



## ANAIS do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Ouro Preto SP, 13-18 de junho de 2017 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 34º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em [www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp](http://www.cavernas.org.br/34cbeanais.asp)

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

FARIA, L. E.; *et al.*. Recuperação de área degradada para criação RPPN em Baldim – MG: uma proposta educacional e socioambiental. In: RASTEIRO, M.A.; TEIXEIRA-SILVA, C.M.; LACERDA, S.G. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 34, 2017. Ouro Preto. *Anais...* Campinas: SBE, 2017. p.153-164. Disponível em: <[http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe\\_153-164.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais34cbe/34cbe_153-164.pdf)>. Acesso em: *data do acesso*.

A publicação dos Anais do 34º CBE contou com o apoio do Instituto Brasileiro de Mineração. Acompanhe a cooperação SBE-IBRAM em [www.cavernas.org.br/sbe-ibram](http://www.cavernas.org.br/sbe-ibram)

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.  
Consulte outras obras disponíveis em [www.cavernas.org.br](http://www.cavernas.org.br)



**IBRAM** 40 anos  
INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO  
Brazilian Mining Association  
Câmara Mineira de Brasil

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA PARA CRIAÇÃO RPPN EM  
BALDIM – MG: UMA PROPOSTA EDUCACIONAL E SOCIOAMBIENTAL**  
*RECOVERY OF DEGRADED AREA TO CREATE A RPPN IN BALDIM - MG:  
AN SPELEOLOGICAL, EDUCATIONAL AND SOCIO-ENVIRONMENTAL PROPOSAL*

**Luciano Emerich FARIA; Arthur R. S. SALES; Suellem SANTIAGO; Flávio Ferreira LANZA;  
Thais K. REIS; Daniela Veiga da COSTA**

Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte, MG.

Contatos: [luemfa@hotmail.com](mailto:luemfa@hotmail.com).

### Resumo

Desde a redescoberta da Lapa da Forquilha há cerca de cinco anos, os estudos desenvolvidos nesta importante cavidade - que foi visitada por Peter W. Lund em 1835 - têm demonstrado urgente e elevada necessidade de sua preservação. Para isso os pesquisadores envolvidos haviam proposto aos proprietários o tombamento de uma área de entorno da caverna, na forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), que não viria a ocorrer devido aos custos apontados para este fim e que os créditos advindos do tombamento não seriam compensatórios. Desta forma, os autores deste trabalho se empenharam em fazer sem oneração aos proprietários uma proposta de recuperação da área do entorno da cavidade que sem cobertura vegetal expõe a caverna a possíveis danos. Além de testar propostas de recuperação ambiental com a disposição de galharias e produzir e plantar mais de trezentas mudas de espécies nativas do cerrado (em uma área total de um hectare), o grupo ainda trabalhou a parte de educação ambiental com a população local através de aulas e palestras junto a jovens, adultos e crianças. Os resultados desta ação foram medidos através de entrevista realizada com 35 habitantes da cidade de Baldim e que demonstraram que, apesar da maioria já ter conhecimento sobre o patrimônio espeleológico da cidade, desconhecem ou nunca visitaram as cavidades e que apesar disso têm muito interesse em sua preservação.

**Palavras-Chave:** RPPN; Recuperação Ambiental; Peter W. Lund.

### Abstract

*Since the rediscovery of Lapa da Forquilha about five years ago, the studies developed at this important cavity – which was visited by Peter W. Lund in 1835 – have shown urgent and high necessity of its preservation. For this, the researchers involved had proposed to the owners the establishment of an area around the cave, as a RPPN, what would not happen due to the costs indicated to it and the credits coming from the establishment would not be compensatory. Thus, the authors of this work engaged to make, with no burden to the owners, a proposal of recovery of the area around the cavity that exposes the cave to possible damages without vegetal cover. Besides testing proposals of environmental recovery with brushwood arrangement and producing and planting more than three hundred seedlings of native species from the Cerrado (in an total area of one hectare), the group also did the environmental education with the local population with classes and lectures to youngsters, adults and children. The results of this action were measured by a survey made with 35 inhabitants of the town of Baldim and showed that, despite the most of them already knowing about the speleological patrimony of the town, they ignore or never visited the cavities and despite this they have much interest in their preservation.*

**Key-words:** RPPN (Private Reserve of Natural Heritage); Environment recovery; Peter W. Lund.

## 1. INTRODUÇÃO

“Conhecer para preservar”: esta frase é um dos lemas mais conhecidos para quem lida com o meio ambiente e que busca nele seu desenvolvimento e exploração sustentável. De acordo com a SBPC (2007)

O Brasil é um dos países megadiversos do mundo; 20% das espécies vivas do planeta

encontram-se no país. Conhecemos, no entanto, apenas 10% de toda essa riqueza. Para os pesquisadores, é imperativa a necessidade de preservar a biodiversidade, mas tão importante quanto isso é conhecer o que deve ser preservado. Como preservar o que não se conhece?

Para preservar o Meio Ambiente do território nacional, a criação de Unidades de Conservação (UCs) é uma das estratégias utilizadas pelo Estado em áreas naturais que apresentem conjuntos de atributos que as evidencie e que possam estar ligados ao trabalho de pesquisas socioambientais. Cada UC criada pode ser um ambiente propício a conservação da fauna e flora, que exijam ainda práticas de ações sustentáveis em determinadas áreas ou a mitigação de impactos. Dentre os dois grupos de UCs existentes, existem as da categoria *a*) Unidades de Proteção Integral, como Parques e Reservas, que, de acordo com a REAPMS (2006)

quando os conceitos para estabelecê-las estavam baseados apenas na conservação da natureza, com preservação de belezas cênicas e espaços de recreação, houve uma significativa preservação.

Além destas, existe as do tipo *b*) Unidades de Uso Sustentável uma opção de UC de utilização equilibrada, que objetiva conciliar a preservação da natureza com a exploração dos seus recursos naturais e que fica a cargo do tombamento realizado pelos proprietários das terras em questão – as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), também dispostas em leis específicas como o decreto nº 5.746 de 05 de abril de 2006 (BRASIL, 2006).

Seja para Proteção Integral ou para Uso Sustentável, dentre os treze principais objetivos da criação de UC's, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), destacam-se:

- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

Além disso, em nível estadual, a criação de UC's em Minas Gerais também é suportada por leis desde 1995 quando foi estabelecido pela Lei Estadual nº 12.040 a adoção de “critérios de redistribuição de recursos do ICMS, além do valor adicionado que reflete o nível da atividade

econômica nos municípios em conjunto com a preservação do meio ambiente” conhecido por ICMS Ecológico (SEMAD, 2011).

Apesar da existência de citação específica nos objetivos de criação de UC's, a preservação de cavidades naturais subterrâneas conta ainda com legislações específicas a serem aplicadas em âmbito nacional uma vez que além de salvaguardo de patrimônio arqueológico e paleontológico, as cavernas possuem enorme potencial para abrigar grande quantidade de espécies da fauna assim como o ambiente epígeo (TRAJANO; BICHUETTE, 2006). O “conhecer para preservar” ganha agora aspectos ainda mais relevantes, pois o estudo espeleológico demanda um completo e dispendioso conhecimento do patrimônio espeleológico e da riqueza – biológica ou material – que abriga e exhibe como uma “janela aberta ao mundo subterrâneo”. Tais pesquisas demandam, além de um bom tempo, praticantes experientes e investimentos que nem sempre estão à disposição para um trabalho espeleológico aprofundado.

Neste enfoque, no primeiro semestre de 2014, foi proposto o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Estudo da viabilidade de criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural visando preservação de patrimônio espeleológico na Fazenda Vargem do Lobo em Baldim – MG” (SILVA *et al.* 2014) que analisou uma importante caverna inserida na referida propriedade, que em 1835 foi visitada pelo ilustre naturalista dinamarquês Peter W. Lund (HOLTEN, 2012).

Este TCC indicou que a gruta pode ser registrada como uma cavidade de extrema relevância (BRASIL, 2009), não apenas pelo seu caráter histórico, mas também pelas suas dimensões, volume e, possivelmente, pelas espécies que abriga em seu interior que mostram características únicas (troglomorfo) para animais que vivem em um ambiente subterrâneo. O TCC foi apresentado como proposta de criação de UC na fazenda Vargem do Lobo ao seu proprietário, o sr. Luiz Lodi que, apesar do interesse pela preservação de áreas em suas terras, não viu na oportunidade viabilidades econômicas suficientes para que realizasse o tombamento pois teria para isso um irrisório desconto sobre tributação territorial (ITR) além de ter que oferecer 6,3 hectares de área recuperada nos entornos da gruta para a criação da UC. Por outro lado, ele se comprometeu a preservar integralmente a área do entorno da cavidade e estar sempre suscetível a receber equipes de pesquisa espeleológica no local.

### 1.1 Caracterização da área de estudo e da caverna

Baldim é a cidade mais ao norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e está totalmente inserida no bioma Cerrado (IBGE, 2016). A pedologia da região de Baldim é caracterizada por solos bem desenvolvidos, argilosos e igualmente distróficos (SALGADO; *et al.*, 2011) além de apresentar em sua geomorfologia afloramentos calcários da Formação Lagoa do Jacaré que se elevam além de 1.000m do nível do mar, formando a Serra do Baldim que correndo no sentido N-S está paralela à vizinha Serra do Cipó. A fazenda Vargem do Lobo – onde se localiza a Lapa da Forquilha, 625534.47E, 7883154.20S, 23K (Figura 1) – está à porção norte do município, na vertente leste da serra, e é gerida por uma sociedade familiar através da empresa Agrovalo LTDA, que tem como principais atividades a agropecuária com a criação de gado de corte e a cultura de eucalipto (FARIA *et al.*, 2016).

No passado, toda esta fazenda, bem como as vizinhas, fazia parte da antiga Sesmaria do Rótulo e era ligada à Villa de Sabará. A divisão da sesmaria em diversas fazendas criou a Fazenda da Fortuna que, anos depois, foi mais uma vez repartida, dando origem a Fazenda Vargem do Lobo. Tais sinônimas são responsáveis pelo nome de cadastro da cavidade no CNC com o código MG-158 realizado pelo Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas (GBPE) na década de 80 (SBE, 2013). Já o nome ‘Lapa da Forquilha’ tem a ver com o córrego que passa a cerca de 300m da boca da cavidade e este nome fora assim registrado a partir dos trabalhos realizados por Peter Lund (FARIA *et al.*, 2016). Além desta cavidade, o CNC-SBE registra um total de 15 cavernas na serra de Baldim, sendo 3 no município vizinho, Jequitibá, e 12 na região baldinense (SBE, 2013).

A gruta foi mapeada entre 2012 a 2014 e um total de 571m de projeção horizontal (PH) foram levantados no trabalho (SILVA *et al.* 2014). Em seu interior, salões e corredores se alternam entre imensas passagens de 12m de altura até pequenos canalículos entre piso e paredes ou condutos que exigem o rastejamento e que não foram topografados na ocasião. Em diversos pontos são visíveis as marcas de ferramentas que foram utilizadas entre os séculos XVIII e XIX para a extração do salitre e que contribuíram sensivelmente com a ampliação de seus interiores. A caverna ainda guarda belezas e curiosidades, apesar dos impactos sofridos no passado ou mesmo de receber atualmente visitação descontrolada pelo que

denotam as pichações na boca ou mesmo em seu interior.

Entretanto, entende-se que a visitação sem controle que ocorre nesta ou em demais cavidades da região, realizada por moradores locais, é fruto da curiosidade dos mesmos que é aguçada pela constante visitação de “*estranhas pessoas de macacões vermelhos*”. Esta é uma realidade de grande parte de trabalhos espeleológicos (e por que não, de quase todos os trabalhos de todos os ramos científicos realizados no Brasil) em que o retorno dos resultados das pesquisas dificilmente vai ao encontro do cidadão residente em áreas em que se encontram cavernas.

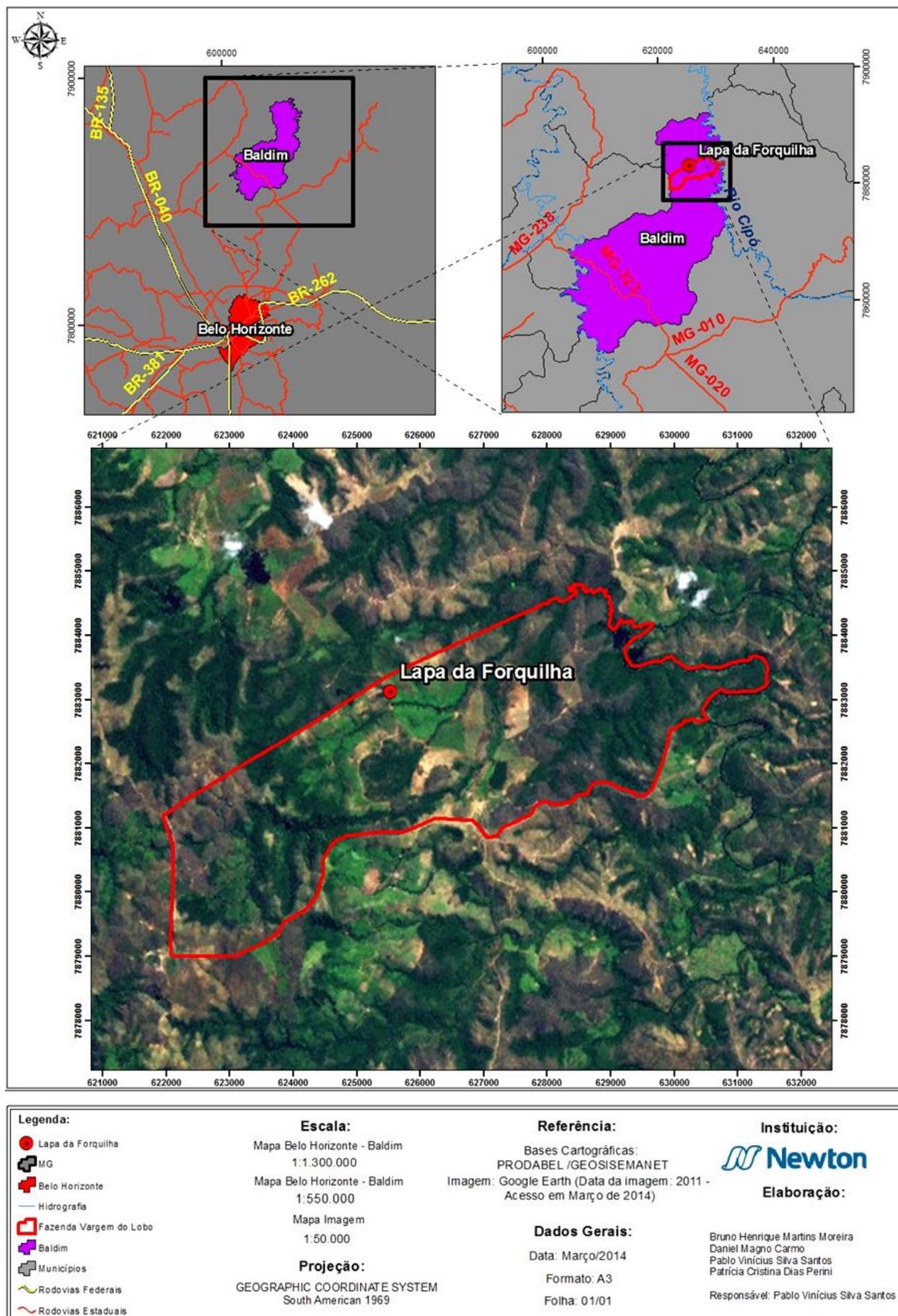
### 1.2 Objetivos

Neste trabalho buscou-se recuperar os entornos da Lapa da Forquilha com o plantio espécies arbóreas e de técnicas de nucleação por galharias, além de realizar com proprietários, funcionários e da comunidade local, uma e sobre a percepção que os mesmos têm a respeito do tema “Espeleologia”. A entrevista foi realizada no intuito de levantar questionamentos que auxiliem possíveis etapas de educação ambiental a serem realizadas com os envolvidos e que podem auxiliar a a preservação da fauna e flora local. O trabalho ainda focou na formação de alunos dos cursos de Engenharia Ambiental e Ciências Biológicas do Centro Universitário Newton Paiva nos temas “Espeleologia” e “Recuperação Ambiental” que são diretrizes complementares à formação de futuros profissionais.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Recuperação de área degradada e plantio de mudas

O trabalho contou com etapas de avaliação em campo pelo levantamento inicial da flora nativa para guiar a seleção e coleta de sementes de espécimes arbóreos do cerrado. Neste princípio foi ainda proposta a topografia de um estreito conduto que poderia ampliar a área de influência da caverna e, logo, sua área de proteção externa. A topografia foi realizada com objetivo de apresentar aos alunos de graduação envolvidos no projeto as técnicas clássicas de mapeamento subterrâneo (MAGALHÃES, 1997).



**Figura 1:** Mapa de localização da Lapa da Forquilha na Fazenda Vargem do Lobo, Baldim – MG (SILVA, *et al.* 2014).

As sementes coletadas foram somadas a outras adquiridas por compra ou selecionadas de outros espécimes do cerrado obtidas em demais localidades. Algumas delas exigiram a quebra de dormência e/ou germinação diferenciada em caixas com extrato orgânico ou areia vermiculita (OLIVEIRA, 2016; MARTINS, 2012) antes de serem transferidas para sacos de mudas específicos. Estes continham uma mistura de duas partes de extrato orgânico comercial e uma parte de terra argilosa. Tudo isso foi desenvolvido em um viveiro com dimensões de 4,5x4,0m de área com revestido com tela de sombreamento preta e prateleiras para suporte das mudas. O viveiro contava com irrigação automática diária e se encontra nas dependências do Centro Universitário, na cidade de Belo Horizonte, em área parcialmente sombreada pelo prédio vizinho e árvores frutíferas de grande porte. Dentre o período de germinação e “engorda” das mudas produzidas, houve um período máximo de 10 meses para algumas espécies e de 6 meses de crescimento para outras. As mudas foram transportadas para a Fazenda Vargem do Lobo e lá passaram um período de adaptação local com irrigação manual por cerca de 15 dias

O plantio das mudas seguiu as instruções baseadas em Rigueira (2015), com espaçamentos de 3m em fila e 4m entre filas onde era feito o roçado de meio metro quadrado da vegetação de pastagem para perfuração de covas. Estas tinham dimensões de 25cm de diâmetro e 50cm de profundidade e no fundo das covas foram adicionados meio litro de esterco animal e 20g de fertilizante químico tipo NPK (6:30:6). As mudas eram então inseridas nestas covas já sem os sacos plásticos e envolvidas com 2L de hidrogel hidratado (com razão de mistura de 2,5g/L H<sub>2</sub>O) antes de serem recobertas com a terra extraída das covas. O hidrogel permite maior hidratação das mudas durante os períodos de seca e promovem maior chance de sobrevivência das plantas (SILVA; GONÇALVES; CHAGAS, 2014). As mudas foram plantadas na área compreendida entre o maciço da caverna e a estrada que passa em frente à entrada da mesma. A distribuição das espécies foi feita de forma aleatória a não ser pela parte compreendida embaixo da linha elétrica, onde se deu preferência ao plantio de espécies arbustivas como o mulungu e a lobeira (ou fruta-do-lobo).

Outra forma empregada para recuperar áreas do entorno da cavidade foi a de recomposição por galharias, ou nucleação, que proporciona uma expressiva melhora nas condições ambientais no sentido de resgatar e atrair a diversidade de plantas e pequenos artrópodes e, com isso, permitir uma

ampliação na probabilidade de ocupação diversas espécies na área degradada (YARRANTON; MORRISON, 1974). A opção por esta técnica se deu devido à uma grande distância necessária para transporte de mudas, materiais e equipamentos até o local (que dista cerca de 700m do ponto de acesso à gruta) e pela facilidade em se encontrar material disponível – galhos, troncos e vegetação morta – que foram amontoados em pilhas de um metro quadrado de área e meio metro de altura.

## 2.2 Pesquisa de percepção ambiental

Para a etapa da pesquisa de percepção foi utilizado um questionário específico (Anexo A) dividido em duas partes – a primeira que abordou perguntas relacionadas a questão socioeconômica e a segunda interrogando sobre a espeleologia e a preservação ambiental. Nesta segunda parte as questões foram mescladas entre questões de simples escolha (“sim” ou “não”) e questões de escolha múltiplas que contavam com inúmeras opções. Em algumas destas questões ainda se levantava o número de unidades (cavernas visitadas ou impactos conhecidos) relacionadas à pergunta ou mesmo espaço opcional de livre exposição do entrevistado. Tal questionário foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Newton Paiva junto ao CONEP (Conselho Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde) com CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) número 62889816.3.0000.5097. As entrevistas foram feitas no dia 18 de março na porção central do município de Baldim e no distrito de Sumidouro com a abordagem direta dos voluntários que, após concordar com a participação, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que documentava seu aceite. A amostragem para esta pesquisa focou a entrevista realizada a trinta e cinco (n=35) pessoas.

## 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

### 3.1 Topografia da Lapa da Forquilha

Na etapa de espeleotopografia, o estreito conduto (indicado na Figura 2 com uma seta) permitiu o acesso a uma rede de salões e corredores que ampliaram as projeções da Lapa da Forquilha em mais 99m (destacado na elipse hachurada abaixo), gruta que soma agora um total de 670m de PH. Contudo, a área externa de proteção da caverna não sofreu modificações em referência ao trabalho publicado em 2014, uma vez que o raio de 250m a partir deste ponto dá encontro a uma estrada de rodagem a cerca de 80m da projeção a partir do mapa.

### 3.2 Produção de mudas e recuperação de área degradada na Faz. Vargem do Lobo

Para a produção de mudas, apesar do trabalho em um viveiro relativamente pequeno, foi possível a produção de 379 mudas de espécies do cerrado ou mesmo algumas de mata atlântica que foram doadas em outras ações da faculdade (Tabela 1). No entanto, o sombreamento forçado do pequeno viveiro e o curto tempo para a execução do projeto foram alguns dos motivos que levaram ao pouco desenvolvimento das mudas que não atingiram tamanho suficiente para plantio (1,0m), fato que pode levar a um elevado nível de perda futura das mudas plantadas, além daquelas perdas que já se esperaria em empreendimentos como este.

Nem todas as mudas foram plantadas, pois se pretendia aumentar a variabilidade de espécies na área recuperada, além de manter um quadro de mudas para possíveis replantios. Mudas que não foram produzidas no viveiro (pata-de-vaca e mulungu) puderam ser adquiridas por ambientalistas ou pela doação do Parque Estadual do Sumidouro (PESU) por meio do Instituto Estadual Florestal (IEF-MG). Outras tentativas de obtenção de mudas por doação de entidades públicas não aconteceram porque grande parte dos órgãos estaduais que as disponibilizam estavam comprometidos com planos e metas governamentais de recuperação de nascentes e matas ciliares.

Mesmo utilizando mudas pequenas (às vezes com 10cm de altura) mas que já alcançavam mais de 6 meses de vida, 262 mudas foram plantadas na área conforme plano de distribuição das covas (Figura 3). Contando com as espécies nativas em crescimento na área de plantio, este número perpassa o total de 300 futuras árvores.

As galharias dispostas na porção superior à caverna demonstraram-se como interessantes e simples propostas de recuperação ambiental. Apesar de terem sido feitos em um dos meses de seca (agosto), no período de chuvas em que o projeto foi encerrado a maioria delas demonstravam a presença de mudas de espécies nativas arbustivas e arbóreas (Figura 4) além da presença de gramíneas em todos os montes.

### 3.3 Percepção ambiental e espeleológica e formação profissional??

A pesquisa de percepção espeleológica foi aplicada a um total de 35 pessoas (20 homens e 15

mulheres) e a primeira parte do questionário indicou que maior parte destas declarava a idade entre 26-40 anos, 49%, enquanto em torno de 20% de entrevistados tinham ou entre 18-25 anos ou 41-60 anos. Apenas 10% apresentavam idade superior a 60 anos. A maioria dos entrevistados é natural da cidade de Baldim (66%) e, em proporção semelhante, apresentam na maioria uma formação escolar fundamental (63%), seguidos de formação escolar com ensino médio de 29% e ensino superior 9%.

Na segunda parte da pesquisa, ao serem questionados sobre terem ouvido ou não falar sobre alguma caverna da região (pergunta 1), 37% afirmaram nunca ter ouvido falar sobre o assunto enquanto a maioria indicou que “sim” e já haviam ouvido falar de ao menos uma caverna; duas cavernas ou mais que três cavernas no município de Baldim ou da cidade vizinha, Jequitibá. Os valores se invertem ao serem questionados se já haviam visitado alguma destas cavernas – 69% dos entrevistados nunca entraram em uma caverna da região – enquanto aqueles que já visitaram cavidades próximas afirmaram ter conhecido ao menos uma gruta (pergunta 2).

Apesar da moderada percepção sobre existência de cavernas na região, a maioria dos entrevistados (91%) entende que as cavernas merecem ser defendidas e 94% nunca ouviu falar que algum impacto houvesse ocorrido em alguma das cavidades locais (perguntas 4 e 7 da segunda parte do questionário). É ainda entendimento da maior parte (77%) que a presença de cavernas na região pode trazer algum benefício futuramente.



**Figura 4:** A e B) galharias feitas na parte superior da caverna; C) a mesma galharia indicada em B) tomada por gramíneas e D) galharia com gramíneas e pequena espécie arbórea germinada em destaque

projeção a partir do mapa.

**Lapa da Forquilha: Fazenda Vargem do Lobo – BALDIM/MG**

(Coordenadas UTM: 608393, 7836819, Zona 23 K. BCRA: 4C; 782,0m)

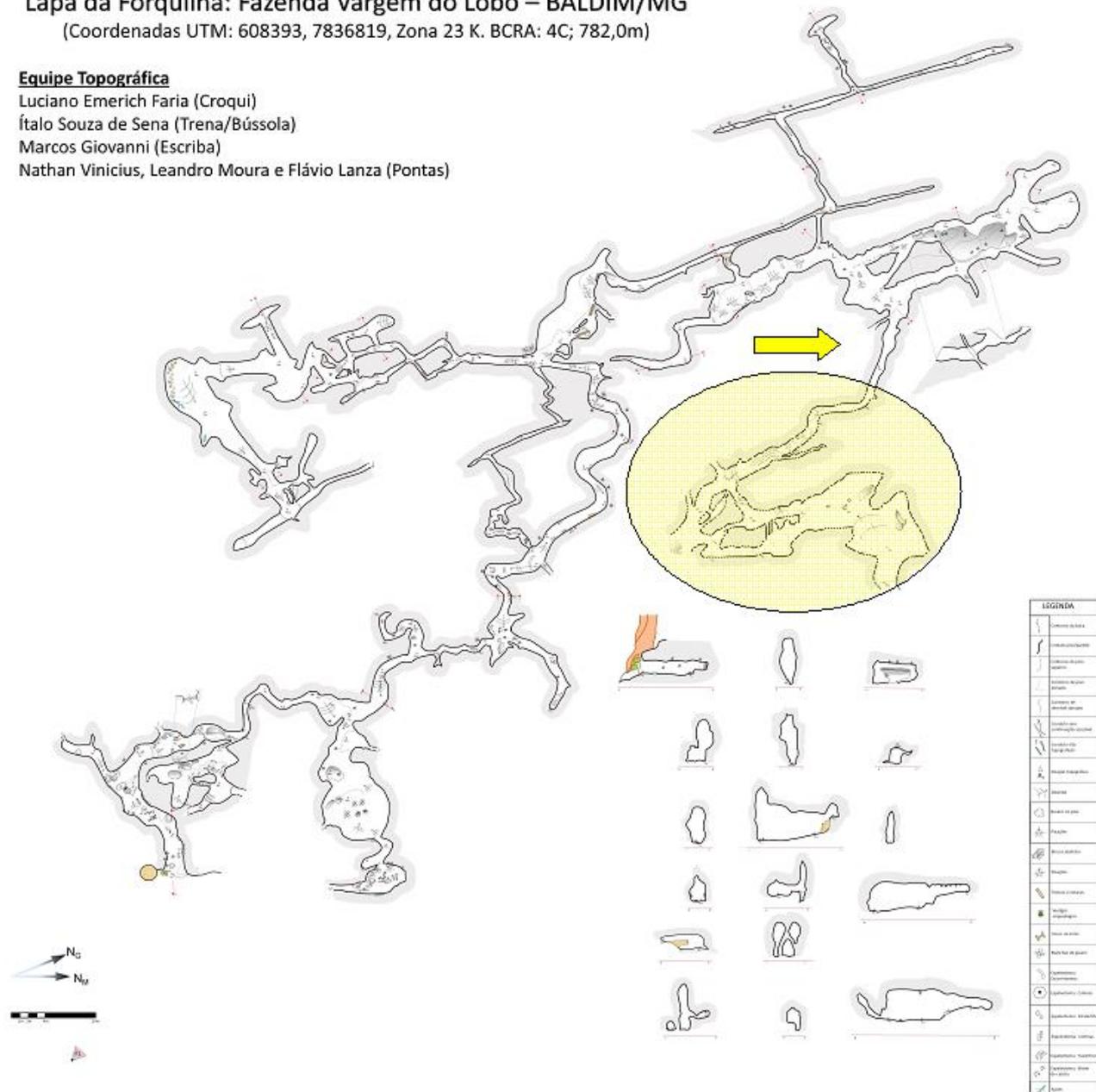
**Equipe Topográfica**

Luciano Emerich Faria (Croqui)

Ítalo Souza de Sena (Trena/Bússola)

Marcos Giovanni (Escriba)

Nathan Vinicius, Leandro Moura e Flávio Lanza (Pontas)



**Figura 2:** Mapa topográfico da Lapa da Forquilha com destaque para o levantamento realizado durante as etapas de topografia realizadas em 2016.

**Tabela 1** – Número de mudas produzidas no viveiro da Newton Paiva e plantadas na área de estudo

Mudas cultivadas no viveiro do campus Buritis da Newton Paiva					
Família	Nome popular	Nome científico	Classificação	Produzidas	Plantadas
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Pioneira	38	20
	Macaúba	<i>Acrocomia sp.</i>	Secundária	1	0
Bignoniaceae	Caroba	<i>Jacaranda macrantha</i>	Pioneira	68	40
	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Secundária	35	30
	Ipê-verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Pioneira	47	35
Fabaceae	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Secundária	16	30
	Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Pioneira	0	15
	Angico-jacaré	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Pioneira	8	5
	Caviúna	<i>Machaerium scleroxylon</i>	Secundária	7	7
	Ingá	<i>Inga sp.</i>	Secundária	9	5
	Pau-ferro	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Secundária	20	20
	Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>	Secundária	0	15
	Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Secundária	20	0
Meliaceae	Mogno	<i>Swietenia sp.</i>	Pioneira	10	10
Solanaceae	Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	Secundária	60	30
<b>TOTAL</b>				<b>379</b>	<b>262</b>



**Figura 3:** Indicação dos locais de plantio de mudas entre a boca da caverna e a estrada e do ponto superior à caverna onde se implantaram galharias.

A Tabela 1 a seguir reúne as respostas às questões em que o entrevistado poderia ter várias e livres escolhas sobre itens que lembravam ou que achavam mais importantes em torno do tema ‘Espeleologia’. A avaliação dos dados obtidos da pergunta 3 concordam com o que foi levantado por Figueiredo (2010) que trabalhando com o imaginário coletivo e representação sociais de alunos do Ensino Médio e Superior a respeito de cavernas, também mencionava os termos “morcego” e “escuridão” como algumas das palavras mais lembradas quando relacionadas ao mundo subterrâneo. Interessante também é notar que

palavras que possam depreciar o tema relacionado a cavernas (como “doenças”, “bichos-monstros” ou mesmo “perigo”) apresentam proporcionalmente menor presença nas respostas do que “medo” e “aventura” que são antagônicos no sentido do interesse em se entrar ou não em uma cavidade.

Referente à pergunta 5 e sobre qual a importância das cavernas, a maioria dos entrevistados deu à palavra “preservação ambiental” (37% das entradas) o mais significativo valor. Aqui não se descarta a possibilidade de a palavra ter sido a alternativa mais marcada por se tratar da primeira

opção do questionário uma vez que a palavra “água”, outro bem a ser preservado para futuras gerações, apareça apenas em terceiro lugar com 12% de lembrança.

No entanto, vale destacar que a cidade de Baldim é um dos caminhos para o mais conhecido roteiro ecológico e de aventura dos moradores da capital mineira e que uma parcela de visitantes do Parque Nacional da Serra do Cipó, a cerca de 20km de Baldim, conhece esta cidade apenas por passarem por ela em direção ao parque. Isso também pode explicar que os cidadãos baldinenses enxerguem nas cavernas uma futura opção de turismo ecológico para aqueles que procuram aventura e esportes. Destaca-se ainda que a maioria das palavras relacionadas a “religião” ou “cultura” tenham obtido tão pouca atenção dos entrevistados, uma vez que sabidamente manifestações religiosas e culturais são muito comuns nas manifestações da fé católica ou mesmo de religiões afro-americanas.

Por último, a questão 6 demonstrou que, apesar das ameaças mais prováveis para as cavernas existentes nas áreas rurais de Baldim estarem ligadas ao agronegócio (relacionado às palavras “gado”, “eucalipto” e “fazendas”), a “mineração” foi a palavra mais lembrada (23% das entradas) como fator que mais poderia danificar cavernas. Isto, sem dúvidas, é um dos fatores mais preocupantes aos ambientalistas que pode levar a supressão de uma gruta, mas que é uma realidade distante da cidade, uma vez que a mineradora mais próxima de lá se encontra a uma distância superior a 50km. O “desmatamento”, um dos temas diretamente ligados ao desenvolvimento deste projeto, é também uma das maiores ameaças, de acordo com os entrevistados.

Encerrando a análise da pesquisa com as três últimas perguntas (9, 10 e 11), boa parte dos entrevistados (74%) demonstrou interesse em conhecer cavernas da região e a maioria (83% dos entrevistados) tem muito interesse em conhecer mais sobre as cavernas a partir de aulas e palestras. No entanto, o fato que mais chamou a atenção foi o número de entrevistados que já tiveram contato com pessoas que tiveram aulas ou aprenderam sobre espeleologia em alguma atividade. Do total de 31% de pessoas que conhecem pessoas que tiveram aulas sobre cavernas, alguns dos entrevistados denotaram conhecer crianças que tiveram uma palestra na escola.

O que explica a última frase do parágrafo anterior foram as atividades realizadas junto a 400 alunos da Escola São Bernardo e de 50 crianças da Escola do Sumidouro, ambas municipais e de ensino fundamental. Na primeira escola o evento ocorreu no Dia Nacional da Árvore, 23 de Setembro, e na segunda escola no dia 03 de Outubro. As crianças assistiram a uma pequena palestra sobre cavernas, sua importância e o patrimônio a elas relacionado e puderam interagir com os integrantes do projeto que respondiam questionamentos dos alunos e dos professores. Ao final foram distribuídos os livros infanto-juvenis educativos “As Gotinhas e as Pedras” (LACKOVIC, 2013) e “Viajando pelas Cavernas da Serra do Espinhaço” (ALT e MOURA, 2014) que complementaram as ações de educação ambiental (Figura 5).



**Figura 5:** Distribuição de livros educativos infanto-juvenis às crianças de Baldim.

Além de apoiar as ações de educacionais, a etapa de formação dos graduandos de Engenharia Ambiental e de Ciências Biológicas também foi avaliada por livre respostas encaminhadas ao orientador do projeto pelos 5 participantes – e também autores(as) deste artigo – dos quais a maior parte teve com este projeto sua primeira experiência em cavernas não-turísticas. Algumas destas declarações, descritas abaixo, denotam a importância da prática espeleológica na formação destes futuros profissionais:

*Ainda não tinha escutado falar sobre o biólogo em cavernas. O projeto me fez conhecer mais e verificar mais uma área de atuação do biólogo tanto dentro das cavernas como fora para educação e sensibilização ambiental.*

**Tabela 2:** Número de entradas e porcentagem de respostas obtidas para as perguntas 3, 5 e 6 do questionário anexo.

3) Lembra imediatamente			5) Importância das cavernas		
		%			%
morcego	16	16	preservação ambiental	19	37
escuridão	13	13	possibilidade de turismo	11	21
aventura	9	9	água	6	12
natureza	8	8	manter história	6	12
medo	7	7	encontrar riquezas	5	10
doenças	5	5	abrigar animais	3	6
bichos-monstros	4	4	relação a cultura	2	4
preservação	4	4	culto religioso	0	0
perigo	3	3	<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	
belezas	3	3	<b>6) O que danifica cavernas</b>		
tesouros	3	3			%
turismo	3	3	mineração	18	23
história	3	3	desmatamento	13	17
lendas	3	3	retirada de bens	11	14
desconhecido	2	2	estradas	10	13
animais	2	2	pichação	7	9
outros mundos	2	2	incêndios	5	6
patrimônio	2	2	seca	5	6
abrigo	2	2	quebra de rochas	4	5
umidade	2	2	visitação	2	3
maluquice	1	1	eucalipto	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>		gado	1	1
			fazendas	0	0
			<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	

Nesta afirmação, a aluna destaca a importante etapa de “*educação e sensibilização ambiental*” que vai ao encontro do lema que abre este artigo: “Conhecer para preservar”. Outro aluno declara que:

*este projeto me proporcionou o conhecimento de alguns aspectos da Espeleologia, sobre a qual eu não possuía nenhum conhecimento, além de me mostrar uma nova dimensão da minha área de formação. Não há nenhuma disciplina no curso de Engenharia Ambiental voltada à Espeleologia ou que a aborde de alguma forma, por isso este conhecimento se tornou um diferencial na minha formação profissional e poderá me abrir portas no futuro, pois é uma ciência vasta e possui ótimos campos de trabalho.*

Ele destaca a interdisciplinaridade da ciência de estudo de cavernas que, apesar de importante e

que pode ser a porta de entrada para seu futuro profissional, não tem vínculos a demais conteúdos em seu curso. Finalmente outra aluna indica que:

*a Espeleologia tem grande potencial para ser pesquisado, e sua vulnerabilidade por falta de conhecimento me despertou grande interesse por essa área pela necessidade de protegê-la.*

#### 4. CONCLUSÕES

Este artigo encerra uma esforçada tentativa de preservação ambiental que, infelizmente no Brasil, ganha apenas um papel secundário a despeito da imensa importância. Ainda fica a proposta de criação de RPPN na área de entorno da cavidade que depende enormemente de apoio de instituições públicas e privadas, pois como demonstra o descrito recuperar ou restaurar áreas impactadas são

processos demorados e que apresentam mais custos com a parte pessoal envolvida do que com gastos materiais. Somando as áreas de plantio de mudas e de galharias que foram trabalhadas em um ano pela equipe em oito etapas de campo, somente 0,7 hectares dos 6,3 propostos para recuperação foram recuperados e que futuramente ainda vão carecer de inspeções no desenvolvimento das mudas e nascimento de espécies junto aos galhos. Isto indica outro grande problema deste tipo de ação – o tempo nele gasto.

Não obstante, a pesquisa realizada abre possibilidades para futuras ações com a população que vê com bons olhos a riqueza espeleológica de sua região, apesar de não conhecerem bem ainda todo patrimônio associado às cavernas locais. É neste ponto que ações de educação ambiental devem investir, pois um cidadão consciente tem mais ferramentas para o uso em prol da conservação do meio ambiente. A etapa de educação ambiental

realizada permitiu ainda o contato direto com um público leigo e privado de informações os quais serão em breve futuros cidadãos que certamente crescerão com olhar diferenciado o meio do qual fazem parte. O aprendizado no projeto modificou atores e envolvidos e deve ser exemplo para outros trabalhos que relacionem pesquisas científicas ao patrimônio espeleológico.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores vêm a agradecer inicialmente o sr. Luiz Lodi, proprietário e grande interessado na preservação da caverna estudada, e ainda aos alunos e amigos Marcos A. A. de Moura, Luana S. S. Mendes e Karina A. Marchesani e que foram imprescindíveis na etapa de plantio das mudas que tanto gerou esforço do grupo. Somos gratos também ao diretor do PESU, Rogério Tavares, e à sra. Terezinha F. S. Kimura pela doação de mudas.

#### REFERÊNCIAS

- ALT, L.; MOURA, V. **Viajando pelas cavernas da Serra do Espinhaço**. Belo Horizonte: Anglo American Brasil, 2014.39p.
- BRASIL. Decreto Federal Nº4.297, de 10 de Julho de 2002. Regulamenta o art. 9 inciso I, da Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** Brasília:,10 jul. 2002.
- BRASIL. Decreto Federal Nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7. fev. 2007.
- BRASIL. Decreto Federal nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 abr. 2006
- BRASIL. Instrução Normativa MMA Nº 2, de 20 de Agosto de 2009. Dispõe sobre os critérios para classificação de cavidades naturais subterrâneas de acordo com seu grau de relevância. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 ago. 2009.
- CORRÊA, R. S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado**: manual para revegetação. Brasília: Universa Livros; UnB. - 2007.
- MAGALHÃES, Edvard D. **Curso prático de topografia**. Brasília. Espeleo Grupo de Brasília (EGB), 1997.
- FARIA, L. E.; SENA, I. S.; SANTOS, P. V. S.; SILVA, L. H. M.; MOREIRA, M. G.. Os caminhos de Lund em Minas Gerais: a Lapa da Forquilha, Baldim – MG. In: RASTEIRO, M.A.; SALLUN FILHO, W. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Eldorado. **Anais...** Campinas: SBE, 2015. p.405-412. Disponível em: [http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe\\_667-679.pdf](http://www.cavernas.org.br/anais33cbe/33cbe_667-679.pdf). Acesso em: 02 de Fevereiro de 2016.
- FIGUEIREDO, L. A. V. **Cavernas como paisagens racionais e simbólicas**: imaginário coletivo, narrativas visuais e representações da paisagem e das práticas espeleológicas. Tese (Doutorado em Ciências, área

de Geografia Física) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

HOLTEN, Birgitte *et al.* **O artista desaparecido** - P. W. Lund e P. A. Brandt no Brasil. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012. 252 p

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades – Minas Gerais, Baldim, dados gerais do município**, Local??: IBGE, 2016. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 02 fev. 2016

LACKOVIC, D. **As gotinhas e as pedras**. Trad. Luiz Eduardo P. Travassos. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais, 2013.

OLIVEIRA, M. C. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016. Disponível em <http://www.semeandobiomacerrado.org.br>. Acesso em: 12 de Abril de 2016

REPAMS – Associação de proprietários de Reservas Particulares de Proteção Natural de Mato Grosso do Sul. **Guia para criar e implementar Reservas Particulares de Proteção Natural**. Campo Grande – MS: Gibim, 2006. 80p.

RIGUEIRA, D. **Como restaurar sua floresta**. Cartilha. Mucugê, BA: Conservação Internacional (CI-Brasil); Secretaria do Meio Ambiente - Governo do Estado da Bahia (Sema); Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema); Ateliê Astúcias, 2015.

SALGADO, A. A. R; REZENDE, E. A. Mapeamento de unidades de relevo na média serra do espinhaço meridional – MG. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 30, p. 45 - 60, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC)**. Campinas, SP: SBE, 2013. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br>. Acesso em: 03 fev. 2016.

SILVA, A. P.; GONÇALVES, M. P. M.; CHAGAS, A. O. V. Efeito da escassez de chuvas na sobrevivência de espécies nativas da caatinga em área em recuperação. In. do VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, 8, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE - PPGCF, 2014.

SILVA, P. V. S.; LIMA, G. C.; CARMO, D. M.; MOREIRA, B. H. M.; PERINI, P. C. D. **Estudo da viabilidade de criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural visando preservação de patrimônio espeleológico na Fazenda Vargem do Lobo em Baldim – MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) - Centro Universitário Newton Paiva, Belo Horizonte, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. **Cadernos SBPC** – Registro dos debates da 59ª Reunião Anual. Roberto Barros de Carvalho (Rev.), n. 29. Imprinta Express, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS. **ICMS Ecológico**, Belo Horizonte: SEMAD, 2011. Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico>. Acesso em: 02 de Fevereiro de 2016.

TRAJANO, E.; BICHUETTE, M. E. **Biologia Subterrânea** - Introdução. São Paulo Redespeleo Brasil, 2006. v. 1. 92 p

YARRANTON, G. A.; MORRISON. R. G. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **Journal of Ecology**, v. 62, no. 2. Disponível em [http://ecologia.ib.usp.br/labtrop/doku.php?id=labtrop:04\\_seminarios:seminario2008](http://ecologia.ib.usp.br/labtrop/doku.php?id=labtrop:04_seminarios:seminario2008). Acesso em: 21 de maio de 2016.