Escala, d = distância medida no papel (desenho) e D = distância medida no campo. Após o cálculo da escala numérica, transforma-se todas as medidas do caminhamento em campo para a mesma escala, obtendo-se assim as medidas das distâncias a serem desenhadas no papel A3.

O desenho da planta é então iniciado, definindo-se a orientação Norte da folha de papel e desenhando-se o ponto 1 e a flecha indicativa do Norte. A partir do ponto 1, utilizando o transferidor com origem (0°) no Norte do ponto 1 (flecha), traça-se o ângulo azimute de partida, obtido em campo. Na orientação indicada pelo transferidor, traça-se com a régua a medida da distância entre os pontos 1 e 2, em escala. A partir do ponto 2, desenha-se a flecha indicativa do Norte e posiciona-se o transferidor com origem (0°) no Norte do ponto 2, traçando-se o ângulo azimute do ponto 2. Na orientação indicada pelo transferidor, traça-se com a régua a medida da distância entre os pontos 2 e 3, em escala. E assim procede-se até encontrar o ponto 10.

A figura 5 apresenta um exemplo da atividade de caminhamento com bússola realizada com os estudantes da UEL, durante a disciplina de Cartografia.

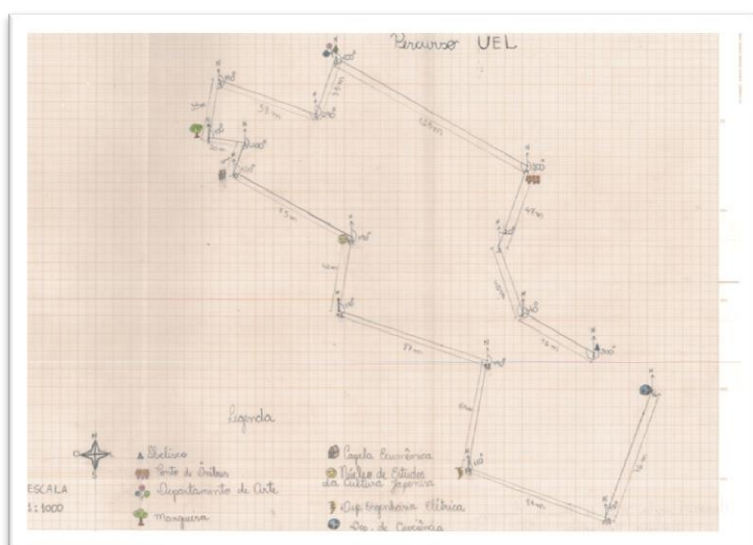


FIGURA 5: CAMINHAMENTO EM CAMPO COM USO DA BÚSSOLA

FONTE: TRABALHO DE ALUNOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA/UDEL



3. Considerações Finais

Com o desenvolvimento da pesquisa concluiu-se que os objetivos propostos foram alcançados, uma vez que as atividades práticas, tanto em laboratório de informática, utilizando sites do IBGE via internet, quanto a atividade de caminhamento em campo com uso da bússola de orientação, foram complementares aos estudos realizado sem sala de aula tradicional e geraram um aprendizado mais simples, prazeroso e divertido aos alunos, o que pode ser comprovado pelos questionários aplicados e pela planta cartográfica produzida pelos mesmos.

A maioria dos alunos relataram que, no início da atividade de caminhamento, sentiram-se desorientados, meio perdidos em campo com a bússola indicando o Norte e as demais orientações; mas que a partir do Ponto 3 em diante, já conseguiram se localizar e se orientar em campo, percebendo a importância dessa atividade para entender o espaço geográfico, e começaram a utilizar essas noções em seu dia-a-dia.

Espera-se que essa pesquisa seja um exemplo para educadores da área de cartografia se inspirarem e criarem suas próprias ferramentas didáticas para um ensino e aprendizado mais prazeroso e eficaz.

4. Referências Bibliográficas

FLITZ, P.R. Cartografia básica. São Paulo: Oficina de textos, 2008.143p.

FRANCISCHETTI, M.N. A cartografia no ensino de geografia: construindo os caminhos do cotidiano. Rio de Janeiro: Litteris Ed.: KroArt, 2002. 151p.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:
<http://ibge.gov.br>; <http://7a12.ibge.gov.br/especiais/geodesia>;

<http://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia>. Consulta em: agosto de 2014.

Manual Técnico de Noções Básicas de Cartografia - Fundação IBGE, 1989.

MONICO, J. F. G. Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: Descrição, fundamentos e aplicação. 1ª ed. São Paulo: UNESP, 2000. 288 p.

OLIVEIRA, Cêurio. **Curso de Cartografia Moderna**. 2 ed., Rio de Janeiro, IBGE, 1993.