

Inventário preliminar do Patrimônio Espeleológico do Parque Nacional das Sempre Vivas

Preliminary Inventory of Speleological Heritage of Parque Nacional das Sempre Vivas

Darcy José dos Santos

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas/ICMBio
darcy.santos@icmbio.gov.br

Mauro Gomes

Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas/ICMBio
mauro.gomes@icmbio.gov.br

Simone Nunes Fonseca

Parque Nacional das Sempre Vivas/ICMBio
simone.nfonseca@gmail.com

Fabiane Nepomuceno Costa

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
fncosta@hotmail.com

Marcos Antônio Elmiro Timbó

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
timboelmiro@gmail.com

Artigo recebido para revisão em 23/09/2015 e aceito para publicação em 04/02/2016

Resumo

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de cavernas – CECAV conta atualmente com cerca de 13.000 cavidades naturais subterrâneas cadastradas em sua base de dados. Entretanto, o território brasileiro apresenta extensas áreas propensas à ocorrência de cavernas, evidenciando que o número de cavidades conhecidas representa apenas uma pequena parcela do real potencial espeleológico do país. O Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico - PNCPE tem como um de seus objetivos a realização do Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo a geração e disseminação de informações sobre este patrimônio. O presente trabalho objetiva registrar o resultado preliminar da realização do Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico no Parque Nacional das Sempre Vivas localizado na região das serras do Espinhaço Meridional, no extremo norte do Planalto Diamantino em Minas Gerais.

Palavras-chave: Inventário espeleológico, Patrimônio espeleológico, Parque Nacional das Sempre Vivas.

Abstract

The Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV, currently has about 13,000 natural underground cavities registered in its database. However, Brazil has extensive areas propitious to the occurrence of caves, and the number of known caves represents only a small portion of real speleological potential of the country. The Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico - PNCPE has as one of its objectives the achievement of the Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico, which aims to generate and to diffuse information about this heritage. This paper aims to register the preliminary results of the Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico in the National Park of Sempre Vivas located in the region of the mountains of the Serra do Espinhaço on the northern edge of the Diamantino plateau in Minas Gerais.

Keywords: inventory speleological, speleological heritage, Sempre Vivas National Park

1. INTRODUÇÃO

A base de dados do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de cavernas – CECAV apresenta a localização de cerca de 13.000 cavidades naturais no país. Entretanto, este território apresenta extensas áreas propensas à ocorrência de ambientes cársticos, evidenciando que o número de cavidades conhecidas representa apenas uma parcela do real potencial espeleológico do país. O CECAV desenvolve diversas ações referentes ao Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico - PNCPE e dentre tais ações está a execução do projeto Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico, que tem como objetivo a geração e disseminação de informações sobre este patrimônio (CECAV, 2011).

A importância do patrimônio espeleológico se deve a suas relações com o sistema hídrico, seu potencial de suporte para abrigo, instalação e manutenção de organismos vivos e populações, suas relações com a formação e estabilidade geológica, seu potencial de uso e seus valores históricos, culturais e cênicos (CRUZ; REINO; MEDEIROS, 2010).

A Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988), em seu artigo 20, inciso X classifica as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos como bens da União.

A legislação brasileira define o patrimônio espeleológico como “o conjunto de elementos bióticos e abióticos, sócio-econômicos e histórico-culturais, subterrâneos ou superficiais, representado pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas” (BRASIL, 2008).

Define também os sistemas cársticos como:

Conjunto de elementos interdependentes, relacionados à ação da água e seu poder corrosivo junto a rochas solúveis, que dão origem a sistemas de drenagem complexos, englobando sistemas de cavernas e demais feições superficiais destes ambientes, como as dolinas, sumidouros, vales secos, maciços lapiasados e outras áreas de recarga. Incluem-se neste conceito todas as formas geradas pela associação de águas corrosivas e rochas solúveis que resultam na paisagem cárstica. É constituído por suas diversas zonas: exocarste, epicarste e endocarste (BRASIL, 2009).

Embora o relevo cárstico ocorra, sobremaneira, em regiões calcárias, formas análogas podem se desenvolver em outros tipos de rochas. A geomorfologia cárstica se caracteriza pela presença de dolinas, paredões, vales cegos, *lapiás* ou karren¹, cavernas, entre outras formas específicas condicionadas por processos relacionados à dissolução da rocha e, especialmente, pela presença de drenagem subterrânea. Estudos têm demonstrado que rochas siliciclásticas, especialmente arenito e quartzito, consideradas pouco solúveis, têm importante participação na

¹ “O termo *Lapiás*, originário da região de Savoy, França, é derivado de *lapis* – *pedra* em latim – e designa todas as formas de corrosão das superfícies rochosas. Segundo a terminologia alemã, denominam-se **karren**, derivado do indu-europeu **kar**, “rochedo”, “pedra”. Tais formas ocorrem nas superfícies livres, em subsuperfície – abaixo do solo, e no interior das cavernas. (LINO, 2001)

construção de morfologias cársticas, tanto em superfície quanto em subsuperfície (PILÓ, 2000). Rodrigues e Travassos (2013) relatam que o termo carste deriva do nome do Planalto de Kras, região na Eslovênia onde ocorrem rochas carbonáticas. Apontam, porém, que todo tipo de rocha apresenta algum grau de solubilidade e, em função disso, o desenvolvimento do conhecimento científico tem demonstrado que o carste pode ser compreendido, de forma ampla, como um sistema complexo onde rochas solúveis em contato com tipos variados de água moldam feições características em superfície e no subterrâneo. Assim, podemos concluir que, ao menos teoricamente, qualquer rocha estaria sujeita ao processo de carstificação. Estes autores definem a zona exocarstica como o conjunto das formas e feições do carste localizáveis na paisagem (dolinas, karren, uvalas, etc.). O epicarste é definido como o ambiente de contato entre a rocha carstificada e o solo e o endocarste como o ambiente de ocorrência dos cavernamentos, depósitos químicos, etc.

As regiões não carbonáticas que apresentam características cársticas mostram-se pouco exploradas cientificamente, se comparadas com áreas cársticas carbonáticas. Contudo, feições cársticas importantes foram identificadas em rochas siliciclásticas, inclusive no grupo Espinhaço (AULER; PILÓ; SAADI, 2005). Em 2010, quando eram conhecidas cerca de 10.000 cavernas no território brasileiro, Piló e Auler (2010) estimaram o potencial espeleológico do país em 310.000 cavernas. Das cavidades conhecidas àquela época, 800 ocorriam em rochas siliciclásticas (quartzitos e arenitos), cujo potencial estimado era superior a 100.000 ocorrências. Assim, o estudo aponta que eram conhecidos menos de 2% das cavidades potenciais para estas litologias.

Fabri (2011) aponta que formas cársticas nos arenitos e quartzitos possivelmente apresentam idades bem superiores que as mesmas formas em carbonatos, devido à estabilidade e ao baixo coeficiente de alteração da sílica. A pesquisa aponta também que feições características do relevo cárstico, frequentes em áreas carbonáticas, como dolinas, torres, cavernas, karren e drenagem subterrânea foram identificadas em rochas siliciclásticas.

2. ÁREA DE ESTUDO

O Parque Nacional das Sempre-Vivas foi criado em dezembro de 2002, ocupando área de 124.154, 47 hectares. Abrange parte dos municípios de Bocaiúva, Buenópolis, Diamantina e Olhos D'Água, em Minas Gerais. Está inserido nas serras do Espinhaço Meridional, no extremo norte do Planalto Diamantino, integrando a Reserva da Biosfera do Espinhaço (Figura 1). A área da unidade de conservação - UC, compreendida no bioma cerrado, constitui-se no divisor de águas entre os rios Jequitinhonha e São Francisco. Espécies ameaçadas como Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), Gato-maracajá (*Leopardus pardalis mitis*), Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), Tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e Onça-parda (*Puma concolor capricornenses*) encontram-se

protegidas nesta UC (MMA, 2012). Há ainda um número grande de espécies da flora, consideradas raras ou ameaçadas, que ocorrem no interior do Parque, como a sempre viva pé de ouro (*Comanthera elegans*) e *Minasia cabralensis*. Além de muitas espécies, tanto da flora quanto da fauna, que ocorrem exclusivamente nos ambientes sombreados no interior destas cavidades, como *Paepalanthus albidus* Gardner, considerada rara e ameaçada de extinção (MARTINELLI; MESSINA; SANTOS-FILHO, 2014). O Plano de Manejo da unidade está em fase de elaboração e estudos preliminares sobre a flora e fauna encontram-se em andamento.

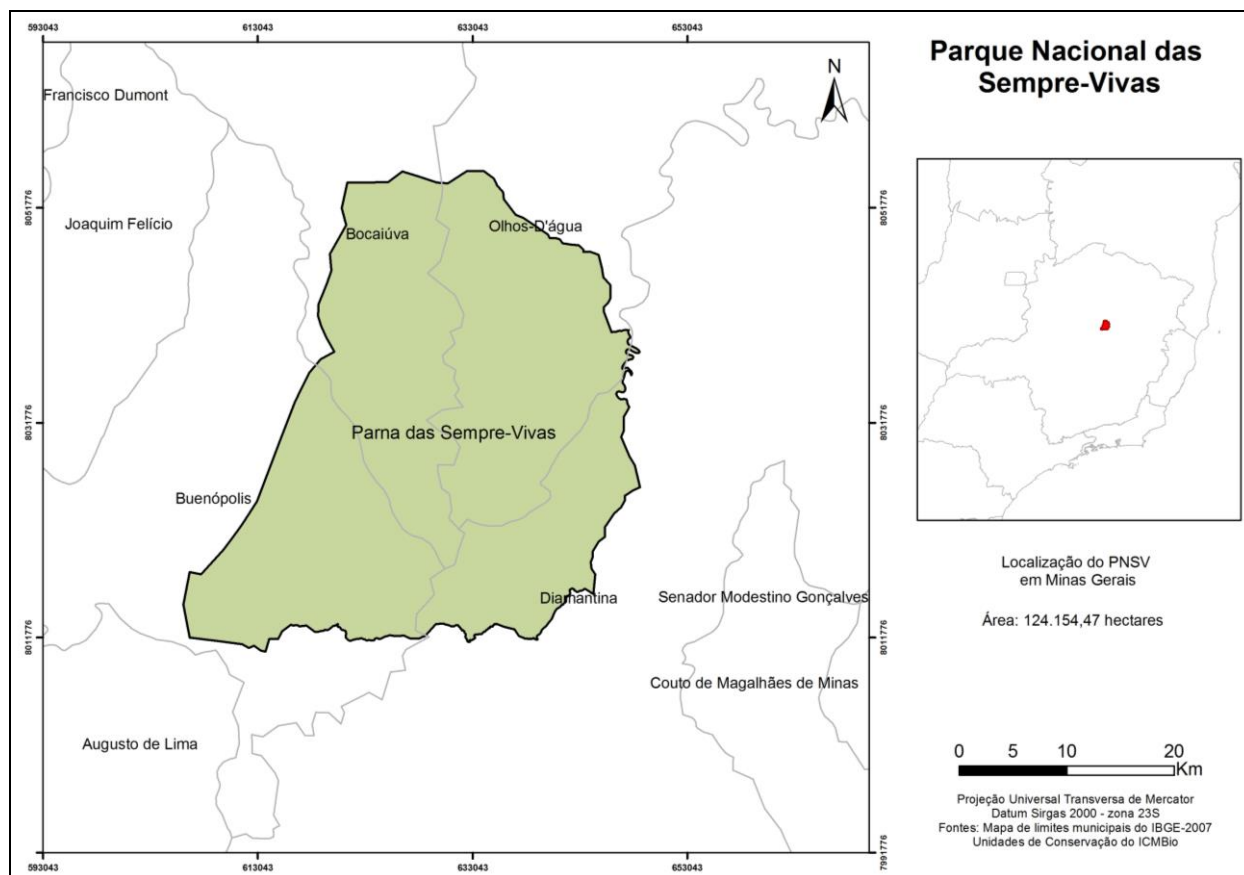


Figura 1 - Parque Nacional das Sempre-Vivas - Localização

As plantas conhecidas e comercializadas como sempre-vivas, as quais dão nome à unidade de conservação, pertencem às famílias Xyridaceae, Cyperaceae, Poaceae e, sobretudo, Eriocaulaceae. Nesta família, a maioria das espécies exploradas comercialmente como sempre-vivas pertencem aos gêneros *Eriocaulon*, *Paepalanthus*, *Syngonanthus* e, principalmente, *Comanthera* (COSTA; TROVÓ; SANO, 2008). Segundo estes autores, é na formação geológica do Espinhaço que se concentra a maior diversidade de espécies de Eriocaulaceae, são cerca de 380 dentre as 1.070 registradas para a família. Está representada por oito gêneros dentre os dez conhecidos da família. Estes autores apontam ainda uma alta taxa de endemismos de espécies desta família, muitas delas com área de ocorrência muito restrita. Eriocaulaceae atualmente está entre uma das mais ameaçadas

do país e a dificuldade de realizar cultivo das mesmas, a destruição de habitats, e o extrativismo configuram fortes ameaças às mesmas.

A região do Planalto Diamantino, onde está situado o PNSV, constitui-se em um dos principais locais de ocorrência das espécies, sendo também um dos principais centros produtores de sempre-vivas. Algumas espécies apresentam maior valor comercial e, por este motivo, acabam sendo super-explotadas. Uma das espécies, conhecida como sempre-viva pé-de-ouro (*Comanthera elegans*), devido à coleta indiscriminada, teve sua área de ocorrência e populações naturais reduzidas, adquirindo a condição de ameaçada de extinção. A existência de diversas espécies de sempre-vivas, muitas delas com valor comercial, fez com que a área, onde hoje está situado o PNSV, fosse utilizada por moradores da região para a coleta e comercialização destas flores nativas. Segundo moradores, a criação da unidade de conservação de proteção integral trouxe uma série de limitações ao uso da terra. Parte desta população que utilizava a área tem demandado a recategorização do Parque em Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

O CECAV, criado pela Portaria nº 078/2009 tem, entre seus objetivos, o auxílio no manejo de Unidades de Conservação Federais com ambientes cavernícolas. Assim, este trabalho pretende apresentar dados iniciais referentes ao Patrimônio Espeleológico, levantados na região do Parque Nacional das Sempre-Vivas e entorno, bem como fornecer subsídios para auxiliar na efetiva proteção a este patrimônio.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em cumprimento do Projeto de Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico, a partir de metodologia proposta pelo CECAV (2012), onde a aquisição das coordenadas geográficas de localização das cavidades naturais é realizada por meio de receptores do sistema de posicionamento global (GPS), em graus decimais, referenciados ao datum WGS 84, após a identificação de sinais de, no mínimo, 04 satélites bem distribuídos na constelação, com o menor erro possível, no local onde se encontra a base topográfica de referência da entrada principal da cavidade (Ponto Zero).

Nesta ação, foi priorizada apenas a coleta das coordenadas das cavidades, não sendo executada nenhuma atividade detalhada de topografia ou inventário de fauna, por exemplo.

Foram utilizados os mapas de Vulnerabilidade Natural da bacia do rio São Francisco (JANSEN et al., 2013), o mapa de Potencial de Ocorrência de Cavidades Naturais Subterrâneas (JANSEN; CAVALCANTI; LAMBLÉM, 2012), a base digital de municípios (IBGE, 2007), base digital de localização das unidades de conservação federais do ICMBio (2012).

Para a coleta de dados de posição geográfica foi utilizado aparelho receptor de sinais GPS, marca Garmin, modelo GPSmap 60CSx.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a base de dados do CECAV, de maio de 2014, o PARNA das Sempre Vivas apresentava apenas dois registros de cavidades no seu interior. Foram realizadas duas expedições de campo, uma em junho de 2014 e outra em fevereiro de 2015, a fim de validar as cavidades existentes e também prospectar/validar outras lapas (denominação regional) já conhecidas pelos funcionários da Unidade de Conservação.

Os dois registros iniciais se localizam na porção leste do parque (Figura 2), próximos à margem do rio Jequitinhonha, entretanto o acesso a estas cavidades não foi possível em função de problemas relacionados à regularização fundiária da região.



Figura 2- Vista parcial da face leste do PNSV

Nos caminhamentos realizados, tanto na face leste, quanto na porção central do PARNA (Figura 3), foram efetuados os cadastros de nove abrigos e cinco cavernas ainda não registradas na base de dados do CECAV. A Lapa da Saduruta é a caverna que apresenta maior desenvolvimento linear (superior a 50 m) e também maior volume.

De acordo com informações colhidas na região, a quantidade de cavidades existentes no interior do parque pode ser ainda maior, pois existem mais relatos de ocorrência de lapas na área do parque, algumas delas com dimensões maiores do que aquelas encontradas pela equipe.

As cavidades visitadas se desenvolvem em quartzito, apresentam dimensões reduzidas e, a maioria foi classificada como abrigo em função da sua morfologia. Seis delas receberam a classificação de cavernas em função de serem constituídas de teto, piso, paredes e desenvolvimento horizontal/vertical maior do que a altura da entrada.



Figura 3- Vista parcial da parte central do PNSV

Entre 02 e 06 de junho de 2014, foram visitadas as seguintes cavidades:

1- Lapa Geral

A base de referência da entrada está situada às coordenadas geográficas 17° 48' 10.81"S e 43° 36' 51.38"W, distrito de Inhaí, Diamantina - MG. Trata-se de abrigo em quartzito (Figura 4). Não foram observados indícios de uso frequente da cavidade, embora esteja situada em área de pastagem natural e próxima a uma estrada.



Figura 4 - Abrigo Geral

2- Lapa da Vargem do Buriti

A base topográfica de referência está situada às coordenadas geográficas 17° 48' 10.19"S e 43° 36' 48.25"W, distrito de Inhaí, Diamantina – MG. Trata-se de caverna desenvolvida em quartzito, com presença de drenagem intermitente (encontrava-se seca no momento da vistoria). Existe a ocorrência de pinturas rupestres na entrada e foram observados restos de coleta de flores e sinais de fogueira, evidenciando o uso recente da cavidade (Figuras 5 e 6).

A Lapa da Vargem do Buriti está situada próxima ao limite leste da UC e apresenta uma das maiores dimensões entre as cavidades visitadas (pelo menos 40 metros de desenvolvimento linear), tanto em extensão quanto em volume. A lapa possui zona afótica e, também, espeleotemas (centimétricos) (Figura 7).



Figura 5 - Entrada da Lapa da Vargem do Buriti (Observar restos de fogueira abaixo, à direita)



Figura 6 - Pinturas rupestres na Lapa da Vargem do Buriti (Observar pichações em torno das pinturas)



Figura 7 - Espeleotemas no interior da Lapa da Vargem do Buriti

3- *Lapa dos Moura*

Situada às coordenadas geográficas 17° 54' 57,36" S e 43° 48' 30,16" W, município de



Buenópolis (Figura 8). Trata-se de caverna desenvolvida em quartzito, com teto baixo em toda a sua extensão. A cavidade apresenta sinais de utilização por coletores de sempre-vivas, como restos de fogueira e “camas” feitas com pedras e vegetação.

Figura 8 - Entrada da Lapa dos Moura

4- *Lapa do Morro Redondo*

Situada às coordenadas geográficas 17° 53' 13.20" S e 43° 47' 55.37" W, no município de Bocaiúva (Figura 9). Trata-se de abrigo em quartzito, com pinturas rupestres. Sinais de uso recente, possivelmente por apanhadores de sempre-vivas, como restos de fogueiras e “camas” (Figura 10). Em alguns pontos, marcas, aparentemente de fuligem, e também pichações cobrem pinturas rupestres (Figura 11).



Figura 9 - Lapa do Morro Redondo



Figura 10 - Sinais de fogueira, empilhamento de pedras (no alto, à direita) e "cama" na Lapa do Morro Redondo



Figura 11 - Pintura rupestre e pichação na Lapa do Morro Redondo.

5- Lapa Mundo Velho

Situada às coordenadas geográficas 17° 51' 54.67" S e 43° 45' 41.41" W, no município de Olhos D'Água (Figura 12). Trata-se de abrigo em quartzito, com sinais de uso recente como restos de fogueira, pichações, empilhamento de pedras, restos de roupa e cacos de vidro (Figura 13).



Figura 12 - Lapa Mundo Velho

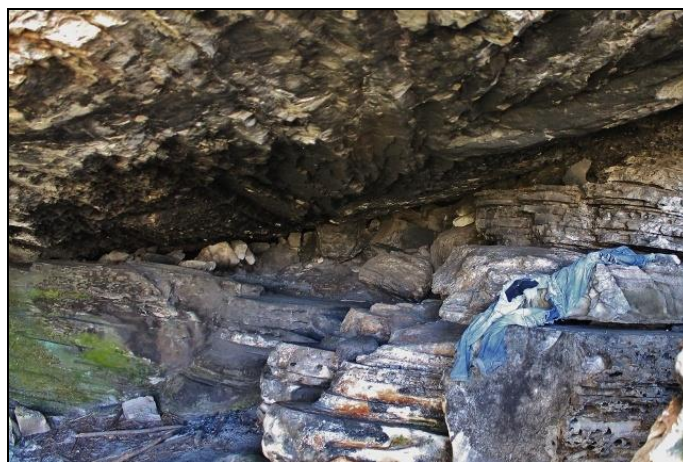


Figura 13 - Sinais de uso na Lapa Mundo Velho.

6- *Lapa da Baliza I*



Figura 14 - Lapa da Baliza I

Localizada às coordenadas geográficas 17° 53' 31.81" S e 43° 43' 56.93" W, município de Diamantina (Figura 14). Trata-se de abrigo em quartzito. Também utilizada por caçadores e apanhadores de sempre-vivas.

7- *Lapa da Baliza II*



Figura 15 - Lapa da Baliza II

Situada às coordenadas geográficas 17° 53' 31.39" S e 43° 43' 54,99" W, município de Diamantina (Figura 15).

8- *Lapa do Córrego dos Bichos*

Situada às coordenadas geográficas 17° 54' 16.48" S e 43° 45' 2.74" W, município de Diamantina (Figura 16). Trata-se de caverna desenvolvida em quartzito, apresentando sinais de fluxo intermitente de água (seca no momento da vistoria). Apresenta desenvolvimento maior que as demais cavidades visitadas, porém menor que as Lapa da Vargem do Buriti e da Saduruta. Não possui zona afótica.

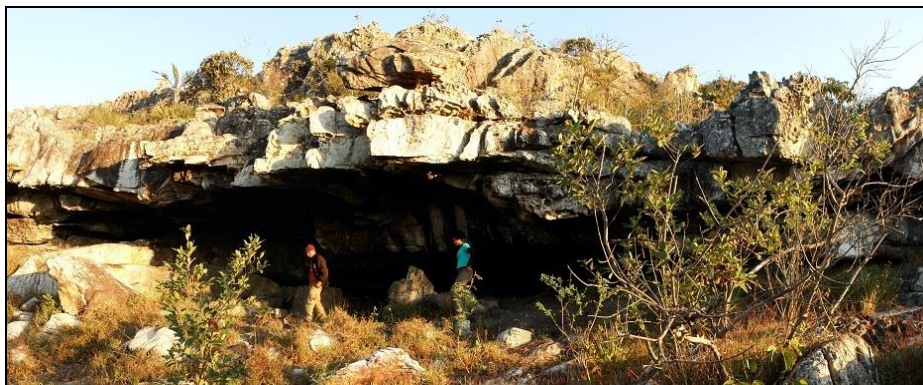


Figura 16 - Lapa do Córrego dos Bichos

Cavidades visitadas durante a segunda expedição de campo, entre 09 e 12 de fevereiro de 2015:

9- *Lapa da Santa de Pedra*

Pequena cavidade localizada à margem da estrada de acesso ao alojamento do parque nas coordenadas 17° 57' 30.05" S e 43° 47' 2.89" W, município de Diamantina (Figura 17). Devido às suas características, a cavidade foi classificada como caverna. Um pequeno curso d'água, aparentemente intermitente, atravessava a lapa à época da visita.



Figura 17 - Lapa da Estrada

10- *Lapa da Onça*

Cavidade desenvolvida em quartzito, localizada nas coordenadas 17° 49' 56.92" S e 43° 45' 20.45" W, município de Olhos D'Água (Figura 18). Em função do tipo de desenvolvimento a cavidade foi classificada como abrigo. Foram encontrados restos de fogueira, cacos de vidro e latas.



Figura 18 - Lapa da Onça

11- Lapas do Cassimiro I, II e III

Cavidades localizadas em um pequeno afloramento na localidade conhecida como Vargem do Cassimiro, município de Bocaiúva. Possuem, respectivamente, as seguintes coordenadas, nas bases topográficas de referência das entradas:

Lapa do Cassimiro I	17° 48' 4.90" S	43° 46' 37.42" W
Lapa do Cassimiro II	17° 48' 6.08" S	43° 46' 37.33" W
Lapa do Cassimiro III	17° 48' 4.47" S	43° 46' 39.46" W

As três cavidades (Figuras 19 e 20) apresentam indícios de uso, aparentemente por coletores de sempre-vivas, sendo encontrados ali restos de fogueira, fogões rudimentares feitos com pequenos blocos de rocha empilhados, cacos de vidro, latas e plásticos.

Das três, a Lapa do Cassimiro I é a que apresenta as maiores dimensões, mas devido a sua morfologia foi classificada como abrigo, assim como a Lapa do Cassimiro II. A Lapa do Cassimiro III foi classificada como caverna.



Figura 19 - Lapa do Cassimiro II.



Figura 20 - Afloramento onde estão as Laps do Cassimiro I, II e III

12- *Lapa da Saduruta*

Cavidade localizada a menos de 80 m da estrada que liga o povoado de Macacos ao alojamento da unidade de conservação ($17^{\circ} 58' 2.49''$ S e $43^{\circ} 46' 59.11''$ W, município de Diamantina) e acesso é realizado através de uma área de pastagem.

Em função da sua morfologia a cavidade foi classificada como caverna (Figuras 21 e 22). Um pequeno curso d'água, perene segundo informações obtidas na região, percorre o conduto principal por um trecho de aproximadamente 45 m.

É possível subdividir a caverna em pelo menos três ambientes. O primeiro acompanha o curso d'água até o final da caverna. O conduto principal fica mais estreito e baixo, terminando em um desmoronamento com blocos de pequenas dimensões onde se localiza a surgência. O segundo ambiente é formado por diversos blocos abatidos localizados na lateral direita da caverna. Através deles é possível acessar uma outra entrada da cavidade, na parte superior do afloramento. O terceiro ambiente se localiza abaixo do piso da entrada e também é percorrido pelo curso d'água. O acesso



preferencial para este ambiente segue o fluxo da água, porém existe uma abertura na lateral esquerda que também pode ser considerada como uma entrada. A água desaparece no final deste conduto que possui altura cada vez mais reduzida.

Figura 131 - Interior da Lapa da Saduruta



Figura 142 - Entrada da Lapa da Saduruta

Não foi objetivo das expedições de campo a realização de inventários específicos em relação à fauna cavernícola, entretanto nesta cavidade, diferentemente das demais, foram observadas diversas espécies de invertebrados, sobretudo de aranhas.

O Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavidades (JANSEN; CAVALCANTI; LAMBLÉM, 2012), aponta que 4% da área da UC está classificada com Alto Potencial de ocorrência de cavidades, 93% de Potencial Médio e 2% de Baixo Potencial (Figuras 23 e 24). De acordo com este mapa, as áreas com maior potencial para ocorrência de cavidades estão situadas na parte noroeste do parque em áreas onde, de acordo com a variável geologia, predomina a ocorrência de Xisto em contato com os calcários do Grupo Bambuí. Entretanto, estas áreas estão situadas em cotas mais baixas da UC e, por isso, não são tão conhecidas pelos moradores com os quais se fizeram contatos, haja vista que o conhecimento da área está diretamente relacionado à coleta de sempre-vivas, atividade que ocorre predominantemente nas cotas mais altas. O banco de dados do CECAV ainda não apresenta registro de cavidades nesta área noroeste do parque.

A identificação das lapas em campo se baseou na experiência da população local em reconhecer os abrigos utilizados sobretudo pelos coletores de flor e das 14 cavidades visitadas pela equipe, 10 eram (ou ainda são) utilizadas para esta finalidade.

Os campos onde ocorrem as sempre vivas se localizam nas cotas mais altas do parque em áreas classificadas como de médio potencial de ocorrência de cavernas, as áreas onde o potencial de ocorrência é alto estão situadas em cotas mais baixas da UC e, talvez por isso, não sejam tão conhecidas pelos moradores locais, haja vista que o conhecimento da área está diretamente relacionado à atividade extrativista.

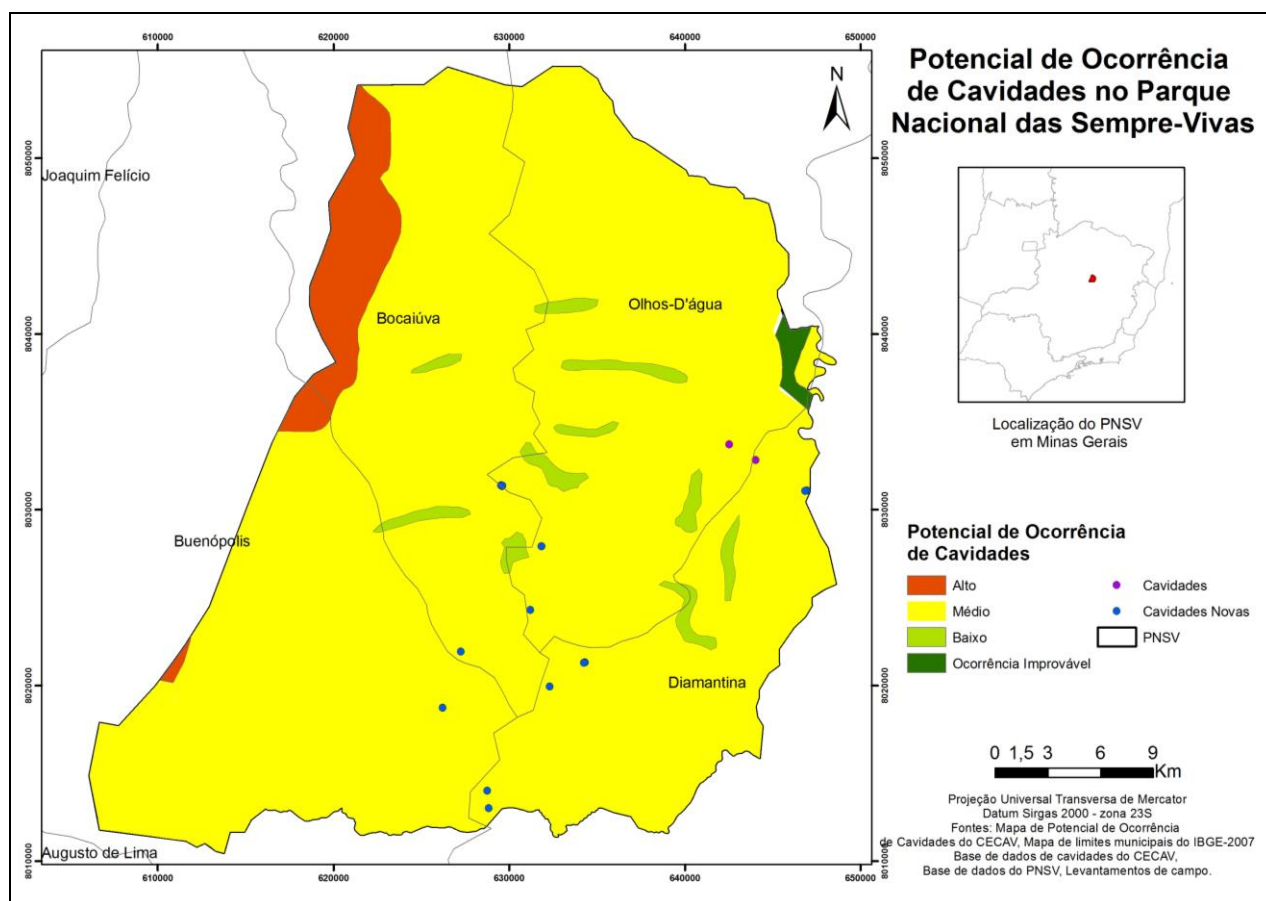


Figura 15 - Potencial de Ocorrência de Cavidades Naturais no PNSV (JANSEN; CAVALCANTI; LAMBLÉM, 2012)

A identificação de outras áreas passíveis de pesquisa em relação a existência de cavidades ainda não cadastradas no banco de dados do CECAV pode ser empreendida a partir da definição de áreas favoráveis à ocorrência dos “campos de sempre vivas” em função, sobretudo, do valor das cotas altimétricas.

Diversas aplicações relacionadas ao mapeamento do relevo têm sido desenvolvidas utilizando os produtos de sensoriamento remoto da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) – Missão Topográfica de Radar Transportado (CARVALHO; BAYER, 2008, MENDES et al., 2006, SILVA; SANTOS, 2007, VITAL et al., 2010) este tipo de recurso se mostrou de grande utilidade na identificação de novas áreas de prospecção espeleológica na região do Parque Nacional das Sempre Vivas e, a partir de imagens SRTM, foi produzido um mapa hipsométrico (figura 24) que possibilita a identificação de áreas com características altimétricas semelhantes àsquelas onde se localizam as cavidades já conhecidas.

A expectativa é que este mapa possa auxiliar, tanto a equipe do PARNA quanto o CECAV, na otimização do processo de prospecção espeleológica e com isto contribuir de forma mais efetiva na elaboração do inventário do patrimônio espeleológico da unidade de conservação.

Atualmente o banco de dados do CECAV ainda não apresenta registro de cavidades na área noroeste do parque.

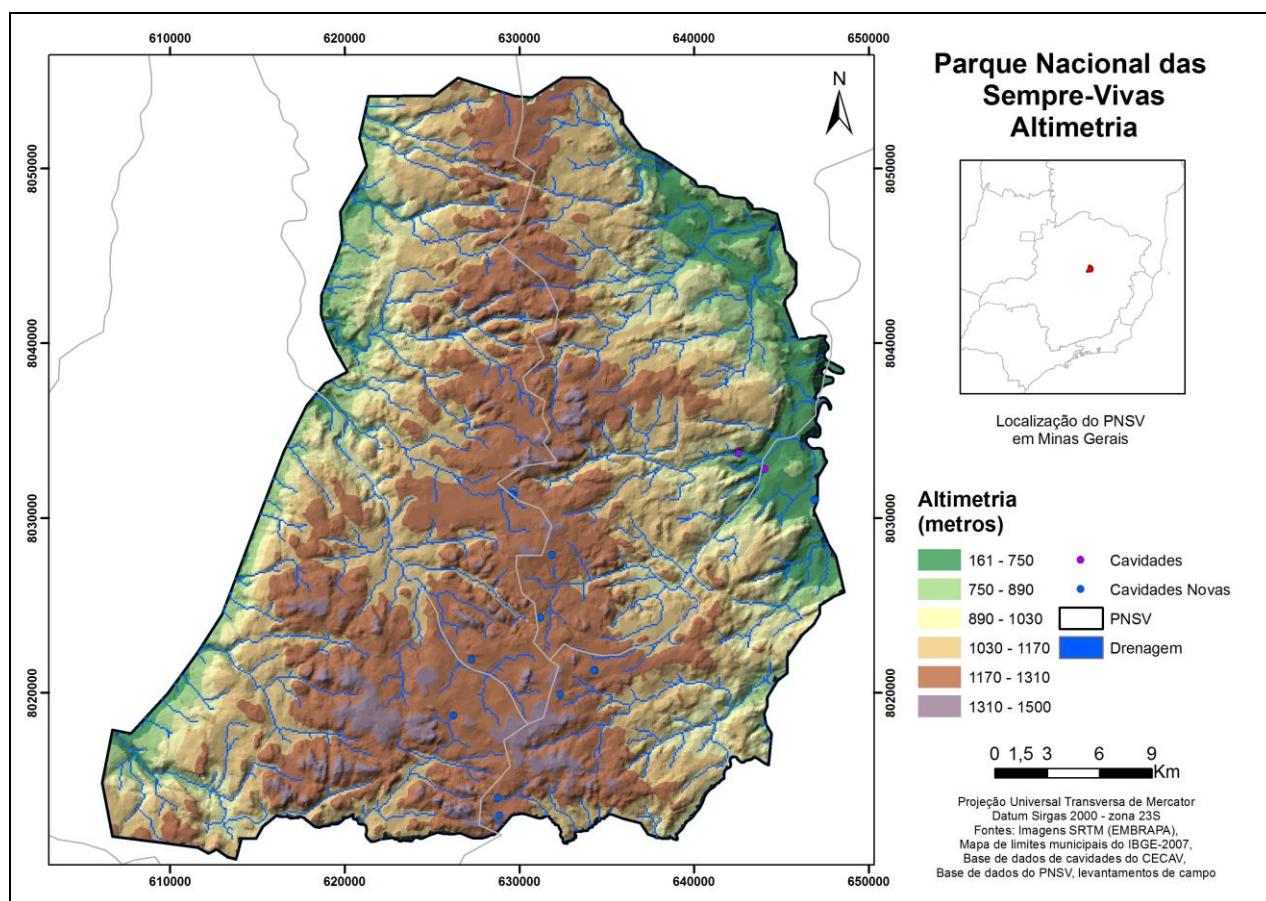


Figura 16 - Altimetria do PNSV.

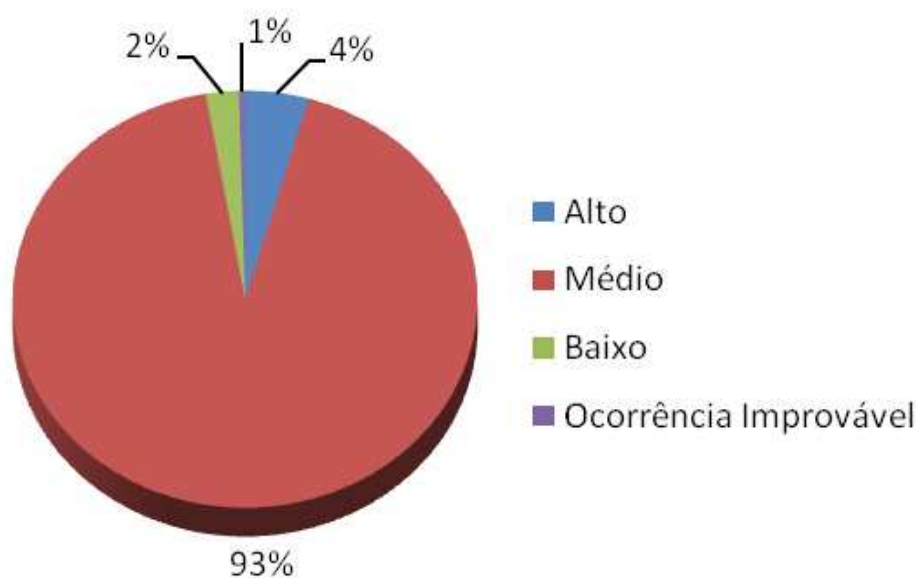


Figura 25 - Potencial de Ocorrência de cavernas naturais no PNSV

Por outro lado, o mapa de Vulnerabilidade Natural da Bacia do São Francisco (JANSEN et al., 2013), aponta que 17% da área da UC apresenta grau de Vulnerabilidade Natural Muito Alto, 41% Alto e 42% Médio (Figuras 26 e 27). A Vulnerabilidade Natural é resultante do processamento em ambiente SIG de uma análise multicritérios entre as variáveis geologia, geomorfologia, pedologia e clima (representado pela intensidade pluviométrica). Observa-se que, das 16 cavidades até agora cadastradas no PNSV e entorno, 15 estão localizadas em áreas classificadas com grau de vulnerabilidade Muito Alto ou Alto.

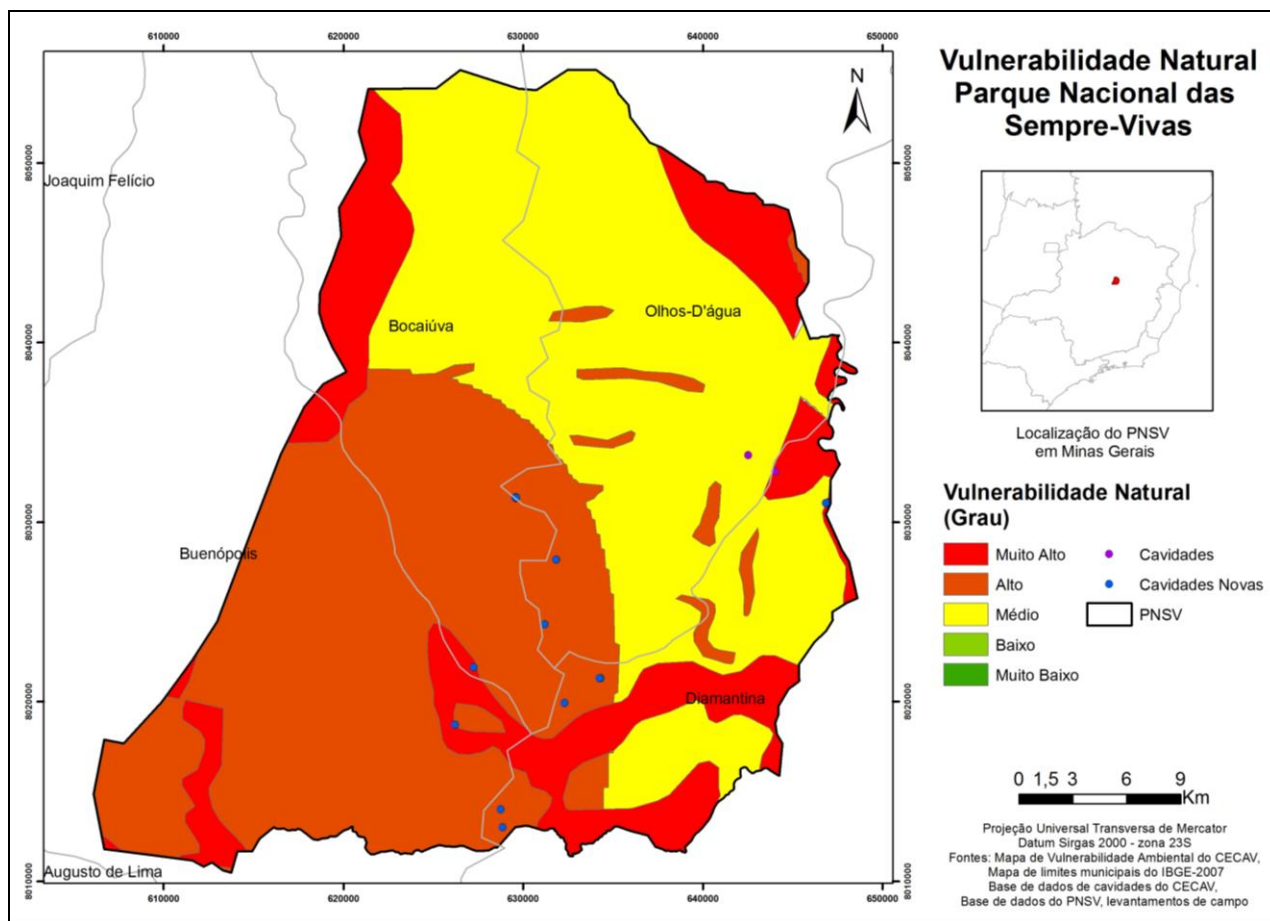


Figura 26 - Mapa de Vulnerabilidade Natural do PNSV (JANSEN et al., 2013)



Figura 27 - Vulnerabilidade Natural do PNSV

A vulnerabilidade natural é determinada pelos fatores intrínsecos da área (geologia, geomorfologia, solos, etc.), enquanto a Vulnerabilidade Ambiental é fruto da análise da ação de fatores antrópicos sobre esta mesma área (JANSEN, 2013). Embora a área de estudo esteja legalmente protegida de ações antrópicas, pelo fato de ser declarada unidade de conservação de proteção integral, a falta de regularização fundiária tem favorecido o agravamento de tensões pelo uso da terra na região. Deste modo, proprietários de terras na área da UC e em seu entorno, frequentemente têm acessado a área para usá-la como área de pastagem para o gado, contando inclusive com “manejo” do fogo em certas áreas para renovação de pastagens.

5. CONCLUSÕES

Na área do PNSV e em seu entorno, o patrimônio espeleológico até agora conhecido tem mostrado predomínio das cavidades formadas em rochas siliciclásticas. No geral, as cavidades cadastradas para o Parque têm apresentado dimensões modestas, tanto em projeção linear quanto em volume. Porém, algumas questões precisam ser consideradas em relação a este patrimônio.

Uma destas refere-se a não realização, até o momento, de prospecção sistemática na área. As informações sobre a existência das cavidades visitadas foram resultado de dados fornecidos pelos servidores da UC, a partir do conhecimento compilado por eles dos usos destas cavidades como abrigo por caçadores e apanhadores de sempre-vivas. Pessoas que conhecem a região, inclusive por já terem participado das apanhas de flores, informaram a existência de diversas outras cavidades.

Predominantemente, as cavidades conhecidas estão relacionadas com a coleta de sempre-vivas, as quais ocorrem em áreas específicas do parque, especialmente naquelas que apresentam cotas altimétricas mais elevadas (Figura 24). Assim, as áreas onde a ocorrência de sempre-vivas de valor ornamental é pequena ou ausente, especialmente na face oeste do Parque, se apresentam como áreas totalmente desconhecidas do ponto de vista espeleológico.

Por outro lado, como já apresentado anteriormente, a UC tem área superior a 124 mil hectares, constituindo-se num universo ainda pouco conhecido em relação ao patrimônio espeleológico. A Lapa da Vargem do Buriti e, especialmente, a Lapa da Saduruta, apresentam características um pouco diferentes das demais no que diz respeito a morfologia se constituindo em uma outra possibilidade de prospecção em campo, diferentemente daquelas relacionadas a atividade extrativista.

O Parque Nacional das Sempre-Vivas guarda inúmeras cavidades naturais subterrâneas formadas principalmente em rochas siliciclásticas. Considerando-se o que já foi realizado até o momento em termos de prospecção e validação, aliado ao potencial de ocorrência de cavernas da região, faz-se necessário a realização de outras incursões pela área, de modo a aprofundar o conhecimento a respeito do patrimônio espeleológico da região, seu estado de conservação e sua

DOI 10.5752/p.2318-2962.2016v26n46p486

dinâmica nesta paisagem, de modo a definir subsídios para a adoção de medidas efetivas que auxiliem em sua conservação.

REFERÊNCIAS

AULER, A.; PILÓ, L. B.; SAADI, A. Ambientes cársticos. In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005. cap. 15, p.321-342.

BRASIL. Presidência da República. 1988. **Constituição da Republica Federativa do Brasil**. Publicada em 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Presidência da República. 2008. **Decreto n. 6.640, de 7 de novembro de 2008**. Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1º 139 de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União. Brasília DF, 10/11/2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2009. **IN Nº 02, de 20 de Agosto de 2009**, estabelece que o grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas será classificado de acordo com a metodologia estabelecida nesta Instrução Normativa. Diário Oficial da União. Brasília DF, 21/08/2009.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2009. **Portaria Nº 78, de 3 de setembro de 2009**, que recria o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV. Diário Oficial da União. Brasília DF, 04/09/2009.

CARVALHO, T.; BAYER, M. Utilização dos produtos da “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) no mapeamento geomorfológico do estado de Goiás. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.9, n.1, p. 35-41, 2008.

CECAV. **Inventário anual do patrimônio espeleológico brasileiro**. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/inventario-anual-do-patrimonio-espeleologico-brasileiro.html>> Acesso em: 28 jul. 2014.

CECAV. **Rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavidades**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/Rotina%20de%20procedimentos%20associado%20%C3%A0%20coleta%20de%20dados%20relativos%20%C3%A0%20localiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20cavidades%20Jun_2012.pdf> Acesso em: 03 mar. 2015.

COSTA, F.N.; TROVÓ, M.; SANO, P.T. Eriocaulaceae na Cadeia do Espinhaço: riqueza, endemismo e ameaças. **Megadiversidade**, v. 4, n. 12, p. 89-97, 2008.

CRUZ, J. B.; REINO, J. C.; MEDEIROS, R. S. Histórico e Contextualização Legal. In: ICMBio/CECAV. **Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental**. Brasília: CECav, 2010. p. 133-147

FABRI, F. P. **Estudo das cavernas quartzíticas da região de Itambé do Mato Dentro, Serra do Espinhaço Meridional, MG**. 2011. 179f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

LINO, C. **Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo**. 2.ed. São Paulo: Editora Gaia. 2001. 288p.

JANSEN, D. C. **Análise ambiental da área de proteção ambiental do Morro da Pedreira e do Parque Nacional da Serra do Cipó para a proteção do patrimônio espeleológico**. 2013. 150f. Dissertação (Mestrado em Tratamento da Informação Espacial) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala de 1:2.500.000. **Revista Brasileira de Espeleologia**, v.1, n.2, p.42-57, 2012.

JANSEN, D. C.; GOMES, M.; SANTOS, D.; CAVALCANTI, L. F. Vulnerabilidade Natural do Patrimônio Espeleológico na Bacia do rio São Francisco. In: Simpósio Mineiro do Carste. 2013, Belo Horizonte. Anais do 2º Simpósio Mineiro do Carste - Carste e cavernas: Minas de informações. Belo Horizonte: Programa de Pós-Graduação em Geografia IGC/UFMG, 2013.

MARTINELLI, G.; MESSINA, T.; SANTOS-FILHO, L. **Livro vermelho da flora do Brasil - Plantas raras do Cerrado**. Rio de Janeiro: CNC Flora. 2014. 320p.

MENDES, D.; ALMEIDA, T.; FERNANDES, E.; SIGOLO, J. Utilização de imagens SRTM para a confecção de perfis altimétricos em varredura na baixa Nhecolândia, Pantanal, MS: Considerações sobre a atividade neotectônica. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. 2006, Campo Grande. Anais do 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Campo Grande: CNPTIA/EMBRAPA, 2006

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório parametrizado** – unidade de conservação: Parque Nacional das Sempre Vivas. Disponível em <<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=157>> Acesso em: 05 mar. 2014.

MONTEIRO, F. T. **Os(as) apanhadores(as) de flores e o Parque Nacional das Sempre-vivas (MG): travessias e contradições ambientais**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

PILÓ, L. B. Geomorfologia Cárstica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.1, n.1, p. 88-102, 2000.

SILVA, J.; SANTOS, P. A utilização dos modelos SRTM na interpretação geomorfológica: técnicas e tecnologias aplicadas ao mapeamento geomorfológico do território brasileiro. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007.

VITAL, S.; SILVEIRA, T.; ALENCAR, H.; FERREIRA, B. Uso de imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) para mapeamento geomorfológico na microbacia do açude Taperoá II, Paraíba, Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação. 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2010.