

# Como localizar a menor altitude de uma região utilizando um par de fotografias aéreas?

HOW TO FIND THE LOWER ALTITUDE OF A REGION USING A PAIR OF AERIAL PHOTOGRAPHY?

José M.R.S. MARTINS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Av MARGINAL, 585, CEP 13871-298. FAZENDA N. S. APARECIDA DO JAGUARI, SÃO JOÃO DA BOA VISTA, SP, BRASIL

E-MAIL: SERRA@IFSP.EDU.BR

**Abstract:** Nowadays, students live in a world full of images and feel the lack of practical and playful educational activities at school. Most school curricula do not provide teaching methods that allow students to understand images and reflect on their importance. This article aims to show that a question formulated by a student during a practical activity can act as a trigger to an important process of knowledge construction, the basis of which was a previous analytical study of the environment.

**Manuscript:**

Received: VIII Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra / Ensino- GEO-2018. Geociências para Todos

Accepted: 14/01/2018

**Citation:** Martins J.M.R.S. 2018. Como localizar a menor altitude de uma região utilizando um par de fotografias aéreas?. *Terræ Didática*, 14(4):427-430. URL: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>.

**Keywords:** Cartography; Stereoscopy; Conceptualization.

**Thematic line:** Geosciences and Natural Sciences for Basic Education.

## 1. Introdução

Em julho de 2016, a Universidade de Aveiro (UA) estava mais uma vez aberta aos estudantes da educação básica de Portugal. Com a intenção de proporcionar um primeiro contato destes com o ambiente universitário, os alunos realizaram vistas guiadas pelo campus, de modo a conhecer algumas das atividades científicas cotidianamente executadas. O Departamento de Geociências propôs uma atividade complementar visando o estudo do meio, mediante à revisão de mapas, representações cartográficas e, geral e com a introdução à técnica estereoscópica.

A atividade, que envolvia dezessete alunos, com idades compreendidas entre 12 e 15 anos, iniciou por uma apresentação teórica envolvendo cartografia e espectroscopia, sendo esta conduzida pelo professor Jorge Medina. A seguir, os alunos passaram à prática trabalhando com estereoscópios de mesa e pares de fotos aéreas de uma região que haviam visitado naquela manhã. Passada meia hora, um dos alunos questionou:

“Posso ver o relevo e, facilmente, localizar os vales presentes à imagem. Não há como determinar o local de mais baixa altitude presente à imagem?”

Edgar Morin, em uma entrevista com Rangel (2014), firmou que, atualmente, qualquer modelo de educação não pode ignorar a curiosidade dos alunos. Fundamental para a consolidação desse modelo, o professor é responsável pela construção do conhecimento, pela alfabetização científica e cultural dos alunos, pelo esclarecimento das dúvidas e desenvolvimento da criticidade.

A diferença entre os adolescentes atuais e os do século passado, é que os primeiros pertencem a uma geração (denominada Z – dos nascidos após 1995) que possuem, em geral, grande familiaridade com os meios digitais. A imersão no meio técnico-científico-informacional pode ser comprovada pela conexão destes à rede mundial de computadores, à facilidade com que trocam arquivos e informações por meio de *gadgets*.

Há que se sublinhar, contudo, que a maioria dos atuais currículos prescreve um componente curricular que permite aos estudantes interpretar imagens ou qualquer tipo de representação pictórica. Para Karnal (2016), deve ser essencial que aprendizes (crianças ou adolescentes), além de dominar a linguagem escrita/oral e matemática, também devem ter conhecimento que possa ajudar a entender os demais tipos de linguagem, como a musical e a imagética:

“Vivemos em um mundo visual e não nos adaptamos a ele. O desafio de uma observação é intenso e o jovem quase nunca possui habilidade e repertório suficientes para criticar este mundo de imagens que flui através da rede (...). Levar uma criança (...) a um museu é muito importante (...). Devemos introduzir a informação por meio da prática e deixar que estes percebam a cor e a espacialidade.”

Para educar bem, deve-se entender as características mais fundamentais da geração atual, bem como da anterior (denominada Y, composta de indivíduos nascidos entre 1980 e 1995), e realizar uma grande quantidade de tarefas (incluindo-se as de cunho investigativo), sendo basilar a realização de atividades lúdicas (nos primeiros anos) e práticas (nos anos finais) da educação básica. Que atividades contemplariam ambos aspectos?

## 2. Objetivos

A atividade proposta, que unia princípios básicos de cartografia e estereoscopia, similar à feita por Medina (2006), possuía tanto caráter prático como componentes lúdicos, colaborando ainda para a alfabetização em ciências. A aplicação prática da técnica estereoscópica (aspecto prático) teve por meta fazer com que os estudantes observassem a imagem tridimensional da área em que realizaram o estudo do meio. Ao mesmo tempo, os estudantes deveriam destacar – por meio de linhas de cores diferentes sobre um acetato transparente – os fundos dos vales e as estradas presentes ao par de fotografias (aspecto recreativo).

Durante a atividade no laboratório de cartografia surgiu a pergunta, feita por um aluno, e que está presente ao título desse artigo. Deve-se destacar que a questão proposta provocou uma mudança no procedimento original (com a inclusão de um novo objetivo): os alunos não apenas deveriam marcar os fundos dos vales, como deveriam marcar os

curtos de água presentes a estes e definir a direção do fluxo da água.

## 3 Recursos utilizados

Para levar a cabo a prática, os estudantes receberam uma folha de papel A4 e um lápis preto; um mapa do relevo regional, especialmente estruturado para a leitura com “óculos 3D”; um par de fotos com imagens comuns para uso em conjunto com o estereoscópio de bolso e este instrumento; um par de fotografias aéreas da região de Aveiro, uma folha de acetato transparente e um conjunto de canetas hidrográficas coloridas (pretas, azuis, marrons, amarelas, vermelhas e verdes).

## 4. Descrição da atividade

### Parte teórica

Antes de aplicar a técnica estereoscópica, os estudantes foram informados sobre o funcionamento desta. O professor Jorge Medina utilizou o seguinte percurso teórico: (1) apresentou aspectos relativos à percepção de imagens tridimensionais pelo olho humano e a teoria inerente à técnica; (2) apresentação dos fundamentos da obtenção de fotografias aéreas e dos dispositivos mais utilizados para obter as fotos, somando-se a estes os princípios matemáticos elementares; (3) conduziu a uma breve discussão dos requisitos prévios para a obtenção de um bom par de fotografias aéreas, destacando os aspetos-chave das imagens, discutindo sobre: (i) a superposição das zonas fotografadas e (ii) as possíveis distorções das imagens vistas desde o alto ou azimutais (Medina 2006).

### Parte prática

1. Em primeiro lugar, pediu-se aos estudantes que utilizassem a imaginação para pensar como seria a visão azimutal de um conjunto de cinco pincéis atômicos, quatro colocados nos vértices de um quadrado e o último colocado no ponto de encontro das diagonais da figura geométrica. A intenção da atividade era fazer com que os estudantes refletissem sobre os problemas e as distorções que poderiam ocorrer na imagem (Medina 2006).
2. Sugeriu-se a observação de um mapa de Portugal continental (colocado na parede) por

meio de óculos para visão tridimensional (Fig. 1). Na atividade, os alunos eram convidados a comparar as visões obtidas pelo uso dos óculos e sem o uso dos mesmos.

3. Com estereoscópios de bolso, os alunos perceberam a formação das imagens tridimensionais; com o estereoscópio de mesa (ou de espelho), eles puderam identificar aspectos relativos à trajetória percorrida e aos lugares visitados durante o estudo do meio.
4. Utilizando o estereoscópio de espelho, cada estudante posicionou as fotografias aéreas de modo a formar uma imagem tridimensional e sobrepôs a folha de acetato a este par de imagens aéreas da região de Aveiro. Após a sobreposição do acetato, os alunos traçaram a rede de drenagem (fundo dos vales) e a rede de estradas, empregando qualquer cor de caneta hidrográfica.

Quando os estudantes notaram que as imagens tridimensionais ajudavam a distinguir as diferentes altitudes, eles passaram a delimitar com maior precisão os fundos de vale (rede de drenagem). Entretanto, apresentaram dificuldade em visualizar e demarcar os pontos de maior e de menor cota altimétrica.

Nesse momento, surgiu a dúvida: seria possível saber qual o local de menor altitude presente ao par de fotografias? Passando pelas mesas, compartilhei a questão com os demais alunos. Em face do comportamento exibido pelos alunos, sugeriu-se que eles pensassem sobre a possibilidade de os fundos de vales estarem associados a rios e riachos, por exemplo.

Adicionou-se, assim, um novo procedimento: a partir da representação da rede de drenagem, pediu-se-lhes que indicassem a direção do fluxo de água.

## 5. Resultados e discussões

### Atividade 1

Em um primeiro momento, a atividade causou surpresa a todos os estudantes do grupo, principalmente porque a maioria das representações pictóricas dos alunos apresentava problemas: onze dos dezessete alunos se limitaram a desenhar a parte superior das cinco canetas para quadro branco.

A maneira mais simples de comprovar quais os enganos representados foi fazer com que os estu-



Figura 1. Equipamentos utilizados na atividade (representação sem escala)

dantes subissem em uma cadeira e observassem as canetas do alto, comprovando os problemas e os acertos relativos às representações.

### Atividade 2

A atividade causou um pequeno impacto nos alunos, posto que a maioria deles havia utilizado, pelo menos uma vez na vida, óculos para filmes em 3D. Apesar de utilizar os óculos, a maioria dos estudantes revelou que não conhecia o princípio de formação de imagens tridimensionais.

### Atividade 3

A atividade foi cumprida integralmente pelos alunos, por ser considerada muito fácil. Deve-se destacar que os alunos levaram pouco tempo para completar a formação da imagem binocular e entender que a mesma se forma em nível cerebral por intermédio dos óculos 3D ou estereoscópicos.

### Atividade 4

A atividade foi de grande significância para os estudantes, principalmente no que tange ao processo de construção do conhecimento: ao comparar o que estavam a observar nas oculares do estereoscópio com aqueles vistos no estudo do meio, eles se rapidamente foram capazes de identificar os fundos dos vales e as obras técnicas (rede rodoviária), utilizando as canetas hidrográficas para traçá-las no acetato.

## Atividade 5

Surgida da questão levantada por um aluno, essa atividade reuniu conceitos estereoscópicos, cartográficos e físicos. Nesta última atividade, todos os dezessete alunos utilizaram a cor azul para marcar a rede de drenagem; quinze marcaram as estradas utilizando a cor negra e dois deles utilizaram a cor marrom.

É fundamental destacar o fato de que o conhecimento prévio dos alunos lhes possibilitou: (1) inferir que a água de desloca de uma região mais alta para outra mais baixa do terreno e, (2) seguir as direções do fluxo de água na rede de drenagem, e indicar a região de menor cota altimétrica presente às fotografias aéreas.

## 6 Considerações finais

A análise das respostas dadas pelos alunos na atividade nos revela que:

Atividades educativas baseadas na interpretação de textos são importantes para a construção do conhecimento; também são fulcrais atividades que despertam o interesse dos estudantes por meio de atos que coloquem em cheque suas certezas. Em nosso caso, uma atividade tão simples quanto a execução de um desenho mostrou que pensar no que se faz deve estar em perfeito acordo execução do procedimento.

A ciência também é construída por meio das dificuldades que se lhe impõe. Historicamente, a ciência deixou de ser um método de tentativa e erro a partir do momento em que desenvolveu sua própria metodologia. Fatos simples (como a precisão das distâncias focais dos estereoscópios), contudo, podem ser fundamentais para a obtenção de dados que comprovem (ou refutem) os pressupostos existentes.

Causa certa tristeza entregar aos estudantes um conjunto de canetas hidrográficas de diversas cores para que pintem a rede de drenagem e as estradas; e, no final, vê-los utilizar sempre as mesmas cores, a saber: (1) azul, para a rede de drenagem, e (2) cores escuras para representar as estradas. Parece que, no fundo, lhes parece natural associar a cor azul às massas de água e, por analogia, a cor negra (do asfalto) ou marrom (da terra) para o delineamento das estradas.

Uma pergunta pode ser de grande valor, sobretudo se consegue subverter, ainda que brevemente, um roteiro estruturado, mediante a adição de novos procedimentos para obter pistas ou respostas ao problema formulado.

Deste modo, descobrir a zona mais baixa de uma região inclui: (a) uma revisão dos conhecimentos sobre o campo gravitacional terrestre; (b) determinar a relação deste campo com o fluxo de água; (c) considerar o fato de os cursos de água estarem associados ao fundo dos vales; (d) entender que marcar a direção do fluxo nos dá pistas cruciais para determinar a cota altimétrica mais baixa.

## Referências

- Karnal L. 2016 Educar não é adestrar. In: *O Estado de São Paulo*, 21/08/2016, Cad. 2, pag. C9. URL: [http://cultura.estadao.com.br/noticias/geral,edu-car-nao-e-adestrar,\\_1000\\_0070788](http://cultura.estadao.com.br/noticias/geral,edu-car-nao-e-adestrar,_1000_0070788). Acesso 25.ago.2016.
- Medina J. 2006. Fotogeología y detección remota. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, **14**(1):62-67.
- Rangel A. 2014. Edgar Morin. *A educação não pode ignorar a curiosidade das crianças*. URL: [http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/educacao-360/a-educacao-nao-pode-ignorar-curiosidade-das-criancas-diz-edgar\\_morin13631748#ixzz4ED7](http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/educacao-360/a-educacao-nao-pode-ignorar-curiosidade-das-criancas-diz-edgar_morin13631748#ixzz4ED7) MaUG. Acesso 18.jul.2016.