

A LEITURA DA NOVA PROPOSTA DO RELEVO BRASILEIRO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE MAQUETE: O ALUNO DO ENSINO FUNDAMENTAL E SUAS DIFICULDADES¹

Simone Pereira de Almeida²
Andréa Aparecida Zacharias³

Resumo

O artigo a seguir é resultado de um projeto integrado ao Eixo Pedagógico “Ensino-Aprendizagem da Geografia através da Construção de Maquetes”, desenvolvido no Colégio Dom Inácio, cidade de Guaxupé/MG, durante o ano de 2003. Explícita, a construção de maquete - como fonte diversificada no ensino-aprendizagem - da nova proposta do relevo brasileiro, discutindo detalhadamente os processos técnico-metodológicos envolvidos, bem como as eventuais limitações e generalizações apresentadas pelo aluno do ensino fundamental.

Palavras-Chave: Cartografia, Maquetes, Formas de Relevo, Curvas de Nível

Abstract

The reading of the new proposal of the Brazilian relief through the construction of models: the student of the fundamental teaching and their difficulties

The article to proceed is resulted of a project integrated to the Axis Pedagogic “Teaching-learning of the Geography through the Construction of Models”, developed at the Colégio Dom Inácio, city of Guaxupé/MG, during the year of 2003. Explicit, the model construction - as source diversified in the teaching-learning - of the new proposal of the Brazilian relief, discussing the involved technician-methodological processes in full detail, as well as the eventual limitations and generalizations presented by the student of the fundamental teaching.

Key Words: Cartography, Models, Land Forms, Level Curves

¹ Pesquisa realizada sob concessão de Bolsa do PIC – Programa de Iniciação Científica da FAFIG – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guaxupé.

² Graduada em Licenciatura Plena em Geografia na FAFIG – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guaxupé e aluna integrante do Programa de Iniciação Científica/2003. simonepalmeida@ig.com.br

³ Orientadora do projeto. Professora da UNESP/Ourinhos/SP e Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia pela área de Concentração Organização do Espaço – UNESP – Rio Claro/SP. andrea@ourinhos.unesp.br

INTRODUÇÃO

A produção acadêmica em torno da concepção da Geografia passou por diferentes momentos, ao longo da evolução da história do pensamento geográfico, gerando reflexões distintas acerca dos seus objetos e métodos. De certa forma, essas reflexões influenciaram e ainda influenciam toda a sua ciência, sobretudo às formas de Ensino-Aprendizagem na Geografia.

Em meio a essas transformações teóricas e metodológicas encontra-se a Cartografia como a ciência responsável pela linguagem e interpretação dos mapas, cartas, plantas, gráficos croquis, desenhos, maquetes, esboços ou qualquer traçado no papel que tenha um caráter cartográfico.

Associada à disciplina de Geografia, seu objetivo no ensino, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, é utilizar a linguagem gráfica para obter informações da espacialidade dos fenômenos geográficos, durante os 1º e 2º ciclos, compreendidos pelas 5ª e 6ª séries do ensino fundamental.

Desde então é notável que houve um avanço considerável na definição da importância do papel da Cartografia para o ensino de Geografia. Como também sua própria consideração apenas como uma técnica - o que ela efetivamente não deixa de ser - mas como a ciência que possui linguagem própria e com implicações metodológicas na abordagem geográfica, teve avanço considerável.

Na realidade este fato só vem confirmar a idéia de Miranda (2001) acerca da *“mudança do olhar da Geografia sobre a Cartografia na escola”*. Esse avanço se deve primeiro, ao conhecimento em educação cartográfica tomar corpo no Brasil nas últimas décadas. E, segundo, quando Oliveira (1978) apud Miranda (op.cit.), precursor no país, enfatiza que a Geografia escolar ensinava pelo mapa, uma série de estudos igualmente importantes sobre o desenvolvimento de noções espaciais, habilidades e conceitos cartográficos, para as crianças.

O resultado é o número crescente tanto de professores que buscam o "como ensinar" o mapa, quanto de pesquisadores que procuram respostas às inúmeras questões que são colocadas por este conhecimento em tramite recente não só no Brasil, destaca Miranda (op.cit.).

Apesar dos avanços crescentes da Cartografia, os estudos realizados até o momento, mesmo com contribuições valiosas, ainda não respondem a todas as necessidades de uma educação cartográfica sistemática e eficiente. Questões relativas à representação da terceira dimensão no plano, por exemplo, são as que menos encontram respostas no conhecimento atual dessa área. Este fato explica-se pela quantidade de trabalhos, voltados ao ensino-aprendizagem do mapa, que privilegiam apenas o componente planimétrico da cartografia.

Dos trabalhos que consideram a terceira dimensão no plano Almeida (1994) destaca que, a maioria, falta uma melhor definição sobre como usar os modelos tridimensionais no ensino-aprendizagem da representação plana do relevo, abordados pela cartografia através das curvas de nível ou pelas cores hipsométricas.

De forma a agravar ainda mais a situação, segue a autora (op.cit) esse último tipo de mapa métrico é usado quase de forma exclusiva nas publicações didáticas (livros, Atlas, murais), que raramente fazem alguma referência sobre as curvas de nível. O que é facilmente comprovado observando algumas das coleções de livros didáticos mais conhecidos e adotado nas escolas.

Neste contexto “a maquete deve então ser um procedimento didático bidimensional para o tridimensional, do concreto ao abstrato - e não o contrário – para que ensino seja adequado ao modo como a criança aprende”⁴.

Portanto sua elaboração como representação reduzida do território brasileiro e, fonte diversificada no ensino-aprendizagem para uma análise integrada da paisagem, visa transformar o método de ensino, ou seja, “ensinar para aprender” de maneira prática e descontraída alguns conceitos da disciplina geográfica.

Mas este ensinar para aprender sobre o território brasileiro, mesmo que de forma descontraída, atrai para si duas questões importantes: os procedimentos técnicos metodológicos para sua elaboração e; a questão da tridimensionalidade brasileira, representada pelas curvas de nível e, sobretudo, pelas suas formas de relevo.

No que diz respeito aos procedimentos técnicos metodológicos é Simielli et. al. (1992) que, pela primeira vez, publica suas experiências sobre a confecção da Maquete do Brasil sob o título “Do Plano ao Tridimensional: a maquete como recurso didático”. Tendo sua atividade alcançado bons resultados e, frente à possibilidade de seu uso como recurso didático, esta metodologia foi apresentada no 8º Encontro Nacional de Geógrafos, da AGB, ocorrido em julho daquele ano, em Salvador (BA) e, rerepresentada no I Encontro de Professores de Geografia de 1º, 2º e 3º graus do Estado de São Paulo, em agosto de 1990, no departamento de Geografia e Faculdade de Educação – USP/SP. Desde então, diversos trabalhos são publicados utilizando tal proposta metodológica, como um meio didático do ensino, para explicar as diferentes paisagens geográficas do território brasileiro.

A partir deste ensinar é que entra o segundo ponto - a tridimensionalidade do plano - representada pelas diferentes formas de relevo, que habitualmente acompanham os livros didáticos do ensino fundamental e médio, destacando as três propostas de mapeamento do relevo brasileiro realizadas pelos professores Aroldo de Azevedo (1949), Aziz Ab`Saber (1970) e, Jurandyr Luciano Sanches Ross (1995).

Retratando agora especificamente do 2º ciclo - 6ª série do ensino fundamental - onde um dos papéis estratégicos da disciplina de Geografia, nos PCN's e livros didáticos, é fornecer conteúdos sobre as diferentes paisagens físicas brasileiras, pode-se dizer que de todas propostas, é na última que o professor encontra sua maior dificuldade para transmitir conhecimentos ou o ensino-aprendizagem.

Diferente de seus antecessores Ross (1995) utiliza fotografias aéreas, obtidas durante o Projeto RadamBrasil⁵, para reclassificar o relevo brasileiro, resumido por ele em 28 diferentes compartimentos geomorfológicos, subdivididos em 6 áreas de planícies, 11 áreas de planaltos e 11 áreas de depressões.

É justamente esta reclassificação a grande dificuldade do professor em sala de aula, em decorrência do fato que nas séries iniciais do ensino fundamental (5ª e 6ª séries), como sugerem os PCN's, os alunos ainda apresentam-se com um nível de abstração em desenvolvimento, incipiente para compreender a representação de elementos tridimensionais em superfícies planas e, possivelmente os 28 diferentes compartimentos geomorfológicos da nova classificação do relevo brasileiro, segundo proposta do professor Jurandyr Luciano Ross/FFCH/USP/SP.

⁴ ALMEIDA, R.D. Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos . Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. USP. São Paulo. 1994.

⁵ O Projeto RadamBrasil constitui-se no mais completo e minucioso levantamento já realizado, quanto à geologia , geomorfologia e recursos naturais (solos, vegetação, hidrografia, minérios,etc) do território brasileiro.

OBJETIVO

Diante do exposto este artigo tem como objetivo divulgar os procedimentos técnico-metodológicos e as dificuldades encontradas pelos alunos da 6ª série do ensino fundamental, durante a execução e correlação de duas propostas para a representação tridimensional do relevo no plano. A proposta de SIMIELLI (1992), que recomenda a construção de uma maquete, do relevo brasileiro, através da leitura de mapas e das curvas de nível. E, a de ROSS (1995) que reclassifica sua tridimensionalidade considerando 28 compartimentos geomorfológicos.

E para o alcance pleno do objetivo, esta pesquisa integrou-se, como já mencionado no resumo, ao Eixo Pedagógico “Ensino-Aprendizagem da Geografia através da Construção de Maquetes”, desenvolvido no Colégio Dom Inácio, na cidade de Guaxupé/MG.

MATERIAL, MÉTODOS E TÉCNICAS

MATERIAL

Para a realização da Pesquisa, foram necessários os materiais abaixo destacados:

- Placas de isopor (espessura 0,5 mm);
- Folhas de papel manteiga;
- Agulhas de costura e alfinetes de costura;
- Caixa de vela branca (para aquecer ponta – alfinetes ou estiletes);
- Pirex, para suporte da vela;
- Caixa de fósforo;
- Latas de massa corrida (900ml);
- Copo plástico grande (para água);
- Prato plástico grande (para preparo de massa corrida);
- Faca de ponta redonda (para mexer massa corrida);
- Pincéis grandes (tamanho 22) e pequeno (tamanho 8);
- Lixas finas;
- Canetas Esferográficas velhas (para suporte de alfinetes);
- Jornais velhos, para forrar mesas;
- Sacos plásticos de lixo, para limpeza.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Os métodos e técnicas seguiram detalhadamente a proposta de Simielli et. al. (1992), incluindo algumas adaptações quando necessárias, divididas em duas fases distintas; uma destinada à construção da Base Cartográfica; e outra voltada para a construção das maquetes correspondentes às cinco regiões do território brasileiro.

MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADOS NA ELABORAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

a) Aula Introdutória

O primeiro procedimento para elaboração da base cartográfica foi uma aula introdutória objetivando a abstração de conceitos cartográficos importantes para o desenvolvimento do projeto. Na aula foram abordadas a importância da curva de nível para a representação do tridimensional no plano e, sobretudo as diferentes propostas de classificação do relevo para definir as áreas de planaltos, planícies e depressões, no Brasil.

Após, os alunos também foram orientados para formarem 5 grupos, onde cada um ficaria responsável por uma determinada maquete da região do Brasil.

b) Mapa Base

Para a elaboração do mapa base utilizou-se como fonte os mapas físicos e políticos do Atlas Geográfico – Espaço Mundial, de Ferreira & Martinelli (1999), publicado pela editora Moderna, por apresentarem os detalhes necessários para as feições de interesse.

Efetuada a escolha dos mapas-base, realizou-se uma ampliação de 135% do original - que passaram a ser considerados os novos mapas-base - para a montagem de seus Mosaicos.

c) Montagem dos Mosaicos

A montagem do Mosaico consiste em novas ampliações do original para a delimitação da escala horizontal da base cartográfica. É a escala horizontal que estabelecerá a relação entre as medidas do terreno (real) e as do mapa (representação gráfica). Seu objetivo, portanto, é fornecer além das informações bidimensionais, a proporção da maquete (tamanho).

O procedimento para esta medida escalar horizontal, baseou-se a princípio na montagem de um mosaico, composto por 9 partes, através de fotocópias ampliadoras.

As fotocópias deram-se na ampliação de mais 135% do mapa-base (já ampliado 135% do original), resultando num total de 270% do original do publicado pelo Atlas Geográfico.

Através das técnicas cartográficas do IA – Índice de Alteração achou-se as escalas numérica e gráfica aproximadas do mosaico apresentando-se em 1:6.600.000, ou seja, cada 1cm no mapa corresponde a 66 km do terreno.

O IA pode ser obtido, em qualquer trabalho de cartografia, adotando os procedimentos:

- Escolha um mesmo ponto presente nos dois mapas (original e aquele que teve sua escala alterada);
- Meça a distância entre eles (nos dois mapas);
- Divida a distância MAIOR pela MENOR;
- Este valor corresponderá ao IA – Índice de Alteração.
- Após, para saber as ESCALAS NÚMERICA e GRÁFICA proceda:
- Se houve **AMPLIAÇÃO** do mapa original, deve-se **DIVIDIR** a escala deste pelo IA;
- Se houve **REDUÇÃO** do mapa original, deve-se **MULTIPLICAR** a escala deste pelo IA.

Vale destacar que, a montagem dos mosaicos em 9 partes na escala 1:6.600.000 deram-se tanto para o Mapa Físico, que representa a hipsometria e a hidrografia, como para o mapa do Relevo Brasileiro segundo a proposta do professor Jurandy Ross para a retirada das 28 Unidades Geomorfológicas, subdivididas em áreas de Planaltos, Planícies e depressões.

d) Elaboração da Minuta

A elaboração da Minuta ocorreu através da transposição das informações do Mapa Físico em material transparente (na forma de acetato) para que pudesse, futuramente, ser superposta ao mosaico da correspondente à nova proposta do Relevo Brasileiro segundo Ross (1995).

e) Retirada das Curvas

Para a retirada das curvas de nível usou-se a técnica de interpolação por avaliação (figura 1). Processo pelo qual, a partir dos valores altimétricos conhecidos no mapa, obtêm-se valores intermediários.

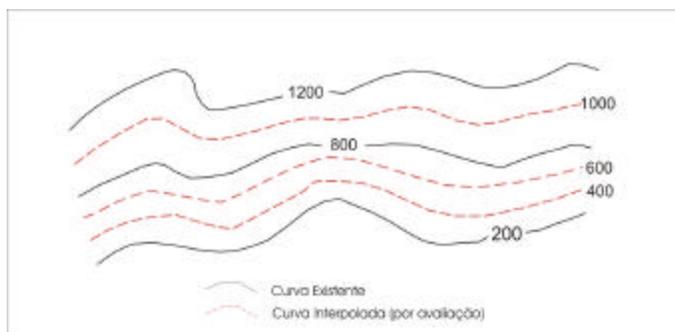


Figura 1 – Interpolação por avaliação (exemplo) / Organização: Simone P. de Almeida

f) Transposição da Minuta sobre o Mapa de Relevo

Após a retirada das curvas de nível do mapa hipsométrico (altitudes) pela técnica de interpolação deu-se a transposição da minuta, em material transparente, sobre o mapa de relevo de Ross (1995) para retirada de suas informações. Para esta transposição houve a necessidade de organizar as informações por grupo, forma de relevo, cor e compartimento geomorfológico (tabela 1). Assim foram delimitados:

- PLANALTOS pela cor LARANJA e grupo 1 subdividido pelos dígitos de 1.1 até 1.11;
- DEPRESSÕES pela cor AMARELA e grupo 2 subdividido pelos dígitos de 2.1 até 2.11 ;
- PLANÍCIES, pela cor VERDE CLARO e grupo 3 subdivididos pelos dígitos de 3.1 até 3.6.

Tabela 1 – Organização das Informações durante a Transposição

FORMAS DE RELEVO	COR	NUMERO DO COMPARTIMENTO GEOMORFOLOGICO
GRUPO 1 PLANALTOS	LARANJA	- Planaltos Residuais Norte – Amazônicos. - Planaltos Residuais Sul – Amazônicos. 1.3 - Planaltos da Amazônia Oriental. 1.4 - Planaltos e Chapadas dos Parecis. 1.5 - Planaltos Residuais do Alto Paraguai. 1.6 - Planaltos e Chapadas da Bacia do Parnaíba. 1.7 - Planalto da Borborema. 1.8 - Planaltos e Serras do Atlântico Leste – Sudeste. 1.9 - Planaltos e Serras de Goiás – Minas. 1.10 - Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná. 1.11 - Planalto Sul - Rio – Grandense.
GRUPO 2 DEPRESSÕES	AMARELA	2.1 - Depressão da Amazônia Ocidental. 2.2 - Depressão Marginal Norte – Amazônica. 2.3 - Depressão Marginal Sul – Amazônica. 2.4- Depressão Cuiabana. 2.5 - Depressão do Alto Paraguai – Guaporé. 2.6 - Depressão do Miranda. 2.7 - Depressão do Araguaia. 2.8 - Depressão do Tocantins. 2.9 - Depressão Sertaneja e do São Francisco. 2.10 - Depressão Periférica da Borda Leste da Bacia do Paraná. 2.11 - Depressão Periférica Sul – Rio – Grandense.
GRUPO 3 PLANÍCIES	VERDE CLARO	3.1 – Planície do Rio Amazonas. 3.2 – Planície do Rio Araguaia. 3.3 – Planície e Pantanal do Rio Guaporé. 3.4 – Planície e Pantanal do Rio Paraguai ou Mato-Grossense. 3.5 – Planície das Lagoas dos Patos – Mirim. 3.6 – Planície e Tabuleiros Litorâneos.

g) Delimitação dos Estados e Regiões

Concluída a transposição das curvas de nível, drenagem e dos compartimentos geomorfológicos para a minuta delimitou-se, na folha vegetal, a divisão administrativa referente às Regiões e Estados brasileiros. Utilizou-se a cor preta para o primeiro e, a cor roxa para o segundo. Em seguida as cinco regiões foram separadas e, a base cartográfica da maquete finalizada.

MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADOS NA CONSTRUÇÃO DAS MAQUETES

a) Desenho das Curvas

Finalizada a base cartográfica os grupos deram início à construção da maquete brasileira, através da extração do desenho das curvas de nível e das demais informações que estavam sobre ela, tais como: drenagem, compartimentos geomorfológicos, picos, delimitações dos estados, etc.

Neste processo, o grupo pode adotar duas técnicas:

- a) Retirar os valores correspondentes às curvas de nível separadamente, junto com outras informações necessárias, em um papel transparente (seda ou manteiga). Recomenda-se, neste caso, que a cada curva de nível seja atribuída um colorido, para facilitar sua diferenciação pelos alunos ou;
- b) Retirar todas as curvas, diretamente da base cartográfica para o isopor, com o auxílio do carbono.

Neste trabalho, devido uma maior facilidade de abstração do conhecimento pelos alunos, optou-se pela primeira opção como mostra a foto 1. Quanto à segunda opção, somente é recomendável quando os grupos de alunos estiverem bem familiarizados com as identificações das hipsometrias. Caso contrário é comum associarem erros durante as delimitações.



Foto1 – Delimitação das Curvas de Nível – papel manteiga

b) Transposição das Curvas para as Placas de Isopor

Finalizado as delimitações das hipsometrias passou-se para a transposição das curvas para as placas de isopor. A espessura da placa de isopor deve ser escolhida de acordo com as equidistâncias das curvas e, escala vertical pretendida.

Cabe ressaltar que, tanto as equidistâncias como a escala vertical tornam-se importantes pela responsabilidade de juntas fornecerem a altitude e, eventualmente a tridimensionalidade do relevo.

No caso desta Maquete do Brasil onde a escala vertical adotada foi de 1:50.000 (1cm = 500m) e a equidistância de 250m, utilizou-se placas de isopor de 0,5 cm de espessura. Assim a cada 0,5 da placa de isopor corresponde a uma equidistância de 250m de altitude.

Para desenhar os seus traçado intercalou-se, entre o papel manteiga e a placa de isopor, uma folha de papel carbono. E, Em seguida perfurou-se com alfinete os contornos das curvas, a drenagem (rios) ou qualquer outra informação importante da base cartográfica conforme observado na foto 2.



Foto 2 – Transposição das Curvas de nível para as Placas de Isopor

Para evitar eventuais acidentes, durante o trabalho com os alfinetes, propôs-se aos grupos, a montagem um auxiliador para a perfuração. Este auxiliador pode ser composto pelo suporte acrílico de uma caneta esferográfica. Retira-se a carga de tinta da ponta da caneta e em seu local coloca o alfinete. Com o aquecimento desta ponta derrete-se o material e, quando este esfriar fixará o alfinete. Também para garantir maior firmeza pode-se envolver o suporte de acrílico e o alfinete com durex.

Através deste auxiliador os alunos puderam realizar seus trabalhos de forma mais prático e agradável.

c) Recorte das Placas de Isopor

Retirada às informações necessárias da base cartográfica iniciaram-se os recortes das placas de isopor pelo uso da agulha com ponta aquecida.

Embora haja instrumentos próprios para corte de isopor, efeito semelhante pode ser obtido aquecendo-se a ponta de um estilete ou agulha conforme fotos 3 e 4. Também o trabalho com agulha aquecida permite ao aluno melhor domínio e destreza durante o recorte, o que facilita sua fidelidade em relação a base cartográfica. Para este processo novamente elaborou-se um auxiliador para recorte das placas, contendo agora agulha na ponta.



Fotos 3 e 4 – Recortes das Placas de Isopor – alfinete ponta aquecida

d) Colagem das Placas de Isopor

Após o recorte iniciou-se a colagem das placas adotando da menor para a maior altitude, ou seja, da mais baixa para a mais alta curva de nível.

Nos casos de picos, a partir de 1.200m, montou-se pequenos triângulos de isopor proporcional às suas altitudes, fixado por alfinetes, que serviram de suportes às camadas de massa corrida.

e) Recobrimento da Massa Corrida

Para dar a idéia da continuidade do relevo, deve-se preencher os intervalos entre os degraus das placas de isopor com massa corrida. Porém este material não deve ser aplicado em excesso, apenas o suficiente para unir a borda do degrau superior ao inferior. Sua quantidade irá depender, exclusivamente, da harmonia adquirida pela continuidade do relevo, que pode variar de região para região e, portanto de grupo para grupo como destacam as fotos 5 e 6.



Foto 5 e 6 – Recobrimento da Massa Corrida – MUDAR

f) Acabamento

Finalizada a secagem completa do recobrimento utilizou-se lixas d'água finas para retirar os excessos das massas e, novamente aplicou novas camadas de massas até obter a uma uniformidade do relevo desejado, conforme demonstram as fotos 7 e 8, a seguir.



Foto 7 - Retirada dos excessos das Massas Corridas com Lixas d'água (Região Sudeste)



Foto 8 - Vista da Maquete com três aplicações de massa corrida – Região Norte

g) Pintura

A pintura da maquete (foto 9) ocorreu com tinta látex, a base de água, para evitar danos ao isopor, padronizada nas cores:

- Planaltos foram delimitados e pintados na cor laranja;
- Depressões foram delimitadas e pintadas na cor amarela;
- As planícies foram pintadas e delimitadas na cor verde;
- E, os rios foram todos delimitados pela cor azul.



Foto 9 – Pintura da maquete – Região Norte

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ELABORAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA

Os resultados obtidos quanto ao procedimento metodológico para a obtenção das bases cartográficas, através da técnica do IA (índice de alteração), elaboração de mosaicos e minutas destacaram-se didaticamente viáveis. Primeiro pela possibilidade dos alunos construírem passo a passo a tridimensionalidade do relevo, permitindo ver, refletir e acompanhar todo o seu processo. E, segundo pelo aprendizado de outros conceitos importantes na cartografia, tais como: a escala (horizontal e vertical), áreas de planaltos, planícies, depressões, bacias hidrográficas, etc. Questões importantes quando se trata de alternativas didáticas para o ensino-aprendizagem.

Apesar de didaticamente viável, durante a aula introdutória, notou-se que os alunos apresentaram dificuldades de interpretação e, generalização das informações, quando trabalhadas com uma base cartográfica reduzida, o que valida sua ampliação.

Há, mesmo na ampliação uma base cartográfica reduzida do território brasileiro, onde não exige compreensão de relações matemáticas de medidas para entender que se trata de uma redução do real. A foto 10 seguir mostra a bases cartográfica do território brasileiro, destacando a região Norte.



Foto 10 – Base cartográfica - Exemplo da Região Norte

TRANSPOSIÇÃO DAS CURVAS DE NÍVEL - FOLHAS DE PAPEL VEGETAL E PLACAS DE ISOPOR

Quanto à transposição das curvas de nível para as folhas de papel vegetal, destaca-se que, é o caminho mais prático neste processo. Os alunos não negligenciam as informações das cotas hipsométricas e conseguem, fazer de algo que lhes é abstrato uma realidade concreta, transportando as informações mais próxima do seu mundo cognitivo.

A aula introdutória neste caso, também, foi essencial. Através de sua teoria (conceitos) e prática (exercícios) os alunos conseguiram obter um certo domínio sobre as curvas de nível e esclarecer suas dificuldades. Isto possibilitou a homogeneização do conhecimento do grupo, em relação aos temas tratados. Fato que facilitou muito todo trabalho no decorrer do projeto.

Esta facilidade pode ser observada a respeito da transposição para as placas de isopor onde não ocorreu nenhuma dificuldade pela total compreensão sobre os temas proporcionados pela aula introdutória.

Mesmo com esta facilidade recomenda-se:

- que as curvas, na placa de isopor, sejam delimitadas uma a uma, para não gerar grandes confusões durante os seus recortes e;
- que os alunos mantenham uma disciplina e organização marcando, atrás das placas, a sua altitude correspondente.

RECORTE E COLAGEM DAS PLACAS DE ISOPOR

O recorte, através da elaboração de um auxiliador com alfinetes transcorreu de forma prática e satisfatória, onde cada curva foi delimitada e recortada com o material adequado. Neste caso, a única recomendação aos grupos foi, para recortarem as placas respeitando sua altimetria, ou seja, sempre da menor para maior.

No que diz respeito à colagem das placas de isopor, as dúvidas mais comuns foram:

- confusões quanto às suas colagens, exatamente no momento da montagem da tridimensionalidade do relevo e;
- alguns grupos iniciaram a colagem das curvas de maior para as de menor altitude.

Estas dificuldades evidenciaram o que a literatura firmemente enfoca, a deficiência da “noção tridimensional” em séries do ensino fundamental. Os alunos transportam para o seu mundo real, somente aquilo que consegue ver e ler. Justamente pelo fato da base cartográfica representar um mapa com representação bidimensional, grande parte da abstração realizada pelos alunos relacionou-se com aquilo que lhe era concreto, a leitura da informação gráfica do mapa no plano.

Neste caso, a construção de maquetes em sala de aula torna-se uma prática didática no ensino-aprendizagem importante, pois contribui para que através da ação, o aluno compreenda gradativamente as particularidades da linguagem cartográfica: a visão vertical e horizontal, a seleção de dados importantes, codificação através de legendas e a redução da realidade (ajudando a desenvolver a idéia de escala). Ao construir uma maquete, portanto, o aluno se familiariza com a representação do seu espaço, transportando as informações do bidimensional (mapa) para o tridimensional (superfície terrestre).

RECOBRIMENTO DO RELEVO UNIFORMIZADO COM MASSA CORRIDA

As maiores eventualidades pelos grupos, que indiretamente surgiram e merecem atenção, durante o recobrimento e uniformização do relevo com a massa corrida, relacionam com:

- as quebras das placas de isopor durante o processo de recobrimento das massas corridas e os;
- os excessos de massas corridas sobre o isopor que inviabilizam o perfeito encaixe entre as regiões e construção da maquete brasileira em seu todo.

Agora se considerar as dificuldades quanto aos erros nas delimitações dos compartimentos geomorfológicos, apresentados por Ross (1995) subdivididos na áreas de planaltos, planícies e depressões por grupo e região, destacam-se:

a) Região Norte

O maior problema encontrado foi uma planificação, possibilitada pela aplicação das massas corridas, nas áreas de Depressões Marginal Norte e Sul Amazônicas, identificados pelo grupo 2 e compartimentos geomorfológicos 2.2 e 2.3 na metodologia deste artigo. A mesma ocorrência aconteceu com o Planalto da Amazônia Oriental (1.3).

O que se fez identificar algumas falhas entre informação gráfica (maquete) e informação real (Região Norte), conforme observado na figura 11.

Áreas Planificadas

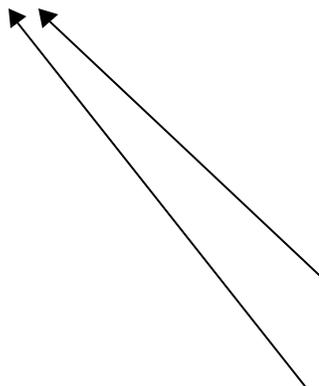




Foto 11 - Vista da maquete final da Região Norte após dez aplicações de massa corrida
c2) Região Nordeste

Quanto à Região Nordeste os maiores erros de delimitação estiveram concentrados na porção Sul do Planalto e Serras do Atlântico Leste Sudeste. Os demais compartimentos apresentaram-se dentro representação real, conforme foto 12 abaixo.



Erros de delimitação

Foto 12 - Vista da maquete final da Região Nordeste, após dez aplicações de massa corrida

c3) Região Centro-Oeste

De todas regiões, a Centro-Oeste é menos complexa quanto à tridimensionalidade, porém foi a que os alunos tiveram maiores dificuldades. Pode-se dizer que foi comum uma generalização quanto à delimitação de suas bacias hidrográficas (foto 15).



Foto 15 - Vista da Maquete Final da Região Centro-Oeste
Erros quanto à delimitação das Bacias Hidrográficas

c4) Região Sudeste:

Um fato curioso que chamou atenção na região Sudeste, por apresentar formas de relevo importantes e um tanto quanto complexas - pela presença do *graben* e o *horst* entre a Serra da Mantiqueira e Serra do Mar - foi que os alunos não manifestaram sequer alguma restrição em sua representação para o tridimensional. Fato interessante se comparado com todas as outras regiões onde houve a generalização das bacias hidrográficas (figura 16).



Foto 16 - Vista da maquete final da Região Sudeste, após dez aplicações de massa corrida

c5) Região Sul:

Na Região Sul os compartimentos geomorfológicos Planaltos Sul-Rio-Grandense e Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná foram perfeitamente localizados. Já com relação às áreas menos dissecadas, os alunos generalizam a informação e praticamente planificam a forma do relevo. Fatos que nos fez diagnosticar que:

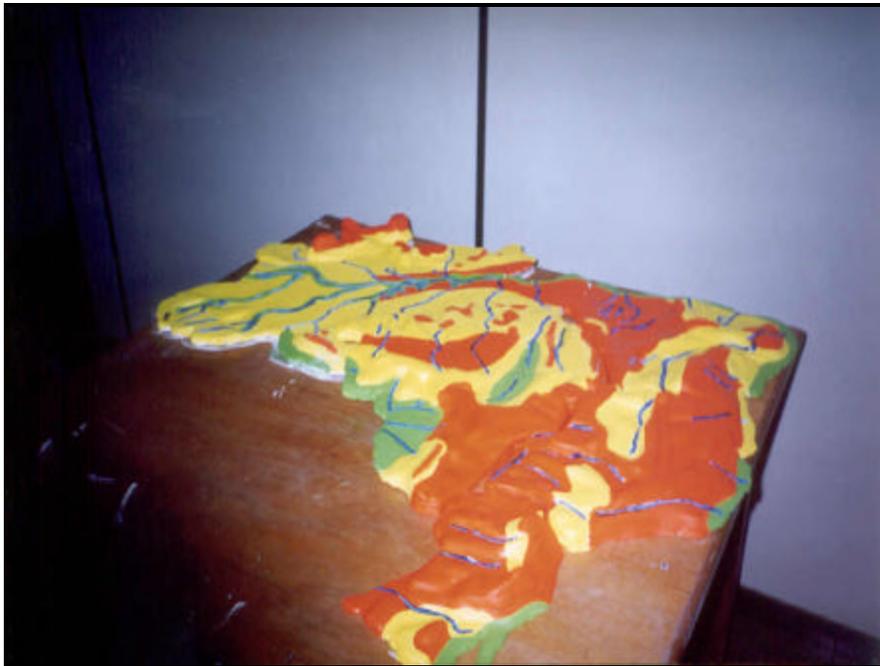
- Aos compartimentos geomorfológicos com relevos dissecados a tridimensionalidade é representada com maior facilidade;
- Os maiores erros, quanto à representação cartográfica, ficam por conta das áreas planas. Nota-se que os alunos não abstraem que mesmo as áreas planas, por mais planas que sejam, também sofrem oscilações altimétricas.

Portanto os maiores erros de um aluno da série fundamental (2º ciclo), durante o ensino-aprendizagem, através da construção da epistemologia e prática das curvas de nível, são as variações hipsométricas de áreas planas. São nas planícies que os alunos apresentam maiores dificuldades, na tridimensionalidade, por considerá-las simplesmente uma área como uma reta plana (foto 17).



Foto 17 - Vista da maquete final da Região Sul após, dez aplicações de massa corrida

As fotos 18 e 19 mostram a Maquete do Relevo Brasileiro, após pintura e classificação dos compartimentos geomorfológicos.



Fotos 18 e 19 –Maquete do Relevo do Brasil

5. Considerações Finais

Em sua proposta metodológica para a compreensão da tridimensionalidade de ALMEIDA (1994) apresenta as vantagens da maquete para se chegar ao domínio e destreza sobre o espaço:

- a) Contorna a dificuldade da representação plana da terceira dimensão;
- a) Permite ver o todo e refletir sobre ele através de um modelo reduzido;
- b) Não exige compreensão de relações matemáticas de medida para entender que se trata de uma redução (uma miniatura);

c) Há, mesmo na forma tridimensional que se aproxima do real, uma eleição de símbolos para representar os objetos e uma seleção dos mesmos, resultando em um certo grau de generalização, que é aspecto fundamental da cartografia;

d) Projeta o sujeito para fora do contexto espacial no qual está inserido permitindo-lhe primeiro estabelecer relações espaciais entre a posição do seu corpo e os elementos da maquete; depois, com seu deslocamento em torno da maquete, assume perspectivas diferentes e é forçado a se descentrar para estabelecer relações espaciais entre os elementos na maquete e não mais em relação ao próprio corpo.

Através desta pesquisa pode-se somar as experiências citadas pela autora (op.cit) mais as reais dificuldades vivenciadas pelos alunos, durante a prática de construir o relevo brasileiro sob perspectiva tridimensional, conforme proposta de SIMIELLI (1992).

É notório que os alunos do 2º ciclo do ensino fundamental (6ª série), negligenciam domínio sobre as paisagens do território brasileiro, sobretudo suas formas de relevo - planalto, planície e depressão - e, portanto apresentem dificuldades em abstrair conhecimentos sobre os compartimentos geomorfológicos apresentados por Ross (1995), pelo fato destes apresentarem-se como algo ainda “muito complexo” para as suas realidades cartográficas. Todavia essa classificação é usada quase que de forma exaustiva em publicações didáticas, deste ciclo de ensino.

Neste contexto a construção de maquete é a forma mais prática da teoria do construtivismo uma vez que não é um fim didático e sim um meio didático na leitura de vários elementos do espaço geográfico.

Associada à nova proposta do relevo brasileiro contribui, sem dúvida, para a evolução do aluno no conhecimento geomorfológico, permitindo ao professor tratar diretamente os tipos de relevo e os processos a eles relacionados, em sua tridimensionalidade.

Também quando desenvolvidas de forma lúdica e, ao mesmo tempo, rigorosa e criteriosa, por docentes comprometidos com a construção escolar, conforme as necessidades do processo ensino-aprendizagem, torna-se uma prática escolar em busca da alfabetização cartográfica, que é de fundamental importância nas séries iniciais do ensino fundamental.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R.D. *Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. USP/SP. São Paulo. 1994.

_____ & PASSINI, E. Y. *O espaço geográfico: ensino e representação*. Coleção Repensando o Ensino. 2ª ed. Editora Contexto. São Paulo. 1991.

ANAIS. *Colóquio Cartográfico para crianças*, 1, Rio Claro. ANAIS. São Paulo – Rio de Janeiro. Laboratório de Ensino do Departamento de Educação do IB – UNESP/ Rio Claro e Laboratório de Ensino e Material Didático do Departamento de Geografia da FFLCH – USP/SP . 1995.

ANAIS. *Colóquio Cartografia para crianças*, 2. ANAIS. *In : Geografia e Ensino*, 6 (1): 9 – 21. Belo Horizonte. Departamento de Geografia, Instituto de Geociências. UFMG/MG. 1997.

ANTUNES.C.A *sala de aula de geografia e de historia: Inteligências múltiplas.Aprendizagem significativa e competências no dia a dia*. Papirus Editora. Campinas/SP. 2001.

- CARLOS, A . F. (org.) . *Novos caminhos da geografia* . Editora Contexto. São Paulo/SP. 2001.
- _____, *A geografia na sala de aula*. 4^a ed. Editora Contexto. São Paulo/SP . 2002.
- CAVALCANTI, L. S. *Geografia : escola e construção de conhecimento* Papirus Editora. Campinas/SP. 1998.
- COIMBRA, P.T. *Uma análise do espaço geográfico* . Editora Contexto. São Paulo/SP. 1998.
- FERREIRA, G. L. *Atlas Geográfico : espaço mundial*. Editora Moderna. São Paulo/SP. 1998.
- MIRANDA, S.L. *A noção da curva de nível no modelo tridimensional*. Dissertação de Mestrado . IGCE. UNESP/ Rio Claro. 2001.
- OLIVEIRA, A . U. (org.). *Para onde vai o ensino de Geografia ?* . 7ed. Editora Contexto . São Paulo/SP . 1998.
- PIGANELLI, T.I. *Para a construção do espaço geográfico na criança*. Dissertação de Mestrado. Departamento de psicologia da Educação do Instituto de Estados Avançados da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro/RJ. 1982.
- ROSS, J.L. *Geografia do Brasil*. Edusp. São Paulo/SP. 1995.
- SIMIELLI, M. E. et.al. *Do plano ao tridimensional : a maquete como recurso didático*. In: Boletim Paulista de Geografia. 70: 5-21 . 1992.
- VISENTINI, J. W. (org.) *Geografia e ensino : Textos críticos*. Papirus Editora. Campinas/SP. 1989.

Recebido em fevereiro de 2004.

Aprovado em março de 2004.