

## *The use of mock-ups in the Geography teaching*

Bárbara Renata de Oliveira\*  
Lawrence Mayer Malanski\*\*

### RESUMO

O uso da maquete no ensino da Geografia é um recurso didático importante, pois auxilia a compreensão de temas com elevado grau de dificuldade e abstração, além de promover a inclusão social de pessoas portadoras de deficiência visual parcial ou total pela utilização do tato no processo de aprendizagem. A maquete permite a visualização em terceira dimensão dos objetos em estudo. Para a construção da maquete do Estado do Paraná foram utilizados o mapa topográfico do Estado na escala 1/1.700.000, placas de isopor de 5mm, papel vegetal, papel carbono, fita adesiva, canetas coloridas, alfinetes, cola branca ou de isopor, massa corrida, lixa fina, tintas acrílicas e pincéis. O procedimento para a construção desta maquete foi: desenho das curvas de nível, transposição das curvas de nível para as placas de isopor, recorte e colagem das placas de isopor, recobrimento com massa corrida, acabamento e suporte. Alguns cuidados são necessários, pois os materiais pontiagudos e cortantes podem causar acidentes. A maquete é um recurso didático que pode auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos da Geografia nas mais diferentes escalas, permitindo estabelecer associações entre as diversas proporções, desde o local até o global. Essas associações devem estar relacionadas com o cotidiano do estudante e respeitar o seu desenvolvimento cognitivo.

Palavras-chave: Ensino de Geografia; maquete; recurso didático.

### ABSTRACT

The use of the mock-up in the Geography teaching is a important didactic resource, as it helps the understanding of the elevated degree of difficulty and abstraction themes, besides it promotes the social inclusion of people with partial or total visual disabilities using touch into the learning process. The mock-up allows the third dimension visualization of the objects that are being studied. In order to build the State of Paraná mock-up, it has been used the topographical map of the State, scaled 1/1.700.000, boards of isoprene of 5mm, vegetable paper, carbon paper, masking tape, colored pens, pins, white glue or isoprene glue, synthetic mass, abrasive paper, acrylic paints and paintbrushes. The procedure for building this mock-up was: the drawing of the level curves, transposition of the level curves over the boards of isoprene, clipping and gluing of the boards of isoprene, re-covering this with the synthetic mass, fine adjustment and support. Some cautions are needed, mainly because of the risk that pointing and cutting materials offer. They may cause accidents. The mock-up is didactic resources that may assist students understand the Geography concepts in the most different scales, allowing associations among different proportions, from the local to the global. Such associations must be related to the daily life of the student and respect their cognitive development.

Keywords: Geography teaching; mock-up; didactic resource.

---

\* Graduanda em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Bolsista do projeto de extensão universitária Feira Geográfica Itinerante, vinculado à PROGRAD e desenvolvido pelo Laboratório Pedagógico de Geografia da UFPR (LABOGEO).

\*\* Graduando em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Bolsista do projeto de extensão universitária Feira Geográfica Itinerante, vinculado à PROGRAD e desenvolvido pelo Laboratório Pedagógico de Geografia da UFPR (LABOGEO).  
Endereço: Rua Confúcio, nº 18, Barreirinha, Curitiba, Paraná. CEP: 82. 700. 230. Tel. (41) 3255-1607. E-mail: lawrence@ufpr.br.

## RESUMEN

El uso de la maqueta en la enseñanza de Geografía es un recurso didáctico importante, pues ayuda la comprensión de los asuntos con elevado grado de dificultad y abstracción, además promueve la inclusión social de las personas portadoras de discapacidad visual parcial o total a través de la utilización de lo tacto en lo proceso de aprendizaje. La maqueta permite la visualización en tercera dimensión de los objetos en estudio. Para la construcción de la maqueta del Estado del Paraná se ha utilizado el mapa topográfico del estado en la escala 1/1.700.000, placas de telgopor de 5mm, papel vegetal, papel carbón, cinta adhesiva, bolígrafos coloridos, alfileres, pegamento o de telgopor, masa sintética, lija fina, pinturas acrílicas y pinceles. El procedimiento para la construcción de esta maqueta fue: trazado de las curvas de nivel, transposición de las curvas de nivel para las placas de telgopor, recorte y encolamiento de las placas de telgopor, recubrimiento con masa sintética, finalización y soporte. Algunos cuidados son necesarios, pues los materiales puntiagudos y cortantes pueden causar accidentes. La maqueta es un recurso didáctico que puede ayudar los estudiantes en la comprensión de los conceptos de la Geografía en las más diferentes escalas, permitiendo establecer asociaciones entre las diversas proporciones, desde el local hasta el global. Esas asociaciones deben estar relacionadas con el cotidiano del estudiantes y respetar el su desarrollo cognitivo.

Palabras-clave: Enseñanza de Geografía; maqueta; recurso didáctico.

## Introdução

### 1. O uso da maquete no ensino de Geografia

A maquete permite uma concreta manipulação e visualização, em terceira dimensão (3D), de diferentes dados e informações, construída a partir de uma base cartográfica plana, em duas dimensões (2D), podendo ser usada, principalmente, por estudantes do ensino fundamental (5<sup>a</sup> ou 6<sup>a</sup> série), que ainda apresentam um nível de abstração insuficiente para a interpretação de mapas e cartas hipsométricos. "[...] a maquete aparece como o processo de restituição do 'concreto' (relevo) a partir de uma 'abstração' (curvas de nível), centrando-se aí sua real utilidade, complementada com os diversos usos deste modelo concreto trabalhado pelos alunos" (SIMIELLI *et al.*, 1992, p. 6).

Desse modo, a maquete permite ao professor explorar diferentes conteúdos da Geografia Escolar, tanto de aspecto físico (geomorfologia, hidrografia, geologia entre outros) quanto huma-

no (urbanização, cultura, economia etc), ou inter-relacionar ambos os aspectos em diferentes escalas cartográficas e geográficas sobre o modelo. Segundo SIMIELLI *et al.*

É importante que no momento em que os alunos estejam trabalhando com a maquete consigam, de acordo com seu nível, produzir conhecimento. Essa produção se faz a partir das informações que os elementos da maquete em si traduzem, assim como de informações que possam ser sobrepostas à maquete e trabalhados para a elaboração de conceitos e de fenômenos, como também de suas interações com o relevo (SIMIELLI *et al.* 1992, p. 19).

Mesmo em tempos em que o uso de softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) alcançou algumas escolas de ensino fundamental e médio (como o CTGEO Escola<sup>1</sup>, por exemplo), possibilitando a manipulação virtual de dados e informações espaciais, a maquete se apresenta como um recurso didático relativamen-

<sup>1</sup> CTGEO Escola é um software de SIG desenvolvido pela Companhia Tecnológica de Geoprocessamento (CTGEO) com o objetivo de ser usado em algumas escolas de ensino fundamental e médio na alfabetização cartográfica de seus estudantes.

te simples e barato de construir, se comparada com o uso de softwares de SIG e hardwares necessários para a utilização desses sistemas.

Ainda, "[...] a maquete contribui, também, no aprendizado de alunos portadores de deficiência visual, podendo estes, sentir as diferentes formas de relevo através do tato" (LOMBARDO e CASTRO, 2001). Para isso, a maquete deve ser construída utilizando uma linguagem tátil e alguns cuidados específicos, tais como adoção de materiais de revestimento agradáveis ao tato, tamanho adequado (recomenda-se 50cm X 50cm), pintura dos conjuntos em cores fortes (para que possa ser utilizada por estudantes com visão sub-normal, chamados alunos videntes) e legenda em escrita convencional e Braille.

Convém destacar que tais maquetes táteis podem ser construídas de modo que possam ser utilizadas por todos os estudantes (deficientes ou não) conjuntamente. Além de proporcionar aos educandos regulares outras formas de percepção do espaço, o professor cria um ambiente inclusivo que fornece ao deficiente visual, subsídios para que este explore melhor o meio em que vive, proporcionando-lhes condições para que participem ativamente e conjuntamente das atividades escolares. Desse modo, convém destacar que "Através da compreensão do espaço local, torna-se muito mais fácil o estudo de qualquer área do planeta, pois permite estabelecer analogias a partir de uma experiência vivida, além de aguçar o grau de reflexão" (KOZEL, 1999).

## 2. A maquete do Estado do Paraná - método e materiais

Para a confecção de maquetes, "[...] é fundamental o domínio de determinados conceitos como, escala cartográfica, exagero vertical e generalização cartográfica. Escala cartográfica é a relação entre as medidas do terreno e as do mapa" (COLLISCHONN, 1997, p.3). Ainda, segundo a autora, partindo desse ponto, uma maquete apresenta duas escalas: uma

chamada escala horizontal, que representa a relação entre as medidas planas (a escala do mapa) e outra chamada escala vertical, que representa a relação entre as amplitudes altimétricas reais e as da maquete. O exagero vertical, "[...] é necessário na confecção de maquetes para termos a noção de altitude, estando diretamente correlacionado, e dependente, para efeito de opção e cálculo, da escala horizontal (ou seja, a escala do mapa)." (SIMIELLI et al. 1992, p. 7). A generalização cartográfica implica numa seleção dos dados a serem representados e numa adequação destes dados à maquete.

### 2.1 Base metodológica

Para a construção da maquete do Estado do Paraná, utilizaremos como base metodológica a proposta por Simielli *et. al.* (1992) no texto *Do Plano ao Tridimensional: A Maquete como Recurso Didático* devidamente adaptada ao objetivo dessa pesquisa.

### 2.2 Materiais utilizados

Os seguintes materiais serão utilizados na elaboração da maquete do Estado do Paraná:

- Mapa topográfico do Estado do Paraná na escala 1/1.700.000;
- Placas de isopor de 5mm;
- Papel vegetal;
- Papel carbono;
- Fita adesiva;
- Canetas de diferentes cores;
- Alfinete;
- Cola branca ou de isopor;
- Massa corrida;
- Lixa fina. Recomenda-se a de granulometria P120;
- Tintas acrílicas;
- Pincéis.

Convém destacar que na escolha da espessura das placas de isopor deverá ser levada em conta a escala vertical pretendida para o modelo tridimensional, uma vez que tal escala será dada pela relação  $d/D = 1/T$ , onde a espessura da folha será representada por "d" e a

eqüidistância das curvas de nível será representada por "D". Em nosso exemplo, da maquete do Estado do Paraná, adotaremos a espessura das placas de isopor de 5mm (0,5cm). A eqüidistância das curvas de nível do mapa topográfico do Estado do Paraná é de 200m (20.000cm). Desse modo, aplicando-se a relação escalar, a escala vertical de nosso modelo será de 1/40.000, onde 1cm representará 40.000cm, ou 400m de altitude do terreno real.

### **2.3 Confeção do mapa de base**

Muitas vezes, os mapas e cartas disponíveis para a construção da maquete não se apresentam na escala desejável para o trabalho, sendo necessário adequá-las por processos de ampliação ou redução.

Nos mapas hipsométricos, conforme SIMIELLI (1992), a representação do relevo é feita por classes de valores não eqüidistantes. Para a obtenção das curvas de nível com eqüidistâncias é necessário usar o processo de interpolação de curvas de nível, no qual a partir de valores altimétricos conhecidos, obtêm-se valores intermediários. Entre os vários métodos existentes para a interpolação de curvas de nível, o mais usual é o processo de avaliação.

Para facilitar a elaboração de maquetes, existem bases cartográficas prontas

e reduzidas, que podem ser adquiridas pelo professor e ampliadas pelo processo de fotocópia até a escala pretendida.

## **3. Confeção da maquete do Estado do Paraná passo a passo**

### **3.1 Para a confeção da maquete sete passos serão realizados:**

- 1º) Desenho das curvas de nível;
- 2º) Transposição das curvas de nível para as placas de isopor;
- 3º) Recorte das placas de isopor;
- 4º) Colagem das placas de isopor;
- 5º) Recobrimento com massa corrida;
- 6º) Acabamento;
- 7º) Base.

#### **1º) DESENHO DAS CURVAS DE NÍVEL**

Sobrepondo-se uma folha de papel vegetal ao mapa topográfico do Estado do Paraná, demarcar nesse papel, utilizando canetas coloridas, as diferentes cotas altimétricas (uma cor representando cada cota altimétrica para facilitar a visualização).

FIGURA 1 - DESENHO DAS CURVAS DE NÍVEL



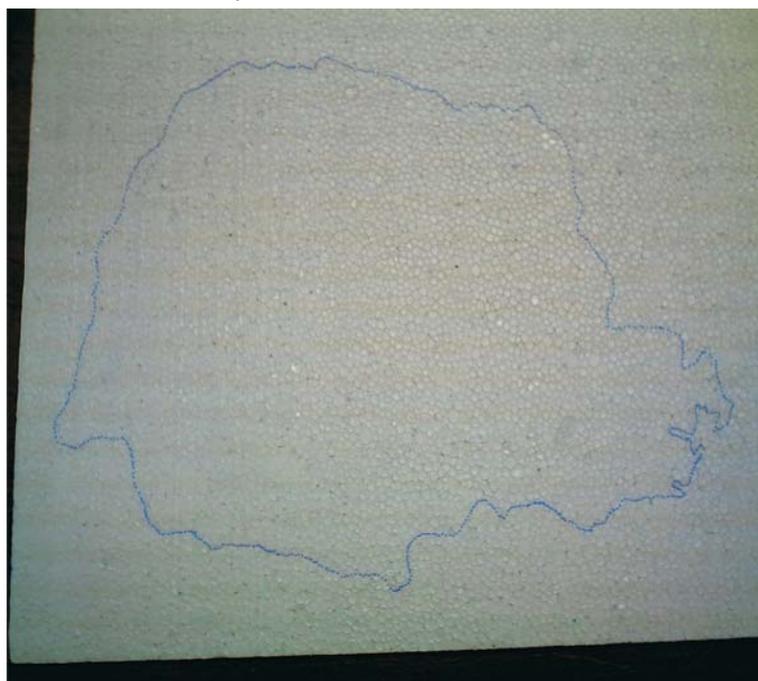
Fonte: (foto) MALANSKI, Lawrence Mayer, 2006.

### **2º) Transposição das curvas de nível para as placas de isopor**

Transpor, intercalando-se folhas de papel carbono entre uma placa de isopor e a folha de papel vegetal com as curvas de nível, as cur-

vas de nível para a folha de isopor furando com alfinete com cabeça todo o contorno, ficando a curva demarcada na placa. Todas as curvas de nível do mapa topográfico devem ser transpostas, uma de cada vez em placas diferentes.

FIGURA 2 - TRANSPOSIÇÃO DAS CURVAS DE NÍVEL PARA A PLACA DE ISOPOR



Fonte: (foto) MALANSKI, Lawrence Mayer, 2006.

**3º) Recorte das placas de isopor**

Recortar e destacar as curvas de nível das placas de isopor utilizando um instrumento

de ponta aquecida (instrumento próprio para o corte de isopor, ou esquentado, na chama de uma vela, a ponta de uma faca, estilete ou agulha).

FIGURA 3 - RECORTE DAS PLACAS DE ISOPOR



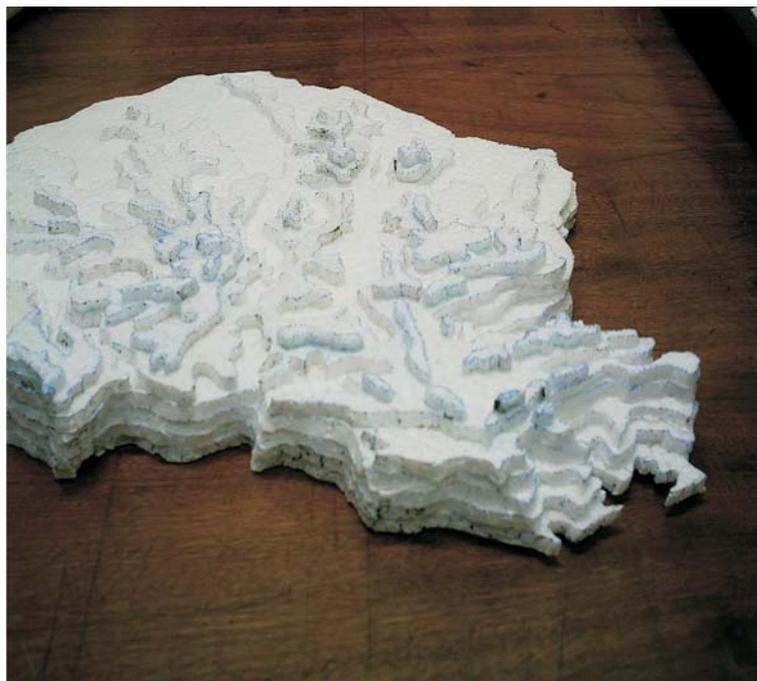
Fonte: (foto) MALANSKI, Lawrence Mayer, 2006.

**4º) Colagem das placas de isopor**

Colar, utilizando cola branca ou cola de isopor, as curvas de nível recortadas, começando pela

montagem da curva de altitude mais baixa, seguindo gradativamente para as de maior altitude.

FIGURA 4 - COLAGEM DAS PLACAS DE ISOPOR



Fonte: (foto) MALANSKI, Lawrence Mayer, 2006.

### **5º) Recobrimento com massa corrida**

Após todas as curvas de nível serem coladas, as placas de isopor deve ser cobertas com massa corrida para dar uma noção de continuidade do relevo. A massa não deve ser apli-

ca em excesso para não alterar as escalas do modelo. Geralmente é necessário sobrepor mais de uma camada de massa para um melhor recobrimento do modelo.

Após a secagem completa do material, lixá-lo, suavemente, para dar uniformidade ao acabamento.

FIGURA 5 - RECOBRIMENTO COM MASSA CORRIDA



Fonte: (foto) MALANSKI, Lawrence Mayer, 2006.

### **6º) Acabamento**

Terminada a fase anterior, inicia-se a pintura com as tintas acrílicas (acrílicas para não agredir o isopor e a massa corrida), conforme o tema escolhido. Sugerimos, aplicar primeiro uma demão de tinta base branca, uma vez que a massa corrida absorve uma grande quantidade de tinta.

### **7º) Suporte**

Por ser construída com materiais frágeis, pode-se utilizar um suporte para a maquete feito de placas de papelão ou madeira, no qual devem ser colocados a legenda, fonte, título, orientação, autores e data.

FIGURA 6 - ACABAMENTO E SUPORTE



Fonte: (foto) MALANSKI, Lawrence Mayer, 2006.

#### 4. Cuidados na confecção de maquetes junto com os estudantes

Se o professor optar por construir uma maquete junto com seus estudantes, alguns cuidados devem ser tomados, principalmente com os alfinetes, facas ou estiletes utilizados para furar e cortar o isopor, pois além de pontiagudos, poderão estar quentes. Outro utensílio que

merece cuidado, se usado, é a vela, pois pode causar queimaduras. Além disso, o pó resultante da massa corrida lixada pode causar algum tipo de dificuldade respiratória nas crianças.

Para se tentar prevenir acidentes, o ambiente de trabalho deve estar tranqüilo, arejado, ventilado e os objetos perigosos devem ser sempre utilizados sob a supervisão de um adulto.

## Conclusão

A maquete não se apresenta como um fim didático, auto-explicativa e trabalhada de modo isolado de outros conteúdos e disciplinas escolares, mas como um recurso didático interessante que leva o estudante, de acordo com o seu nível cognitivo, a desenvolver e dominar conceitos espaciais e suas representações em diversas escalas. Assim, ela aparece como uma forma prática da teoria construtivista do conhecimento e uma prática escolar em busca da alfabetização cartográfica e geográfica e entendimento da realidade.

Além disso, o uso da maquete estimula o estudante a fazer uma análise 3D integrada e generalizadora dos fenômenos espaciais, permitindo ao professor abordar diretamente noções de posição, distância, direção, quantidade entre outros e contornar a dificuldade de entendimento das representações planas (2D).

Por fim, mais recentemente, com a inclusão de estudantes portadores de necessidades especiais nas salas de aula do ensino regular, a maquete pode ser utilizada em conjunto pelos educandos regulares e por portadores de deficiência visual (videntes ou cegos), desde que tomados alguns cuidados metodológicos na elaboração desse material, contribuindo para a inserção destes nas práticas pedagógicas.

## REFERÊNCIAS

COLLISCHONN, É. Maquetes de Municípios - Um Recurso Didático. In: *Agora*. Santa Cruz do Sul, v.3, n.1, p. 75-89, 1997.

CTGEO. CTGEO Escola. Disponível em: <[http://www.ctgeo.com.br/solucoes/solucoes.php?idarea\\_servico=13](http://www.ctgeo.com.br/solucoes/solucoes.php?idarea_servico=13)> Acesso em: 06/10/2007.

KOZEL, S. T, Produção e reprodução do espaço na escola: o uso da maquete ambiental. In: *Revista paranaense de geografia*. n. 4, AGB, Curitiba, 1999, p.28-32.

LOMBARDO, M. A., CASTRO, J. F. M. O uso de maquete

como recurso didático. Anais do II Colóquio de Cartografia para Crianças, Belo Horizonte, 1996. In: *Revista Geografia e Ensino*. UFMG/IGC/Departamento de Geografia, 6(1) p. 81-83, 1997.

SIMIELLI, M. E. R. et al. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. In: *Boletim Paulista de Geografia*, nº 70, AGB, São Paulo, 1991, p. 5-21.

VENTORINI, Silvia Elena; FREITAS, Maria Isabel Castreghini de. *Cartografia Tátil: Pesquisa e Perspectiva no Desenvolvimento de Material Didático Tátil*. Disponível em: <[http://www.cartografia.org.br/xxi\\_cbc/219-E21.pdf](http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/219-E21.pdf)> Acesso em: 06/10/2007.

Texto recebido em 19 fev. 2008.

Texto aprovado em 18 mar. 2008.