

ENSAIO METODOLÓGICO PARA VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS DO CURSO DE GEOGRAFIA NA INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA A PARTIR DE MAQUETES: ÊNFASE EM ESCALA E FORMAS.

SOUZA, C.J. O.

Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH.

Av. Profº Mário Werneck, 1.685; 3378-4946

Doutoranda em Geografia IGC-UFMG

carlaju@uol.com.br

RESUMO

Partindo do princípio da importância de uma aprendizagem significativa e da estrutura conceitual que os graduandos constroem ao longo de suas vidas e durante a formação acadêmica, pensou-se em um ensaio metodológico que pudesse trazer à tona as dificuldades, os conceitos e os termos mais comuns na prática dos graduandos, de Geografia, durante o exercício de identificação e explicação das formas de relevo. E ainda, que demandasse desses a habilidade de conceber as formas em diferentes dimensões, por considerar que ordem de grandeza espacial e formas são indissociáveis na interpretação geomorfológica. Para isso adotou-se a maquete como um instrumento mediador que possibilita atividades prática e teórica, cujos resultados, observados in loco e registrados em fichas próprias, são transformados em material referente ao desempenho dos alunos no quesito conteúdo de geomorfologia (formas) e de cartografia (escala). Sendo assim, o encadeamento metodológico pautou-se na observação, no exercício de medição, comparação, correlação e na argumentação a partir representações tridimensionais em diferentes escalas e formas. A partir dos termos utilizados pelos graduandos para fazerem referência à tipologia do relevo, verificou-se que alguns apropriaram-se dos aspectos fisiográficos da forma e utilizaram os termos como colinas, serras, morros, picos e montanhas; outros consideraram a associação da forma com a estrutura e citaram hog back, cuesta, escarpa de falha e tabuleiros e também utilizaram-se dos conceitos como planalto, planície, depressão e vertente. A atividade proposta para os alunos possibilitou verificar o conhecimento e as dificuldades que a turma demonstra ter quanto ao conteúdo escala e quanto à categoria e articulação dos termos utilizados, pelos alunos, no raciocínio geomorfológico. Para uma investigação mais detalhada dessas dificuldades, as quais podem ser detectadas a partir dos modelos mentais de explicação de cada sujeito, faz-se necessário o desenvolvimento dessas atividades individualmente. Apesar de não se poder discutir, a partir do desempenho demonstrado pelos alunos nas atividades, as características da estrutura conceitual de cada aluno, é possível perceber que existem lacunas de aprendizagem que podem dificultar o trabalho com os conteúdos de Geomorfologia. As questões e discussões colocadas no presente trabalho levam a pensar: será que quando se ensina os conteúdos geomorfológicos os graduandos realmente aprendem Geomorfologia?

Palavras-chave: aprendizagem, formas de relevo, escala, maquete

APRESENTAÇÃO

Sabe-se que no processo de formação em Geografia disciplinas como Fundamentos de Geologia, Cartografia, Geomorfologia contribuem com conteúdos que auxiliam na interpretação de um fenômeno ou uma questão geomorfológica. Pode-se dizer que a aprendizagem alcançada por meio dos conteúdos abordados em cada uma dessas, possibilita a construção de uma estrutura conceitual¹ e de habilidades capazes de proporcionar, ao graduando, condições para perceber e entender dados, informações e

¹ Estrutura conceitual – corresponde a uma rede de conceitos correlacionados a partir de uma hierarquia na qual há os conceitos principais, que contextualizam a rede, e os secundários que desdobram dos principais e são os específicos.

representações que constituirão elementos de estímulos e ampliação da sua rede conceitual, a partir da qual o discente poderá interpretar uma questão posta.

Entre as teorias do conhecimento, a aprendizagem significativa² alicerça-se no processo contínuo de assimilação e acomodação de novos conceitos a partir do conhecimento prévio que se tem sobre o assunto. Esse conhecimento prévio possibilita o sujeito criar o seu modelo mental³ de interpretação a partir do que ele já sabe. Portanto, a partir de sua bagagem de conhecimento, construída ao longo de sua trajetória sócio-histórica, e nesta inclui-se a educação formal, os novos conceitos, modelos teóricos e sensações vão sendo interiorizados. Quando necessários, esses são expostos durante a sua aplicação num raciocínio geomorfológico.

Apesar de o universitário encontrar-se na fase adulto, quando suas funções psicológicas superiores⁴ possibilitam a aprendizagem de conceitos a partir de abstrações e sínteses, o que se observa no cotidiano do ensino de Geomorfologia é uma certa dificuldade, por parte de muitos alunos, de entenderem alguns conceitos, princípios e formas, bem como operar com outros num raciocínio sistematizado.

A partir desse fato, pensou-se em um ensaio metodológico que possibilitasse o aluno aplicar o seu conhecimento referente às formas de relevo, a fim de se verificar o seu desempenho quanto ao entendimento das mesmas e quanto à aplicação dos termos que as identificam e, ainda, quanto ao uso da escala na correlação forma e ordem de grandeza.

Com esse intuito, elegeu-se para o ensaio o instrumento maquete como “modelo” representativo de algumas formas. Esse, a princípio, possibilita o aluno partir do percebido, alcançar a representação e o concebido ou o inverso. Essas duas possibilidades de caminhos variam de sujeito para sujeito, uma vez que cada um tem a sua “bagagem” conceitual, seus modelos e habilidades de interpretação.

Atento ao interesse de se identificar os termos, conceitos e as principais dificuldades de um grupo de alunos, que deparam-se com representações tridimensionais de parte da superfície da terra, elaborou-se um encadeamento metodológico pautado na

² A aprendizagem significativa é um conceito básico da teoria de Ausubel. De acordo com esse autor “é essencial que haja uma interação entre a nova informação (conceito, idéias) e os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do estudante, definidos como conceitos subsunçores. (...) Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais” Buchweitz (2000).

³ De acordo com Borges (1999), numa abordagem simples “pensar envolve a construção e o uso de modelos simplificados da realidade”. Sendo assim, quando exposto a um modelo científico o discente constrói o seu modelo mental daquilo que entende, utilizando suas habilidades e competências – cognitivas, culturais, lingüísticas e sociais – bem como os conhecimentos específicos que se tem sobre o assunto abordado.

⁴ Compreende a capacidade para ações conscientemente controladas, atenção e memória voluntárias, pensamento abstrato, imaginação e outros, construídos devido à maturação e à trajetória sócio-cultural (Vygotsky, 1999. apud Sforzi, 2004).

observação, no exercício de medição, comparação, correlação e na argumentação a partir de maquetes em diferentes escalas e formas - 1: 300 (vertentes) até 1: 10.000.000 (Cordilheiras).

Os alunos foram organizados em grupos de 3 pessoas (por escolha própria dos mesmos), no laboratório de Geomorfologia - Morfolab⁵, onde receberam uma ficha de orientação com demanda de atividades (anexo1), receberam orientações do professor - segundo necessidades próprias de cada grupo - além de maquetes, régua, lápis de cor, tempo (1h e 40min.) e espaço para realizarem a atividade coletiva (fig. 1 e 2)

A análise das respostas apresentadas pelos grupos apoiou-se na observação do professor in loco e nas respostas registradas, pelos alunos, na ficha de atividade. Mas, antes dessa análise, fez-se o estudo e análise das respostas dadas pelos próprios alunos num questionário que foi aplicado no início da aula seguinte à atividade prática, como uma auto-avaliação.



Fig. 1 e 2: alunos do 4º período manhã (2006) em atividade prática com maquetes.

Esse questionário objetivou levantar a opinião e a percepção dos alunos quanto ao uso da maquete como um instrumento mediador da aprendizagem, bem como a sua percepção quanto às dificuldades encontradas em cada uma das atividades. Estas foram classificadas como de natureza cartográfica, geomorfológica e de habilidade para representação da superfície do terreno.

As atividades referentes a um conteúdo da Cartográfica abordaram a questão da escala. Esta demandou do aluno o conhecimento da mesma e a sua aplicação em processo

⁵ No Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH, existe um laboratório denominado Morfolab onde alunos do 4º período, durante a disciplina de Geomorfologia Climática e Estrutural, têm a oportunidade de

de medições e correlações com ordem de grandeza do objeto observado. No conteúdo de Geomorfologia optou-se por abordar: - os “adjetivos” aplicados ao relevo, como morros, colinas, serras, montanhas; - a correlação entre formas e estruturas e, ainda, - a possível gênese de algumas formas. Quanto à habilidade de representação, essa referiu-se à produção de desenho da maquete (ou conteúdo presente na mesma) que poderia ser bi (perfil, planta) ou tridimensional (bloco diagrama). Os desenhos foram analisados à luz de algumas discussões no campo da representação cartográfica, como a noção de elementos topológicos, projetivos e euclidianos. Destes, deu-se ênfase aos seguintes aspectos: conservação do ponto de vista, localização dos elementos, proporção e simbolização.

No presente texto, a discussão dos resultados referentes às representações bi e tridimensionais dos alunos não será apresentada em virtude do espaço disponível. Optou-se por melhor discutir os dois parâmetros anteriores e aguardar uma outra oportunidade para socializar os resultados encontrados.

2. RESULTADO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA ATIVIDADE PRÁTICA E DISCUSSÕES

Inicialmente é necessário esclarecer o procedimento adotado para a tabulação das informações do questionário respondido pelos 10 alunos dos 25 que participaram da atividade prática.

O questionário compreendeu 3 questões, sendo duas com respostas fechadas (questões 1 e 2) e uma aberta (3). A questão de número 2 subdivide-se em A (questão referente à escala), B (conteúdo de Geomorfologia) e C (representação em desenho), conforme o anexo 1. A questão 2 pedia ao aluno que escrevesse de 1 a 3, para os três itens apresentados, considerando o grau de dificuldade encontrado em cada atividade. Lembrando-se que para a atividade mais difícil (também reconhecida como item) o aluno deveria escrever o numeral 1 e para o mais fácil o numeral 3. Sendo assim, cada item poderia receber no máximo, no total da turma, o valor 30 (3 x 10 nº de alunos que responderam o questionário) e o mínimo de 10 (1 x 10). Com base nisso, estabeleceu 3 classes de grau de dificuldades apresentadas pelos próprios alunos. Considerou-se que os valores 10 a 15 significam que a questão (item) é difícil; 16 a 21 razoável e 22 à 30 fácil. Uma vez estabelecida essas classes fez-se a tabulação das respostas contando-se o total de pontos para cada item do questionário, conforme apresentado no quadro a seguir.

confeccionar e/ou analisar várias maquetes elaboradas por outros alunos, em diferentes materiais e escalas, durante oficinas didáticas.

Grau de dificuldade dos alunos de Geografia quanto aos conteúdos abordados

Conteúdos	Itens (atividades)	Total de pontos	Classe
Escala	Ler e entender a escala da maquete	22	Fácil
	Medir e calcular o tamanho da forma	17	Razoável
	Inferir a possível ordem de grandeza da forma	23	Fácil
Geomorfologia	Identificar o assunto representado	24	Fácil
	Perceber as várias formas representadas	18	Razoável
	Explicar os possíveis fatores responsáveis pela elaboração da forma	14	Difícil
Representação	Selecionar as informações a serem representadas	23	Fácil
	Representar no papel um objeto	15	Difícil
	Definir o tipo de desenho a ser feito	22	Fácil

Para a análise qualitativa das respostas apresentadas na ficha de atividade preenchida durante a atividade prática, considerou os termos, os conceitos e as interpretações apresentados pelos alunos. A partir dos termos utilizados para fazer referência à tipologia do relevo, verificou-se que alguns apropriaram-se dos aspectos fisiográficos da forma e utilizaram os termos como colinas, serras, morros, picos e montanhas; outros consideraram a associação da forma com a estrutura e citaram hog back, cuesta, escarpa de falha e tabuleiros e um terceiro tipo referiu-se à conceitos como planalto, planície, depressão e vertente. Na interpretação do fenômeno ou da forma representada apareceram conhecimentos referentes ao princípio da tectônica global e à relação processos endógenos e exógenos.

2.1 – Análise por conteúdo

Escala – medir e calcular o tamanho da forma foi considerado com grau de dificuldade médio (17), enquanto ler a escala e inferir a ordem de grandeza foram considerados fáceis pelos alunos. Pode-se dizer que ler a escala implicou em reconhecer algo que já foi visto na Cartografia e portanto tem-se noção do que se trata. Apesar disso, a noção não garante que o sujeito domina esse conhecimento e sabe aplicá-lo na resolução de uma questão. Assim como inferir a ordem de grandeza a partir de uma uma tabela síntese proposta por Tricart, (1965)⁶ para a ordem de grandeza das formas de relevo. A princípio, para essas duas questões foi necessário ao aluno utilizar-se de conceitos básicos da matemática (tamanho, proporção, dimensão, unidades numéricas, escala gráfica e numérica) vistos anteriormente na escola básica (ensino Fundamental e Médio) e nos primeiros períodos da graduação. Apesar disso, muitos alunos demonstraram dúvidas na hora de citar quantos são os quilômetros no real representados nas maquetes. Observou-se

nesse momento a contagem errada das unidades de medidas. Portanto, foi necessário esclarecer quantas são essas unidades e como se procede com o deslocamento da vírgula da unidade do centímetro até o quilômetro.

A questão referente à medida da forma representada e a sua correlação no real demandou dos alunos a habilidade de saber utilizar a escala, bem como aplicar os seus conhecimentos, referentes aos tipos de formas, no momento de selecioná-las para medi-las. Verificou-se entre alguns alunos a dificuldade de eleger no modelo a forma que se desejava quantificar, uma vez que esses não tinham clareza do início e do término da forma, nem se deveriam olhar as partes que compunham o modelo ou o modelo como um todo. Onde começa e termina uma forma? Ao demonstrarem essa dúvida aproveitou-se para discutir que uma forma pode conter outras, depende do enfoque e da escala que se deseja abordar. Para medir uma forma é necessário primeiro reconhece-la na representação a partir de seus atributos identificáveis naquela escala. Logo, se o aluno não tem clareza desses atributos, a identificação será por ensaio de erros e acertos na reprodução de termos. Para uma mesma maquete que representava uma depressão regional sobre um domo ‘esvaziado’ foram apresentados termos como vale e vertente, planícies e planaltos, mas também serras, depressão e cuevas.

Geomorfologia – De acordo com a quadro 1, identificar o assunto foi considerado fácil pela maioria dos alunos, uma vez que o valor alcançado foi 24 em 30, o maior de todos os resultados. Pode-se dizer que para a identificação considera-se o conhecimento geral (macroscópico) que se tem sobre um rol de conteúdos e termos. Isso pode ser percebido quando se verifica os termos mais frequentes e utilizados nas explicações apresentada pelos discentes. Para eles é fácil apontar os vales, os morros, as serras. Na identificação desses formas não é necessário, a princípio, maiores conhecimentos quanto à gênese, aos aspectos geológicos e aos processos endógenos e exógenos. Em todas as maquetes os alunos, num primeiro momento, sem se preocuparem com a escala, enxergavam vales, serras, morros, colinas e montanhas. Quando corrigido do seu equívoco e problematizada a questão do contexto escalar e geológico, o aluno tinha que ser capaz de decodificar as informações referentes à estrutura/litologia, à ordem de grandeza da representação e de articular com o possível processo de formação da forma segundo um referencial teórico. Nesse momento, quando o aluno não tem clareza do significado dos termos a serem empregados, da articulação entre os termos e do referencial teórico e da escala de ocorrência da forma considerada, ele não consegue sair da visão macroscópica

⁶ Tricart (1965) apud Pitty, 1982.

para a microscópica. Na tentativa de explicar a forma e o seu possível contexto evolutivo faltava-lhe, além de outros conceitos, clareza na distinção do que se refere à condicionantes e agentes, processos e formas, nomeclaturas e conceitos.

A questão referente à explicação da forma foi considerada a mais difícil (valor 14) pelos alunos, foi a que obteve o índice mais baixo de todas, aproximando-se do menor valor que é 10. A avaliação feita por eles confirma a identificação, por parte do professor, de uma estrutura conceitual genérica associada à dificuldade de decodificação e correlação de signos com os conteúdos de geomorfologia e geologia básica, e de um raciocínio sistematizado mais “refinado” no que se refere ao conhecimento microscópico, que sai do genérico, do quase senso comum, no âmbito da Geografia, como por exemplo a frase: “as formas são resultantes das forças endógenas e exógenas”. Sim, mas o que isso significa realmente?

A seguir são apresentadas algumas respostas apresentadas pelos grupos de alunos em suas atividades.

A maquete que trás representadas placas com movimentos divergentes e convergentes, cadeias de montanhas continentais, fossas tectônicas, cadeias mesoocênicas e depressões continentais, foi explorada por 2 grupos (grupo 4 e 2). O grupo 4 ao tentar responder a questão referente à identificação das formas possíveis de serem vistas naquela maquete e naquela escala, fez a seguinte citação: “ Há cadeias de montanhas, erupção vulcânica, subducção, placas oceânicas divergentes”. O grupo soube reconhecer elementos que fazem parte do princípio da tectônica global. Mas, não soube diferenciar os elementos referentes à forma dos referentes à processos – endógenos - e à estrutura. Quando solicitados para explicar a possível causa daquela forma - cadeia de montanhas – novamente repetiram a palavras subducção e erupção vulcânica.

Pode-se dizer que essa foi uma resposta macroscópica, além de conter equívocos. Por outro lado, o grupo 2, ao analisar a mesma maquete apresentou os seguintes termos: “cadeias de montanhas, vulcões, e novo assoalho oceânico”. Na explicação da possível causa dessas formas eles colocaram: “A convergência de placas ocasionou o surgimento das cadeias de montanhas e conseqüentemente dos vulcões, enquanto a divergência favoreceu a formação do novo assoalho a partir das intrusões magmáticas”. Apesar de aparentemente simples a resposta é possível perceber a categorização dos conceitos de maneira correta quando agrupa o que seriam as formas e processos. E ainda, apresenta um raciocínio sistematizado e pautado no princípio da tectônica global. Esse mesmo tipo de problema foi detectado em outros grupos com outras maquetes. Os grupos 2 e 4 erraram

quanto a possível ordem de grandeza das formas identificadas na maquete. O primeiro falou que a forma corresponde à 1ª ordem de grandeza e o segundo disse que a forma encontra-se na 5ª ordem. Considerando a proposta de Tricart (1965) as ordens 2 ou 3 seriam aceitáveis.

No artigo de Robilotta e Babichak (1997) sobre definições e conceitos no ensino de Física, os autores abordam que muitas vezes no ensino de uma teoria há a preocupação em se apresentar a estrutura conceitual da mesma, ou seja de se apresentar a inter-relação entre conceitos que compõem a teoria, o conteúdo da teoria. Mas não se enfatiza o significado dos seus conceitos acreditando-se que esses são tão naturais e que estejam no próprio objeto (o conceito e/ou a teoria). Acredita-se que esse fato se verifica nas respostas dos grupos de alunos, quando esses conseguem repetir alguns conceitos que compõem a estrutura conceitual da teoria da Tectônica Global, mas não conseguem demonstrar a apreensão de cada conceito no contexto em que se inserem.

O resultado do desempenho dos 8 grupos encontra-se expresso nos gráficos do anexo 2. Estes foram confeccionados a partir da tabulação das respostas apresentadas na ficha de atividade (anexo 1) e organizados de acordo com a ordem que as atividades foram apresentadas. Os gráficos possibilitaram mapear o rendimento (baixo, médio e alto) de cada grupo em cada atividade, bem como comparar os grupos e verificar a estabilidade ou não dos mesmos nas áreas (baixo, médio e alto) do gráfico. Cada um tem em seu eixo horizontal o número referente ao total de acertos que os grupos podiam alcançar em cada atividade.

O grupo 2 manteve-se na área de desempenho considerado médio à baixo, enquanto o grupo 4 manteve-se na média e em alguns conteúdos subia um pouco. O grupo 1 e 5, que escolheram outra maquete para analisar, mantiveram-se sempre na área de melhor desempenho. Quanto ao rendimento geral da turma, verificou-se que a maior parte dos alunos encontram-se na média para cima, mas sem se afastar muito do mínimo da média.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas de que a maquete é um rico instrumento para a Geomorfologia, uma vez que possibilita o aprendiz articular vários conhecimentos mesmo que não tenha clareza e/ou segurança para operar com eles. O erro e a dificuldade possibilitam a desequilíbrio que pode ser restaurada em um outro nível, quando o aluno passa a

compreender o que está sendo proposto, a partir da interação sujeito-objeto e sujeito-sujeito.

As atividades propostas para os alunos possibilitam verificar, em parte, o conhecimento e as dificuldades que a turma demonstra ter quanto ao conteúdo escala e quanto à categorização e articulação dos termos utilizados pelos alunos no raciocínio geomorfológico. Para uma investigação mais detalhada dessas dificuldades, que podem ser detectadas a partir dos modelos mentais de explicação de cada sujeito, faz-se necessário o desenvolvimento dessas atividades individualmente.

Apesar de não se poder discutir, a partir do desempenho demonstrado pelos alunos nas atividades, as características da estrutura conceitual de cada aluno, é possível perceber que existem lacunas de aprendizagem que podem dificultar o trabalho com os conteúdos de Geomorfologia.

A partir dessa verificação é possível ao professor tomar alguns cuidados quando abordar um conteúdo que demande do aluno articular com conceitos e ordem de grandeza. Por exemplo o conceito de depressão aplica-se na escala “continental” (Depressão Sanfranciscana) e local (Depressão do Paraopeba). Nessas duas situações o que elas têm de comum e de diferente? O aluno precisa saber ou melhor entender.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, R. D. Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos. São Paulo: FAE-USP, 1994. (Tese de doutorado).

BORGES, A.T. Como evoluem os Modelos Mentais. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: FAE/UFMG. V.1, nº 1, Set.1999. p.85 – 125.

BUCHWEITZ, B. Aprendizagem significativa: idéias de estudantes concluintes de curso superior. III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Peniche, Portugal, 2000.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e Aprendizagem Significativa. Ensino. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 1997.

PITTY, A. F. The Nature of Geomorphology. London: Methuen & Co, 1982.

ROBILOTTA, M. R. e BABICHAK, C. C. Definições e conceitos em Física. Cadernos Cedes 41 – Ensino da Ciência, Leitura e Literatura. Campinas: UNICAMP, 1997. p. 35 – 45.

SFORNI, Marta S. de F. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade, 1ª ed. Araraquara: JM Editora, 2004.

TRICART, J. Principes et méthodes de la geomorphologie, Paris: Masson, 1965.

Anexo 1: Ficha de orientação e atividades

Você observará e analisará 4 maquetes. Para cada uma você deverá preencher o espaço abaixo correspondente, preenchendo as informações solicitadas.

Nº	1	2	3	4
Assunto representado				
Escala da representação				
Formas identificáveis				
Tamanho das formas identificáveis				
Possível ordem de grandeza				
Quais são os possíveis fatores responsáveis pelo relevo?				
Faça um desenho da maquete				

Anexo 2: Representação gráfica do desempenho dos grupos

