

Habilidades e competências no raciocínio e na prática da Geomorfologia: proposta para a formação em Geografia

Carla Juscélia de Oliveira Souza
UFSJ

Roberto Célio Valadão
IGC-UFMG

p. 093 – 108

revista

Geo 
USP
espaço e tempo

Volume 19, nº 1 (2015)

ISSN 2179-0892

Disponível em:

<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/99768>

Como citar:

SOUZA, C. J. O.; VALADÃO, R. C. Habilidades e competências no raciocínio e na prática da geomorfologia: proposta para a formação em geografia. *GEOUSP – Espaço e Tempo*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 093 – 108, 2015.



Este artigo está licenciado sob a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Habilidades e competências no raciocínio e na prática da Geomorfologia: proposta para a formação em Geografia

Resumo

A principal motivação deste trabalho são as raras contribuições acerca de habilidades necessárias para o pensar e o fazer geomorfologia. Com base em noções sobre habilidades e competências cunhadas por pesquisadores da área educacional, na revisão de literatura pertinente à edificação do conhecimento geomorfológico, na metodologia desse campo do conhecimento e no acompanhamento de atividades práticas de 28 graduandos, propõe-se um guia de referência para avaliação do desempenho de estudantes de graduação em geografia referente a conteúdos de geomorfologia. Nesse guia, se apresentam e discutem habilidades identificadas em leituras e discussões sobre conceitos, noções, visualização e representação espacial, importantes ao raciocínio geomorfológico. As habilidades foram organizadas em três eixos referentes: (i) ao entendimento conceitual e ao raciocínio geomorfológico; (ii) à representação geomorfológica: linguagem imagética, e (iii) à linguagem. Essas permitem verificar o desempenho dos alunos quanto ao raciocínio geomorfológico.

Palavras-chave: Geomorfologia. Habilidade. Competência. Ensino.

Skills and Competence in Reasoning and Practice of Geomorphology: Proposal for Training in Geography

Abstract

The rare contributions necessary on skills for thinking and execute geomorphology, in geography, is the main reason that guides this work. Based on these notions about skill and competence coined by researchers in the field of education, on literature review relevant to the construction of geomorphological knowledge and observations of the practical works of Twenty-eight students, we propose a reference guide for evaluating the performance of undergraduate students in Geography, referring to the content of geomorphology. In this guide, we present and discuss skills identified in readings and discussions of concepts, notions, visu-

alization and spatial representation, important geomorphological reasoning. The skills are organized in three axes regarding: (i) the conceptual understanding and geomorphological reasoning, (ii) the geomorphological representation: imagery language, (iii) the language. These enable to verify the performance of students with geomorphological reasoning.

Keywords: Geomorphology. Skill. Competence. Teacher.

Introdução

Apresentam-se e discutem-se neste artigo habilidades e competências necessárias ao ensino/aprendizagem de geomorfologia, as quais constituem um dos resultados presentes em uma pesquisa de doutoramento. Na época, foi necessário elaborá-las e apontá-las a fim de se construir parâmetros para avaliar o conhecimento e as dificuldades apresentados por alunos de geografia, relativos a alguns conteúdos de geomorfologia. Uma das questões da pesquisa foi: Quais são os conceitos-chave e as habilidades importantes para a interpretação e para o raciocínio geomorfológico? Para tanto, adotaram-se as ideias de Perrenoud (1999; 2000), como autor de referência, no uso dos termos habilidade e competência. Foi necessário também rever a literatura referente à trajetória de edificação da geomorfologia. Durante as leituras e discussões, atentou-se para as permanências conceituais, metodológicas e para os recursos de linguagem empregados no fazer geomorfológico.

Entre a literatura nacional e estrangeira trabalhou-se com obras aqui consideradas referência, como as de Leuzinger (1948), Birot (1955), Thornbury (1965), Tricart (1965), Ab'Saber (1969), Reynaud (1971), Christofolletti (1972; 1980), Abreu (1982), Pitty (1982) e Gregory (1992), que se dedicaram a importantes trabalhos sobre a questão epistemológica e teórica da geomorfologia. Consideraram-se ainda artigos que contemplam essa temática, como os textos de Amaral (1969), Augustin (1984; 1985), Marques (1994), Marinho (1995), Suertegaray (1997; 2002) e Suertegaray e Nunes (2001).

As leituras – e as reflexões delas resultantes – permitiram discutir os conceitos estruturantes – relevo, escalas espacial e temporal e processos geomorfológicos – e apontaram ainda as habilidades necessárias para a competência em geomorfologia, que não existiam e não são contempladas em educação, tampouco no campo específico da geomorfologia.

Apesar dessas leituras necessárias e importantes naquele momento, no presente texto, o foco incide sobre as habilidades construídas e identificadas a partir dos parâmetros teóricos e práticos do referido campo de conhecimento.

No procedimento metodológico para se definirem as habilidades, considerou-se a dimensão do objeto relevo quanto à forma, quanto ao dinamismo – portanto, processos geomorfológicos – e quanto à interpretação, representação gráfica e visualização espacial, fundamentados em modelos teóricos e na literatura. A dimensão forma apoia-se na ação empírica de observação da paisagem, considerado aspectos externo e interno da forma de relevo. Essa

ação, por sua vez, implica perceber e conceber os aspectos visíveis e invisíveis na paisagem ou na representação gráfica e ainda demanda reconstituir os processos geomorfológicos que dão “materialidade” à forma e permite classificá-la de acordo com uma abordagem teórica conceitual. Para verificar a ação de observar a paisagem, o exercício de inferir, discutir e reconhecer os aspectos externo e interno da forma de relevo e ainda interpretar os processos geomorfológicos, seja a partir do real ou da representação, foi necessário acompanhar as atividades práticas e teóricas de 28 alunos do curso de Geografia, nas disciplinas Geomorfologia e Geomorfologia Climática Estrutural. O registro *in loco* das ações dos sujeitos da pesquisa, combinado com as ações registradas nos estudos e pesquisas presentes na trajetória de edificação da geomorfologia, possibilitou inferir as habilidades para competência em geomorfologia, apresentadas neste texto.

Habilidade e competência em geomorfologia

Não existe uma postura neutra quanto à concepção de competência (Perrenoud, 2000), inclusive quanto à concepção de competência em geomorfologia, uma vez que por detrás das escolhas supõem-se opções teóricas e ideológicas. Assim, optou-se por apresentar e discutir competência em geomorfologia, tomando como referenciais aspectos metodológicos verificados na trajetória de edificação desse campo de conhecimento.

O termo competência é usual, quando se faz referência ao que se espera de alguém na realização de alguma tarefa, seja essa de natureza intelectual, procedimental e/ou experimental. Apesar disso, a discussão de um referencial de competência é ampla e continua sendo um caminho árido (Perrenoud, 2000) e difícil para se circunscrever (Perrenoud, 1999; Jobert, 2003), principalmente no que se refere à discussão sobre competência no campo da formação profissional.

Mesmo assim, a discussão realizada por Perrenoud (1999; 2000), Machado (2000), Pozo (2002) e outros autores, contribui para uma aproximação do entendimento e da abordagem desse conceito e sua aplicação, na discussão do que seria ter competência em geomorfologia. Entenda-se geomorfologia não como uma profissionalização, mas como campo de conhecimento específico e também disciplinar mobilizado durante o estudo e/ou o ensino da ação de interpretar o relevo.

No senso comum, pode-se dizer que a competência está associada a um conjunto de elementos inter-relacionados, que permitem a uma pessoa abordar uma questão complexa e resolvê-la satisfatoriamente (Moretto, 2002). Granger (1988¹ apud Jobert, 2003) afirma que a competência expressa a capacidade de obter um desempenho em situação real de produção, ou seja, em efetiva atividade prática envolvida em seu contexto complexo, em que ocorrem as condições sociais, que lhe dão significação em um mundo efetivamente vivido.

As duas considerações acima contemplam, na noção de competência, a ideia de ser capaz de fazer algo com sucesso, levando-se em consideração o contexto social no qual a questão é posta e o contexto pessoal de o quem o faz. No contexto pessoal, fala-se da dimensão cognitiva, emocional e social do sujeito, que se põe a fazer algo.

1 GRANGER, G. G. *Essai d'une philosophie du style*. Paris: A. Colin, 1988.

No universo educacional, muitos autores, como Perrenoud (1999), têm discutido esse conceito na mesma linha de pensamento apresentada acima, porém com atenção especial para os recursos cognitivos. Assim, para Perrenoud (1999, p. 7), competência é definida como “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”.

A partir da perspectiva de Perrenoud (1999), Moretto (2002, p. 10, grifos nossos), considera que o conceito de competência compreende e relaciona três aspectos importantes referentes ao sujeito: (a) “*ser capaz de*”; (b) “*mobilizar*” forças interiores e (c) “*utilizar os recursos cognitivos e emocionais*”. Esses aspectos inter-relacionados são operacionalizados com a finalidade de abordar e resolver situações complexas. Assim, pode-se dizer que “o conceito de competência está ligado a sua finalidade”.

Cada um dos três aspectos pode ser abordado isoladamente, a fim de se compreender sua própria dimensão e a relação desta com as demais. Na interpretação de Moretto (2002) e Perrenoud (2000), a dimensão do terceiro aspecto o “utilizar os recursos cognitivos e emocionais”, compreende, dentro de recursos, outros cinco tipos: conteúdos específicos, habilidades e procedimentos, linguagens, valores culturais e administração das emoções. Sendo assim, a abordagem aqui dá ênfase ao aspecto cognitivo que compõe também a ideia de competência.

Conteúdos específicos

Os conteúdos específicos referem-se ao conhecimento do conteúdo que se encontra na questão a ser resolvida, seja essa de natureza teórica e/ou prática e nas diferentes áreas como exatas, naturais, humanas etc. (Moretto, 2002).

No caso da geomorfologia, esse conteúdo inicialmente refere-se ao entendimento e à interpretação do relevo. Portanto, é preciso ter disponíveis os demais conhecimentos específicos ligados à natureza, à tipologia, às nomenclaturas e aos parâmetros explicativos, os quais compreendem a abordagem teórica e metodológica do relevo, tendo em vista que a natureza do relevo refere-se a sua dimensão física e metafísica. Por sua vez, as tipologias referem-se a formas definidas segundo seus atributos internos e externos e sua gênese e a escalas espacial e temporal.

Cada conteúdo específico desdobra-se em outros que o antecedem como numa rede conceitual. Portanto, pode-se dizer que mobilizar conteúdos específicos como aspectos da competência implica mobilizar uma rede conceitual construída com a aprendizagem. Assim, para o raciocínio geomorfológico, é importante que se tenha, na rede conceitual, clareza dos conceitos-chave ou estruturantes (relevo, processos geomorfológicos, agentes e escalas temporal e espacial).

Habilidades e procedimentos

As habilidades e os procedimentos, como recurso cognitivo, entendidos também como o “saber fazer” algo específico (Moretto, 2002), estão associados a uma ação física ou mental, como identificar, relacionar, correlacionar, aplicar, analisar, avaliar, manipular, interpretar, repre-

sentar etc. Esses são verbos que, a princípio, indicam a habilidade do sujeito em campos específicos (Moretto, 2002). Essas ações são adquiridas durante a formação formal e não formal; portanto, não são habilidades inatas, e sim trabalhadas e construídas nos sujeitos, para que eles sejam capazes de fazer conscientes do significado e não como mera repetição. É ainda, quanto a esse aspecto, que Perrenoud (1999) afirma que, para se fazer uma análise de um texto, traduzir o conteúdo de uma língua para outra, construir uma hipótese, identificar, enunciar e resolver um problema científico, são necessários conhecimentos profundos.

Em geomorfologia, pode-se dizer que as habilidades para possíveis competências compreendem o saber fazer: (a) identificar formas de relevo no campo e nas diferentes linguagens; (b) correlacionar processos geomorfológicos/formas/escalas espacial e temporal; (c) analisar formas segundo um arcabouço teórico; (d) interpretar o relevo à luz da visão integrada, sistêmica e dinâmica, independentemente das escalas espacial e temporal, (e) representar o fenômeno geomorfológico considerado.

Em todas essas habilidades, o conteúdo específico configura-se como meio que possibilita a ação do saber fazer. Cada uma dessas habilidades demanda outros conteúdos específicos, por exemplo: o saber identificar implica conhecer os atributos e as nomenclaturas, que identificam um determinado objeto socialmente concebido; para o saber correlacionar é importante conhecer os diferentes objetos, alvos de observação, em seu aspecto físico (atributos), dinâmico e funcional e o nível e tipo de interação dos objetos.

Pode acontecer de o sujeito saber identificar uma forma e um processo, mas não saber analisá-los nem interpretá-los, caso tenha ficado condicionado a reconhecer e reproduzir modelos, com base nos seus atributos visíveis, concretos e objetivos, construídos a partir da dimensão estática do relevo, da observação primeira, da generalização e da associação mecânica.

Linguagem imagética

Sabe-se que o estudo do objeto da geomorfologia processa-se por meio de observação direta, *in loco*, durante os chamados trabalhos em campo (Rhoads; Thorn, 1996), e de observação indireta, por intermédio da carta topográfica, do mapa geomorfológico, dos blocos-diagramas, das maquetes e de outras formas imagéticas, como fotografias aéreas e imagens orbitais obtidas por satélites. Cada um desses recursos apresenta sua especificidade quanto ao tipo, finalidade e semiologia utilizada.

Na formação acadêmica em geografia, todos os recursos acima relacionados são aplicados a várias disciplinas, mas principalmente à geomorfologia, durante o desenvolvimento de seus conteúdos. Independentemente da relação e da organização dos conteúdos de geomorfologia, na estrutura curricular do curso, o uso de cartas topográficas, de mapas geomorfológicos, geológicos e de blocos-diagramas, sempre esteve presente nas pesquisas e no ensino desse conhecimento.

Esses recursos imagéticos podem ser agrupados em duas categorias (bi e tridimensionais), que se subdividem em duas classes (representação e reprodução), conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias e classes de recursos imagéticos utilizados em geomorfologia

| categoria | classe | |
|----------------|---------------------------------------|---|
| bidimensional | representação | reprodução |
| | carta topográfica | imagem obtida por radar |
| | perfil topográfico | imagem obtida por satélite |
| | mapa geomorfológico mapa geológico | fotografia aérea fotografia panorâmica |
| | croqui | |
| tridimensional | bloco-diagrama | |
| | maquete | fotografia aérea – aerofotogrametria ByFly – sobrevoos |
| | modelo digital do terreno | |

fonte: Souza (2009).

Cada categoria guarda sua especificidade quanto à semiótica e à habilidade necessária ao sujeito observador que terá de decodificar os signos, ou seja, relacionar significante e significado, a fim de identificar, analisar e interpretar os elementos registrados.

Diante disso, verifica-se que conteúdos de outros campos do saber, como o da cartografia, são fundamentais no “saber fazer” na geomorfologia. Para o sujeito realizar a identificação das formas de relevo em uma carta topográfica, deve antes, ser capaz de decodificar os símbolos e códigos comuns na linguagem cartográfica, bem como conhecer conceitualmente as formas representadas. Liben e Downs (1993² apud Ishikawa; Kastens, 2005) chamam o reconhecimento do símbolo, na representação, de *representational correspondence*.

Visualização espacial

Pode-se dizer que, além da habilidade de correspondência representacional, demanda-se também a habilidade de visualização espacial. As pesquisas nesse campo – visualização espacial – não são novas, vêm ocorrendo nos últimos 100 anos, atentas à habilidade espacial (Ishikawa, 2002³ apud Ishikawa; Kastens, 2005), abrangendo estudos no campo da psicologia cognitiva, com a busca do entendimento dos processos cognitivos, passando pela potencialidade das representações e do seu papel no processo de construção de conhecimentos.

A partir da década de 1990, essas pesquisas voltaram-se para a relação tecnologia, informática e recursos imagéticos computacionais no ensino e na aprendizagem de conteúdos, principalmente na geociência, como os trabalhos de Kali e Orion (1996), Libarkin e Brick (2002), Ishikawa e Kastens (2005) e vários outros realizados entre os anos de 1990 e 2000.

A representação tridimensional (3D) possibilita a visão da forma e da relação entre as partes que compõem a porção ou unidade representada (Cecchet, 1982) em modelos geralmente reduzidos. A apreensão dessa representação envolve também a habilidade de visualização espacial.

De acordo com Souza (2003, p. 161):

2 LIBEN, L. S.; DOWNS, R. M. Understanding person-space-map relations: cartographic and developmental perspectives. *Developmental Psychology*, v. 29, p. 739-752, 1993.

3 ISHIKAWA, T. *Spatial Knowledge Acquisition in the Environment: The Integration of Separately Learned Places and the Development of Metric Knowledge*. Doctoral Dissertation – University of California, Santa Barbara, 2002.

A transposição da imagem em planta (bidimensional) para a imagem em volume (tridimensional) demanda do observador a habilidade de perceber o posicionamento das linhas (X, Y, Z) no espaço e não mais na base plana. Para isso, é necessário ao observador criar em sua mente a geometria tridimensional da imagem. Esta fica mais difícil quando se trabalha com formas cujas superfícies e estruturas não são retilíneas como o cubo, por exemplo, e sim irregulares como a topografia de áreas dissecadas a partir da erosão diferencial. Nesse caso se tem dois obstáculos a serem superados. O primeiro o de decodificar e visualizar a posição das linhas no espaço; o segundo o de entender a sinuosidade das linhas como expressão da dissecação do modelado.

Nessa descrição, a autora faz referência à habilidade de se realizar a correspondência entre os símbolos do mapa e o significado no real, bem como a de visualizar, no imaginário ou representação mental, a disposição de cada nível altimétrico das curvas e ainda a habilidade de aplicar, sobre esse modelo, as formas resultantes dos processos de erosão.

Nota-se que esse exercício mental demanda do sujeito várias habilidades combinadas: a da decodificação do símbolo, como reconhecimento da linguagem gráfica não verbal; a da relação da estrutura e a organização das curvas de nível com a materialização do volume no espaço; a do conhecimento conceitual específico (erosão) e a da expressão da forma na linguagem imagética.

De acordo com Seabra e Santos (2004, p. 2),

A habilidade ou inteligência espacial envolve pensar em imagens, bem como a capacidade de perceber, transformar e recriar diferentes aspectos do mundo visual e espacial. Indivíduos com alta habilidade espacial possuem aguda sensibilidade para detalhes visuais, esboçam ideias graficamente e facilmente se orientam no espaço tridimensional.

Há uma variedade de definições para habilidade espacial (King, 2006). Para Linn e Petersen (1985⁴ apud King, 2006), a habilidade espacial refere-se à habilidade geral em representar, transformar (significa também girar o material), gerar e lembrar a informação imagética. Eliot e Smith (1983⁵ apud Ishikawa; Kastens, 2005, p. 184), definem habilidade espacial como “percepção e retenção das formas visuais, a manipulação e reconstrução das mesmas”.

De acordo com Choi (2001⁶ apud Seabra; Santos, 2004, p. 2),

[...] as habilidades espaciais compreendem três categorias distintas: rotação mental, percepção espacial e visualização espacial. *A rotação mental* é a habilidade de manipular, rotacionar, torcer ou inverter objetos tridimensionais. O indivíduo deve ser capaz de visualizar e rotacionar mentalmente os objetos em posições diferentes. *A percepção espacial* refere-se à habilidade de determinar relacionamentos espaciais a partir de informações visuais. *A visualização espacial* consiste na manipulação de problemas visuais complexos imaginando os movimentos relativos das partes internas de uma imagem (grifos nossos).

Ainda segundo Choi (2001), a habilidade espacial compreende também as relações e as orientações espaciais, que consistem nas relações que podem ser estabelecidas por meio de elementos dispostos no ambiente, podendo-se usar pontos de referência (relação espacial). Por

4 LINN, M.; PETERSEN, A. C. *Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-analysis*, Child Development, v. 56, p. 1479-1498, 1985.

5 ELIOT, J.; SMITH, I. M. *An International Directory of Spatial Tests*. Windsor, UK: NFER/Nelson, 1983.

6 CHOI, J. Sex Differences in spatial abilities in humans: two levels of explanation. In: VOKEY, J. R.; ALLEN, S. W. *Psychological Sketches*. 5. ed. Lethbridge: Department of Psychology and Neuroscience, University of Lethbridge, 2001.

outro lado, a *orientação espacial* consiste na habilidade de orientar-se no espaço à medida que os objetos ou eventos são apresentados (Seabra; Santos, 2004).

Nota-se, portanto, que a representação e a visualização compreendem a interação de diversas habilidades e conhecimentos que se interagem a partir das dimensões externa e interna inerentes aos seres humanos. Portanto, por mais simples que a representação seja, expressa a compreensão e a leitura “das coisas” do mundo pela percepção (codificação e decodificação), a visualização e o pensamento humano, conforme apresentado no Quadro 2.

Valores

Os demais valores, referentes à habilidade – valores culturais e administração das emoções – têm grande influência do universo social (externo) e psíquico (interno) que indiretamente podem ser trabalhados concomitantemente aos demais aspectos. Isso não significa dizer que a abordagem disciplinar da geomorfologia, presente nas matrizes curriculares dos cursos de geografia, objetiva trabalhar diretamente os aspectos culturais e emocionais, mas os professores não podem esquecer que eles existem e podem interferir na aprendizagem de seus alunos.

Quadro 2 – Habilidades espaciais básicas aplicadas às geociências

| habilidades espaciais básicas ¹ | habilidade aplicada às geociências habilidade geoespacial | aspectos do pensamento espacial aplicado à geomorfologia ² |
|---|---|--|
| 1) Reconhecer padrões e formas. | O geocientista exercita uma habilidade similar ao procurar formas ou testes-padrão significativos num mapa geológico complexo ou em dados da imagem, como identificar o anticlinal e o sinclinal. | Ao procurar formas, unidades geomorfológicas e/ou compartimentos no mapa topográfico, acredita-se que a habilidade espacial aplicada seja a mesma apontada nos testes cognitivos e no exercício da geologia. É importante o observador conhecer os atributos externos da forma e como esses atributos aparecem na representação bidimensional, ou seja, como são seus significantes e como se comportam e se individualizam entre outros. |
| 2) Relembrar objetos previamente observados (memória da posição dos objetos). | Durante os mapeamentos e a síntese geológica, em escala regional, é fundamental lembrar os dados, a posição espacial e a ocorrência no tempo e no espaço desses dados, o que implica a habilidade de relembrar. | A mesma lógica se aplica à geomorfologia, durante os mapeamentos geomorfológicos e na reconstituição interpretativa do relevo com base nas evidências identificadas em campo e resgatadas durante a interpretação. Vale ressaltar que essas evidências são de natureza pontual (como no caso dos materiais constituintes das coberturas superficiais), local (processos superficiais atuantes, relíquias) e até regional, como os compartimentos morfológicos, os controles estruturais e litológicos e os controles tectônicos. Dependendo da escala de abordagem do fenômeno ou fato geomorfológico considerado, a habilidade de se lembrar dos dados é um aspecto importante. |

| | | |
|---|--|--|
| <p>3) Entender as estruturas horizontais e verticais de referência.</p> | <p>Os geólogos gravam a orientação de uma superfície planar inclinada medindo o mergulho da superfície relativo a um plano horizontal imaginário e dentro de um plano vertical imaginário. Para tanto, usam a bússola na identificação do mergulho e na direção das camadas rochosas no campo e no mapa geológico.</p> | <p>Na geomorfologia, empregam-se o mesmo recurso e a mesma técnica para verificar mergulho e direção das camadas, principalmente no campo. Apesar de usar pouco a bússola no estudo dos mapas geológicos, os geógrafos devem ser capazes de perceber os planos horizontais e verticais das camadas e das falhas representadas nos mapas geológicos, a fim de identificar a tipologia das formas estruturais, sobretudo quando se discute sua evolução estrutural e tectônica.</p> |
| <p>4) Num estudo em campo, aprender a sintetizar as observações separadamente, a partir de um todo integrado.</p> | <p>O geólogo deve ser capaz de se deslocar no espaço real; orientar-se e reconhecer no real a posição de dados selecionados a partir de um todo complexo; elaborar uma síntese dos elementos observados a partir de uma imagem mental coerente com o terreno, com a estratigrafia e com a estrutura da área considerada.</p> | <p>Na geomorfologia, essa habilidade é igualmente necessária. Para isso, os geógrafos devem ser capazes de identificar no campo elementos-chave para a geomorfologia, como características morfológicas (altitude, altura, tipologias de vertentes, topos e vales); processos geomorfológicos atuantes (retirada, transporte de deposição) e a relação tempo-espaço dos elementos separados e integrados na interpretação. Para tanto, devem também saber percebê-los na posição e na distribuição espacial, bem como usar informações de diferentes naturezas e ordens de grandeza espacial e temporal, como cicatrizes de cisalhamento em planos de falha, que revelem possível movimento regional, assim como ausência ou presença de minerais em depósitos de solos, que revelem a dinâmica da vertente.</p> |
| <p>5) Girar mentalmente um objeto e ver cenas de diferentes pontos de vista.</p> | <p>A habilidade de girar um modelo é útil em várias situações, especialmente, quando o geólogo precisa ver as estruturas de uma perspectiva diferente da que é observável em campo ou no mapa geológico e, ainda, na simulação imaginária do processo de formação de uma superfície inicialmente plana que passa a apresentar dobras e falhas.</p> | <p>As mesmas habilidades aplicadas à geologia também se aplicam à geomorfologia, principalmente quando o enfoque é a geomorfologia estrutural.</p> |

fonte : Souza (2009).

1 De acordo com Ishikawa e Kastens (2005).

2 Elaborado por Souza (2009).

Guia de habilidades para competência em geomorfologia

Considerando que competência designa a capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar uma situação (Perrenoud, 2000) e que esses recursos compreendem a dimensão dos conteúdos específicos, das habilidades e dos procedimentos e da linguagem, sintetizaram-se nos Quadros 3 e 4 as habilidades como um Guia Referencial de Habilidades para Competência em geomorfologia (Quadro 3). Essas habilidades são organizadas em três eixos, referentes: (i) ao entendimento conceitual e ao raciocínio geomorfológico; (ii) à representação geomorfológica: linguagem imagética; e (iii) à linguagem.

O Quadro 3 foi organizado, segundo a lógica das habilidades do mais simples ao complexo. De modo geral, parte-se de procedimentos básicos (identificar, apontar, descrever etc.), passando-se para os operacionais (correlacionar, comparar, analisar etc.) até os globais e/ou complexos (interpretar, sintetizar etc.), o que não significa uma sequência linear a ser seguida no ensino da geomorfologia.

Essa organização do mais simples ao mais complexo remete, em parte, à ideia da Taxonomia de Bloom e também aos componentes de avaliação do Sistema de Avaliação do Ensino Brasileiro (Saeb). Apesar disso, quando as habilidades foram propostas e organizadas em quadro, pensou-se nos procedimentos de identificação, análise e interpretação geomorfológica, em diferentes situações de estudo.

Na formação, a princípio, pode-se demandar dos universitários o nível mais complexo, mas é fundamental que esses aprendizes tenham clareza do significado e do papel das habilidades e dos conteúdos contidos nos outros níveis, dos quais precisarão também para o raciocínio no nível complexo.

Quadro 3 – Síntese das habilidades necessárias à interpretação geomorfológica: conceitual e raciocínio geomorfológico

| ordem (na lógica da espiral) | habilidade | observações | Dimensões consideradas |
|------------------------------------|--|---|--|
| A | Identificar as tipologias de forma e conhecer sua nomenclatura científica. | Implica reconhecer os atributos internos e externos da forma, bem como sua natureza estrutural, tectônica e/ou climática. Envolve percepção e representação, a partir das qualidades externas do objeto, obtidas sensorialmente e ampliadas pelas classificações. | Dimensão prática e percepção física do relevo, que é percebido como um fato. |
| B | Comparar formas e distinguir nomenclaturas. | Reconhecer formas a partir de seus atributos concretos e abstratos, dos princípios teóricos que as distinguem e do princípio da equifinalidade. Isso significa associar o termo e determinado pensamento geomorfológico. | Dimensão prática e percepção física do relevo, que é percebido como um fato. |

| | | | |
|---|--|--|--|
| C | Distinguir os conceitos <i>agente, processo, forma e condicionante</i> . | Implica conhecer o significado do significante, ou seja, conhecer a natureza do objeto significado dentro da discussão geomorfológica. | Dimensão e clareza dos conceitos-chave. |
| D | Identificar os diferentes processos dinâmicos. | Requer conhecer os agentes, os processos, o contexto ambiental e temporal em que ocorrem e como funcionam. | Dimensão e clareza dos conceitos-chave. |
| E | Aplicar conceitos coerentes ao contexto teórico geomorfológico | Implica reconhecer, na história da geomorfologia, a introdução dos termos e seu significado no contexto. | Dimensão histórica da ciência geomorfológica. |
| F | Analisar a relação forma-escala espacial e temporal. | Compreende pensar a forma, dentro do princípio das escalas espacial e temporal geomorfológicas. Significa analisar essa relação, a partir da lógica da influência estrutural, tectônica ou morfodinâmicos. | Dimensão teórica da geomorfologia. Entendimento do fato e do fenômeno geomorfológicos. |
| G | Explicar a gênese do relevo, a partir da interação com processos geomorfológicos, processos geológicos, condicionantes nas escalas espacial e temporal. | Compreende um pensamento complexo auxiliado pela rede conceitual, pelas abordagens teóricas geomorfológicas e pela teoria sistêmica. A partir desses conhecimentos, ser capaz de operar os conceitos e elaborar uma síntese geomorfológica. | Dimensão teórica da geomorfologia. Entendimento do fato e do fenômeno geomorfológicos. |
| H | Interpretar a forma de relevo de modo a entender sua natureza metafísica e física, que se expressa em tipologia de formas de diferentes escalas espaciais e temporais. | Pensar o relevo também como expressão materializada significa abrir o pensamento para abstrações que serão estimuladas por meio de conceitos e teorias que tentam objetivar ideias complexas. Significa apropriar-se das observações dos aspectos físicos como elementos do real que expressam a materialidade da atuação de energias e, ainda, apropriar-se da nomenclatura e das classificações como recursos conceituais que ajudam o raciocínio geomorfológico, e não a geomorfologia em si. | Dimensão teórica da geomorfologia. Entendimento do fato e do fenômeno geomorfológicos. |
| I | Aplicar o conhecimento e o raciocínio geomorfológicos à discussão e à resolução de questões socioambientais. | Implica saber fazer do raciocínio geomorfológico um instrumento teórico para discutir problemas socioambientais. | Dimensão aplicada ao conhecimento geomorfológico. |

fonte: Souza (2009).

As habilidades contidas nas linhas A e B privilegiam a dimensão física do relevo pensado como um fato, enquanto as habilidades presentes nas linhas C e D contemplam os conceitos-chave em geomorfologia, ao passo que as habilidades presentes na linha E compreendem a dimensão histórica da ciência geomorfológica. Nas linhas F, G e H, verificam-se habilidades que privilegiam a dimensão teórica da geomorfologia, compreendendo o relevo físico (fato) e o metafísico (fenômeno). Pode-se dizer que a habilidade presente na última linha (I) seja a de saber aplicar os conhecimentos, em especial nas questões de natureza socioambiental.

O procedimento de levantar os aspectos que dizem respeito às formas de relevo como características e localização não significa pensar e fazer geomorfologia, embora seja um procedimento e uma habilidade básica e necessária no processo de interpretação geomorfológica. Os outros dois eixos de habilidades encontram-se no Quadro 4.

Quadro 4 – Habilidades referentes à representação geomorfológica e à linguagem

| |
|--|
| <p>habilidades referentes à representação geomorfológica: linguagem imagética</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as diferentes tipologias de forma em carta topográfica; • Reconhecer as diferentes tipologias de forma em desenhos e modelos tridimensionais; • Reconhecer as diferentes tipologias de forma no espaço real, quando possível; • Representar (gráfica ou mentalmente) as diferentes tipologias de forma de relevo a partir da linguagem imagética, utilizando-se de croqui, perfil, bloco-diagrama e modelos; • Visualizar formas de relevo a partir das representações e do real; • Empregar o conhecimento cartográfico a favor da visualização e da representação espacial das formas; • Representar diferentes formas de relevo pela linguagem verbal. |
| <p>habilidades referentes à linguagem</p> |
| <p>Em cada campo do conhecimento, a comunicação se faz por meio de linguagens específicas, que podem usar símbolos (numéricos, verbais, imagéticos), expressões corporais (gestos, mímica) ou a combinação de todas. Conhecer a linguagem e saber usá-la implica conhecer também o conteúdo específico, uma vez que a linguagem está diretamente ligada ao contexto em que é aplicada (Moretto, 2002). Um mesmo traço, ou palavra, ou figura pode significar coisas diferentes de acordo com o contexto.</p> <p>Desde o princípio, a geomorfologia buscou sintetizar o fenômeno relevo (Vitte, 2004) e, à medida que a linguagem e a abordagem se tornaram complexas, alcançar a síntese implicou a capacidade de lidar com um número maior de variáveis conceituais e ainda com a interdisciplinaridade e suas linguagens. Assim, de acordo com Moretto (2002), conhecer a linguagem específica para resolver uma situação complexa também é indicador de competência em geomorfologia.</p> |

fonte: Souza (2009).

Considerações finais

Pode-se dizer que a competência resulta da interação de vários aspectos do saber pensar e fazer, no qual se verificam as habilidades, os conteúdos específicos, as linguagens e o raciocínio que podem ser construídos com o sujeito, durante seu processo de formação.

A capacidade de mobilizar e aplicar conhecimentos permite ao sujeito resolver algo com competência. Assim, considerando o pensamento geomorfológico, os conceitos mobilizados na compreensão do relevo e as habilidades necessárias, espera-se que o aluno de geografia seja capaz de operar diversos recursos cognitivos para o raciocínio geomorfológico, a fim de enfrentar um tipo de situação: a de interpretar a gênese, a dinâmica e as possibilidades futuras de alterações do relevo.

Essa perspectiva e habilidade de ver o relevo e de perceber as dinâmicas atuais, no espaço real e/ou nas representações, colocam o geógrafo e o professor de geografia como sujeito capaz de refletir, discutir e pensar sobre demandas contemporâneas como, por exemplo, processos geomorfológicos e geográficos em espaços urbanos e rurais e a relação entre ocupação do relevo e formação de áreas de risco, entre outros.

A ação cognitiva de compreender e fazer o raciocínio geomorfológico – que demanda operar com a interação dos processos, escalas temporal e espacial, formas resultantes, agentes e elementos condicionantes – dá ao sujeito a autonomia de pensamento para resolver situações-problema do dia a dia. Essa compreensão demanda do sujeito, durante seu processo de aprendizagem: (i) ampliar o raciocínio linear para o sistêmico; (ii) aprimorar ou desenvolver a percepção e a visualização espacial das formas de relevo e processos geomorfológicos; (iii) romper com estruturas de pensamento preconcebidas relativas a conceitos como erosão, relevo e escalas espacial e temporal; (iv) conhecer efetivamente o significado das representações nas cartas topográficas; (v) entender que os conteúdos da geomorfologia abordados em sala e na literatura são conhecimentos que possibilitam o pensamento e a reflexão geomorfológica, e não a geomorfologia em si.

O guia de habilidades para competência em geomorfologia dá parâmetros para professores de geografia que almejam propor atividades práticas que possibilitem ao graduando percorrer, em pensamento, ações que o ajudem a analisar e interpretar a forma de relevo e processos geomorfológicos. A proposta do guia já foi utilizada em dissertação de mestrado, em que se propõem caminhos para interpretação do relevo de Minas Gerais a alunos da escola básica e graduandos. O guia também constitui parâmetros para a avaliação das dificuldades e dos conhecimentos de graduandos em geografia no raciocínio geomorfológico.

Referências

ABREU, A. A. *Análise geomorfológica: reflexão e aplicação uma contribuição ao conhecimento das formas de relevo no Planalto de Diamantina*. 1982. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

- AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. *Geomorfologia*, São Paulo: Instituto de Geografia-USP, n.18, p. 1-22, 1969.
- AMARAL, I. Aspectos da evolução da geomorfologia. *Notícias Geomorfológicas*, Campinas, v. 9, n. 16, p. 3 -18, dez. 1969.
- AUGUSTIN, C. H. R. O futuro da geografia física. *Boletim Geografia Teorética*, Rio Claro, SP: Associação de Geografia Teorética, v. 15, n. 29-30, p. 141-153, 1985.
- _____. Algumas considerações sobre as várias tendências do estudo geomorfológico. *Revista Geografia e Ensino*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 30-40, dez. 1984.
- BIROT, P. *Les méthodes de la morphologie*. Paris: Presses Universitaires de France, 1955.
- CECCHET, J. M. *Iniciação cognitiva do mapa*. 1982. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1982.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- _____. O desenvolvimento da geomorfologia. *Notícia Geomorfológica*, Campinas, v. 12, n. 13, p. 13-30, jun. 1972.
- GREGORY, K. J. *A natureza da geografia física*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.
- ISHIKAWA, T.; KASTENS, K. A. Why some students have trouble with maps and other spatial representations. *Journal of Geoscience Education*, v. 53, n. 2, p. 184-197, mar. 2005.
- JOBERT, G. A profissionalização: entre competência e reconhecimento social. In: ALTET, M.; PAQUAY, L.; PERRENOUD, P. *A profissionalização dos formadores de professores*. Porto Alegre: Artmed, 2003. Cap. 11, p. 221-244.
- KALI, Y.; ORION, N. Spatial abilities of High-school students in the perception of Geologic structures. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 33, n. 4, p. 369-391, 1996.
- KING, H. Understanding spatial literacy: cognitive and curriculum perspectives. *Planet*, Plymouth, n. 17, p. 26-28, 2006. Disponível em: <<http://www.gees.ac.uk/planet/p17/hk.pdf>> Acesso em: 10 out. 2007.
- LEUZINGER, V. R. *Controvérsias geomorfológicas*. 1948. Tese (Provimento do cargo de catedrático de Geografia Física) – Faculdade Nacional de Filosofia, Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, 1948.
- LIBARKIN, J. C.; BRICK, C. Research methodologies in science education: visualization and the geosciences. *Journal of Geoscience Education*, v. 50, n. 4, p. 449-455, 2002.
- MACHADO, N. J. *Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. São Paulo: Cortez, 2000.
- MARINHO, E. G. A. Desenvolvimento e natureza da geomorfologia. *Cadernos IG-Unicamp*, Campinas, v. 5, n. 1, p. 9 -21, 1995.

- MARQUES, J. S. Ciência geomorfológica. In: Guerra, A. J. T.; CUNHA, S. B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. p. 23-50.
- MORETTO, V. P. *Prova: um momento privilegiado de estudo, não de um acerto de contas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- PERRENOUD, P. *10 novas competências para ensinar*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- _____. *Construir as competências desde a escola*. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PITTY, A. *The nature of Geomorphology*. London: Methuen & Cia, 1982.
- POZO, J. I. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- REYNAUD, A. *Épistémologie de la géomorphologie*. Paris: Masson et Cie, 1971.
- RHOADS, B. L.; THORN, C. E. *The Scientific Nature of Geomorphology*. England: John Wiley & Sons, 1996.
- SEABRA, R. D.; SANTOS, E. T. Proposta de desenvolvimento da habilidade de visualização espacial através de sistemas estereoscópicos. In: CONGRESSO NACIONAL, 1; INTERNACIONAL, 4., 6-8 out. 2004, Rosario, Argentina. Disponível em <http://rodrigoduarte.pcc.usp.br/Artigos/EGRAFIA_2004.pdf> Acesso em: 8 out. 2007.
- SOUZA, C. J. O. *Geomorfologia no ensino superior: difícil, mas interessante! Por quê? Uma discussão a partir dos conhecimentos e das dificuldades entre graduandos de geografia – IGC/UFMG*. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- _____. Ensino de geomorfologia contextualizado na transposição didática. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10., 2003, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UERJ, nov. 2003. p. 156-165.
- SUERTEGARAY, D. M. A. Tempos longos... tempos curtos... na análise da Natureza. *Geografares*, p. 159-163, Vitória, 2002.
- _____. O que ensinar em Geografia (física)? In: REGO, N.; SUERTEGARAY, D. M. A.; HEIDRICH, A. (Orgs.). *Geografia e educação: geração de ambiências*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. p. 97-106.
- _____. Geomorfologia: novos conceitos e abordagens. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7., 1997, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 1997. p. 24-30.
- _____; NUNES, J. O. R. A natureza da geografia física na geografia. *Terra Livre – AGB*, São Paulo: AGB, n.17, p. 11-24, 2001.
- THORNBURY, W. *Principios de Geomorfología*. Trad. K. C. Turner. Buenos Aires: Kapelusz, 1965.

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

VITTE, A. C. Os fundamentos metodológicos da geomorfologia e a sua influência no desenvolvimento das ciências da terra. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. *Reflexões sobre a geografia física no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 23-48.