

## LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE CAVERNAS: A IMPORTÂNCIA DE SABER MANIPULAR INSTRUMENTOS E ANALISAR OS DADO

*GEOGRAPHIC LOCATION OF CAVES: THE IMPORTANCE OF KNOWING MANIPULATE INSTRUMENTS AND ANALYZE DATA*

**Christiane Ramos Donato (1) & Heleno dos Santos Macedo (2)**

- (1) Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe (UFS).
- (2) Grupo de Pesquisa em Dinâmica Ambiental e Geomorfologia, Departamento de Geografia, Universidade Federal de Sergipe (DAGEO/DGE/UFS).

Contatos: [christianecrd@yahoo.com.br](mailto:christianecrd@yahoo.com.br); [helenosamac@bol.com.br](mailto:helenosamac@bol.com.br).

### Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo comparar os dados de localização geográfica existentes antes e depois da prospecção e validação realizada pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) em dezembro de 2012, no Estado de Sergipe, Brasil. A análise comparativa inferiu que parte das localizações geográficas anteriores estavam com valores diferentes do apresentado no trabalho de validação, indicando principalmente erros de Datum. Com a organização de mapas comparativos (antes e depois) e de exemplificação de carta cartográfica com os dados de posicionamento geográfico os resultados foram confirmados. Para diminuição dessas diferenças de localização sugerem-se cursos e oficinas de aperfeiçoamento para manipulação do equipamento e análise dos dados obtidos, consolidação dessas práticas no ensino superior nas graduações em que mais se utiliza esse tipo de informação e permanência da política de validação das cavernas pelo CECAV.

**Palavras-Chave:** Localização geográfica; Datum; Cavernas; Sergipe.

### Abstract

*This study compared the geographical location data (before and after the exploration and validation) performed by the Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) in Sergipe state, Brazil in December 2012. The comparative analysis inferred that some of the previous geographical locations were made with different values of the validation work, indicating mainly datum errors. After the organization of comparative maps (before and after), and exemplification of cartographic map data (with geographic positioning), these results were confirmed. To reduce these differences in location we suggest courses and workshops to improve handling equipment and data analysis. These will consolidate the practices in universities, where there are more users of this type of information, and improve the validation techniques of caves by CECAV.*

**Key-words:** *geographical location; Datum; Caves; Sergipe.*

## 1. INTRODUÇÃO

O Estado de Sergipe até o fim do ano passado possuía vinte e quatro cavidades naturais subterrâneas registradas na Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 2012). No mês de dezembro ocorreu uma expedição junto ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) em que houve prospecção de novas cavernas e validação das localizações geográficas das que já existiam. A partir dessa expedição os números de cavernas conhecidas e catalogadas saíram de vinte e quatro para cinquenta (CECAV, 2013).

O estudo de cavernas no Estado de Sergipe vem crescendo na última década (e.g. ALMEIDA *et*

*al.*, 2006; DONATO & DANTAS, 2009; SANTANA *et al.*, 2010; DONATO, 2011; DONATO *et al.*, 2012). Para dar validade às pesquisas científicas e assegurar que se trata de uma mesma caverna estudada as coordenadas geográficas aferidas são um dos primeiros passos.

Este artigo tem como objetivo comparar os dados de localização geográfica existentes antes e depois da prospecção e validação realizada pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) em dezembro de 2012, no Estado de Sergipe, Brasil. Com os resultados serão sugeridas maneiras para resolver os problemas de manuseio e interpretação das informações

adquiridas com os aparelhos de localização a partir da educação formal e da validação pelo CECAV.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado em quatro etapas: 1. Revisão bibliográfica que ocorreu durante os meses de abril e maio de 2013; 2. Elaboração de mapas comparativos com as localizações geográficas das vinte e quatro cavernas já cadastradas para o Estado de Sergipe (antes e após a validação em dezembro de 2012); 3. Organização de cartas cartográficas com as localizações geográficas das vinte e quatro cavernas já cadastradas para o Estado de Sergipe (antes e após a validação em dezembro de 2012); 4. A etapa final consistiu em sobrepor os mapas e as cartas cartográficas para realizar a comparação entre os dados antes e depois da validação pelo CECAV.

As vinte e quatro cavernas do Estado de Sergipe que tiveram suas localizações geográficas comparadas estão presentes na tabela 1, com os dados de latitude e longitude em decimais mais recentes. Apenas a Cavernas das Araras, a Gruta do Encantado e a Furna do Lixo não tiveram suas localizações geográficas validadas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa inferiu que algumas das localizações geográficas anteriores estavam com valores diferentes do apresentado no trabalho de validação. As cavernas em que ocorreram mudanças no posicionamento geográfico após a validação foram: Caverna Casa do Caboclo, Caverna do Urubu, Caverna da Pedra Branca, Gruta dos Aventureiros, Gruta Raposinha, Toca da Raposa (Laranjeiras), Gruta da Matriana, Furna do Bié, Gruta da Pedra Furada, Gruta da Janela, Toca da Raposa (Simão Dias). As cavernas em que permaneceram suas localizações geográficas foram: Caverna Casa de Pedra, Abismo de Simão Dias, Caverna da Fumaça, Caverna das Araras, Gruta do Encantado, Furna do Tonho, Gruta da Pseudomatriana, Gruta do Tramandaí, Furna do Lixo, Toca das Abelhas, Caverna do Pórtico, Gruta Pedra Furada II, Gruta dos Orixás. Os principais erros foram de Datum.

Datum pode ser compreendido como “uma superfície de referência posicionada em relação à Terra” (INPE, 2011, p. 02). Um Datum planimétrico

ou horizontal é formalmente estabelecido por cinco parâmetros: dois para definir o elipsóide de referência e três para definir o vetor de translação entre o centro da Terra real e o do elipsóide (INPE, op. cit., p.02).

Os mapas mais antigos do Brasil adotavam o Datum planimétrico Córrego Alegre, que utiliza o elipsóide de Hayford. Na década de 1960 passou a ser utilizado como referência o Datum SAD-69 (South American Datum) que utiliza o elipsóide de referência 1967. Mas recentemente, o Brasil, passou a utilizar a projeção SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas). O uso do Datum errado pode levar a falhas de posicionamento de várias centenas de metros (IBGE, 2013).

Com a organização de mapas comparativos (antes e depois – Figura 1) e de exemplificação de carta cartográfica com os dados de posicionamento geográfico do município de Maruim, Sergipe (Figura 2) os resultados confirmaram que parte das localizações sofreu alterações.

Segundo a rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavidades do CECAV (2012, p.1), os dados da localização das cavernas devem:

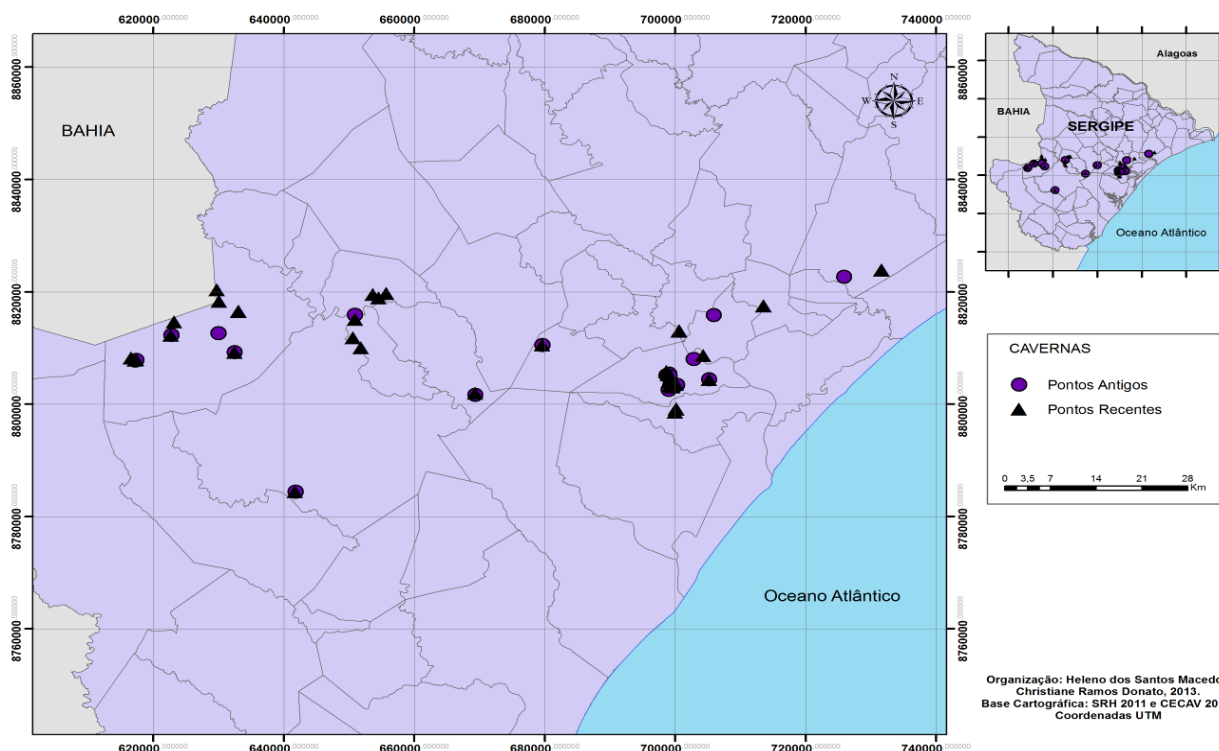
ser obtidos com equipamento de GPS, em coordenadas geográficas, graus decimais, datum WGS 84 e a partir da captura de sinais advindos de um mínimo de 04 unidades bem distribuídas na constelação dos satélites, com erro máximo de 15 metros (erro ideal de 3m, preferencial até 10m), na entrada principal, no ponto onde localiza-se a base topográfica zero.

Em Sergipe, ao longo dos anos, grupos de Espeleologia, excursionistas e mesmo pesquisadores sem filiações foram responsáveis pela aferição da localização geográfica das cavernas. Alguns desses possuíam graduação em Ciências Biológicas e Geografia, outros estavam em graduação e os demais eram pessoas interessadas nas cavernas, mesmo não tendo um vínculo acadêmico. O fato de algumas das localizações não serem semelhantes aos dados após a validação infere que há problemas nessa prática realizada. Os problemas podem ser pela pessoa não saber manusear o equipamento GPS adequadamente, principalmente quanto ao Datum a ser utilizado e como escolhê-lo no aparelho, e não saber interpretar os dados corretamente.

**Tabela 1** – Dados geoespacializados das cavernas do Estado de Sergipe.

<b>Cnc_SBE</b>	<b>Nome</b>	<b>Município</b>	<b>Localidade</b>	<b>Lat_dd</b>	<b>Long_dd</b>
SE-0001	Caverna Casa de Pedra (Gruta da Ribeira)	Campo do Brito	Povoado Ribeira	-10.834188	-37.450988
SE-0002	Toca da Raposa	Simão Dias	Sítio Raposa	-10.721018	-37.873248
SE-0003	Gruta Aventureiros	Laranjeiras	Bairro Comandaroba	-10.803221	-37.180562
SE-0004	Caverna Casa do Caboclo	Japarutuba	Povoado São José	-10.632546	-36.883085
SE-0005	Toca da Raposa (Gruta da Raposa)	Laranjeiras	Carobeiro	-10.814208	-37.179245
SE-0006	Caverna da Pedra Branca	Maruim	Margem do rio Sergipe (Fundos do Posto Flecha)	-10.771769	-37.131526
SE-0007	Gruta da Pedra Furada (Abrigo da Pedra Furada)	Laranjeiras	Bairro Machado	-10.820685	-37.177678
SE-0008	Abismo de Simão Dias (Gruta da Dorinha)	Simão Dias	Colônia	-10.770085	-37.788513
SE-0009	Caverna da Fumaça (Gruta da Fumaça)	Lagarto	Povoado de Curralinho	-10.993631	-37.702893
SE-0010	Caverna do Urubu	Divina Pastora	Fazenda São José	-10.732909	-37.165588
SE-0011	Caverna das Araras (Toca das Araras)	São Domingos	Serra da Miaba/Rio Vaza Barris/Pedra das Araras	-10.716174	-37.619718
SE-0012	Gruta do Encantado	Areia Branca	Serra de Itabaiana	-10.755804	-37.357093
SE-0013	Gruta da Janela (Gruta dos Morcegos)	Laranjeiras	Bairro Machado	-10.822764	-37.174402
SE-0014	Furna do Lixo	Simão Dias	Povoado Furna	-10.742540	-37.877551
SE-0015	Gruta da Matriana (Gruta Matriana Abrigo Matriana)	Laranjeiras	Faleiro	-10.801162	-37.179521
SE-0016	Furna do Tonho	Simão Dias	Poço Dantas	-10.782944	-37.927954
SE-0017	Gruta Raposinha	Laranjeiras	Bairro Machado	-10.813583	-37.174419
SE-0018	Gruta Pedra Furada II (Caverna Pedra Furada da Mussuca)	Laranjeiras	Povoado Mussuca	-10.809958	-37.123350
SE-0019	Gruta dos Orixás	Laranjeiras	Bairro Machado	-10.817952	-37.173722
SE-0020	Caverna do Pórtico	Simão Dias	Povoado de Cumbe	-10.703721	-37.782837
SE-0021	Furna do Bié	Simão Dias	Poço Dantas	-10.781875	-37.926429
SE-0022	Toca das Abelhas	São Domingos	Fazenda Itororó	-10.761785	-37.611542
SE-0023	Gruta do Tramandaí	Laranjeiras	Bairro Machado (Reserva Legal da fábrica CIMESA)	-10.817620	-37.170166
SE-0024	Gruta da Pseudomatriana (Gruta do Faleiro)	Laranjeiras	Faleiro	-10.797646	-37.183339

Fonte: CECAV, 2013.



**Figura 1** – Mapa com sobreposição das localizações das cavernas antes e depois da validação em dezembro de 2012 realizada pelo CECAV.



**Figura 2** – Carta cartográfica do Município de Maruim com dados de localização antes e depois da validação.

Para resolver esses problemas de manipulação e análise das informações deve-se estimular o ensino das técnicas de obtenção de localização geográfica e sua interpretação ainda na graduação e através de cursos e oficinas a serem ministradas aos grupos de Espeleologia ou mesmo aos interessados nessa Ciência, ao que se refere à educação formal. Inicialmente tinha-se uma educação informal, difusa de diversas práticas diárias e mesmo científicas. Com o desenvolvimento sócio-industrial, surge a necessidade de mão-de-obra qualificada.

Para dar garantia a esse desenvolvimento, a partir de então, a educação começou a se especializar e perder seu caráter difuso e a assumir uma feição metódica e distante da vida cotidiana, presa em instituições de ensino, onde o tempo da educação passa a ser mensurável: um tempo determinado da vida (a época de estudante), no ano (período escolar) e no dia (horário do curso com sua grade de disciplina). A educação formal é característica das instituições de ensino, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturada, em que se tem claramente a influência das leis sociais predominantes (GASPAR, 2002).

Em se tratando de educação formal, o Estado tem uma participação essencial, é ele que regulamenta, fiscaliza e sanciona. A educação formal segue um conjunto de leis que é específico para cada sociedade, mas que independentemente da sua região, estão sob a administração do Estado. É ele quem homogeneiza uma determinada sociedade garantindo que características comuns (língua, por exemplo) sejam transmitidas de geração para geração, evitando-se disparidades dentro de uma mesma sociedade (MANNHEIM, 1964).

Em paralelo, a manutenção das validações dos dados de localização geográficas realizadas pelo

CECAV deve ser mantida, pelo menos em médio prazo, enquanto o aprendizado das técnicas ainda não for amplamente difundido.

#### 4. CONCLUSÕES

Portanto considera-se que o aprendizado, a partir da educação formal, da utilização conforme as regras dos instrumentos de localização geográfica e de como interpretar corretamente os dados coletados farão com que os erros diminuam e com o passar do tempo não seja mais necessária a validação a partir de ações do CECV.

A aprendizagem e melhoria das atividades humanas estão diretamente relacionadas com a educação, podendo esta ser informal, através da família e da mídia, e formal, por instituições regulamentadas pelo Estado. Assim, a educação é um dos principais responsáveis pela reprodução e, concomitantemente, mudança de parâmetros e atitudes em nossa sociedade.

É a educação quem perpetua ou modifica práticas dominantes e pode transformar e disseminar na teoria e na prática formas de atuação e pensar daqueles que participam do processo. Pode-se relacionar a aprendizagem à necessidade e interesse dos educandos, como em relação à manipulação de instrumentos tecnológicos (como o GPS) e análise das informações obtidas através desses aparelhos.

#### AGRADECIMENTOS

Às entidades de fomento FAPITEC e CAPES, pela oportunidade de fazermos parte do quadro de bolsistas e possibilitar a realização desta pesquisa.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, E. A. B.; BARRETO, E. A. S.; SILVA, E. J.; DONATO, C. R.; DANTAS, M. A. T. Levantamento espeleológico de Sergipe: abordagem geomorfológica da caverna de Pedra Branca, Laranjeiras, Sergipe. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6. Goiânia, GO. **Anais...** (CD-ROM), 2006.
- CECAV. **Base de dados geoespacializados das cavernas do Brasil**: Sergipe. Brasília: CECV, 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecv/downloads/mapas.html>>. Acesso em: 11 maio 2013.
- CECAV. **Rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavidades**. Brasília: CECV, 2013. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecv/destaques/58-coleta-de-dados-relativos-a-localizacao-de-cavidades.html>>. Acesso em: 9 jun. 2012.

- DONATO, C. R. **Análise de impacto sobre as cavernas e seu entorno no Município de Laranjeiras, Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 198 p., 2011.
- DONATO, C. R.; RIBEIRO, A. S.; SOUSA-SOUTO, L. Análise ambiental e avaliação da relevância das cavernas do Município de Laranjeiras, Sergipe. **Espeleo-Tema** (São Paulo), v. 23, p. 59-69, 2012.
- DONATO, C. R.; DANTAS, M. A. T. CD-ROM como instrumento de aprendizagem significativa sobre a Bioespeleologia Sergipana. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. v. 4, n. 2. p. 39-47, 2009.
- GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em Ciências. In: MASSARANI, L; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Organização e apresentação). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, p. 171-183, 2002.
- IBGE **Frequently Asked Questions - Perguntas Mais Frequentes**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm>>. Acesso em: 15 de Maio 2013.
- INPE. **Terra View – Conceitos Cartográficos**. São José dos Campos, São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011.
- MANNHEIM, K. A educação como técnica social. In: PEREIRA, L.; FORACCHI, M. M. **Educação e sociedade: leituras de sociologia da educação**. São Paulo: Nacional, p. 88-90, 1964.
- SANTANA, M. E. V.; SOUTO, L. S.; DANTAS, M. A. T. Diversidade de invertebrados cavernícolas na Toca da Raposa (Simão Dias - Sergipe): o papel do recurso alimentar e métodos de amostragem. **Scientia Plena**. v. 6, n. 12, p. 1-8, 2010.
- SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil**. Campinas: SBE, 2012. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/cnc\\_consulta.asp](http://www.cavernas.org.br/cnc_consulta.asp)>. Acesso em: 10 nov. 2012.