



35^o
Bonito - MS

ANAIS do 35º Congresso Brasileiro de Espeleologia
19 - 22 de julho de 2019 - ISSN 2178-2113 (online)



O artigo a seguir é parte integrando dos Anais do 35º Congresso Brasileiro de Espeleologia disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

CANDIA, A.A.I; OLIVEIRA, A.L.M. Licenciamento ambiental de empreendimentos minerários em áreas cársticas no município de Ouroândia no período de 2007 a 2014. In: ZAMPAULO, R. A. (org.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 35, 2019. Bonito. *Anais...* Campinas: SBE, 2019. p.380-387. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais35cbe/35cbe_380-387.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS EM ÁREAS CÁRSTICAS NO MUNICÍPIO DE OUROLÂNDIA NO PERÍODO DE 2007 A 2014

*ENVIRONMENTAL LICENSING OF MINING ENTERPRISES IN KARSTIC AREAS IN THE
MUNICIPALITY OF OUROLANDIA FROM 2007 TO 2014*

Antonieta Antenora Italia CANDIA; Arlene Lula Moreira de OLIVEIRA

Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, Salvador, Bahia.

Contatos: antonieta.candia@inema.ba.gov.br; arlene.oliveira@inema.ba.gov.br.

Resumo

As áreas cársticas apresentam maior fragilidade frente aos empreendimentos e as atividades potencialmente poluidoras/degradadoras devido a presença de atributos de grande sensibilidade e elevado valor histórico, cultural e ecológico, como fósseis, pinturas e gravuras rupestres, material arqueológico e biota específica. O Licenciamento Ambiental nessas áreas deve prever estratégias específicas para garantir a preservação desses atributos e permitir o desenvolvimento econômico da região. O processo de regularização das empresas de extração e beneficiamento de rochas ornamentais no município de Ourolândia/Ba demandou comprometimento dos diversos atores para fins de minimização dos impactos ambientais.

Palavras-Chave: licenciamento ambiental; áreas cársticas; cavidades subterrâneas; cavernas; Ourolândia; INEMA; espeleologia.

Abstract

The karstic areas present a greater fragility in the face of potentially polluter-depleting enterprises and activities due to the presence of attributes of great sensitivity and high historical, cultural and ecological value, such as fossils, rock paintings and engravings, archaeological material and specific biota. Environmental Licensing in these areas should provide specific strategies to ensure the preservation of these attributes and allow the economic development of the region. The process of regularization of the companies of extraction and processing of ornamental rocks in the city of Ourolândia / Ba required commitment of the various actors for the purpose of minimizing environmental impacts.

Keywords: environmental licensing; karstic areas; underground cavities; caves; Ourolândia; INEMA; caving.

1. INTRODUÇÃO

O licenciamento ambiental de atividades/empreendimentos potencialmente poluidoras em áreas cársticas apresenta elevada complexidade em virtude da singularidade dos ambientes encontrados, notadamente os cavernícolas. A sensibilidade e fragilidade desses ambientes estão representadas pelos registros arqueopaleoespeleológico com relevante valor histórico, cultural e ecológico, a exemplo de fósseis, pinturas e gravuras rupestres, material arqueológico, espeleotemas, biota específica, dentre outros. Cabe ao processo de licenciamento conciliar a preservação desses atributos com o desenvolvimento das atividades econômicas.

A mineração, sem dúvida, representa um grande risco aos ambientes cársticos em razão da sua natureza exploratória que, em geral, é feita com a utilização de ferramentas com forte impacto,

como explosivos e maquinário pesado, que comprometem a estabilidade e segurança destes ambientes devido aos efeitos sinérgicos e cumulativos.

No estado da Bahia temos como exemplo a exploração da rocha ornamental Bege Bahia no município de Ourolândia, situado no centro-norte do estado da Bahia (Figura 1), no bioma caatinga, na região do Piemonte da Chapada Diamantina, marcada pela presença de cavernas, fósseis, registros arqueológicos.

A extração mineral se iniciou nos anos de 1950 e foi marcada por dois períodos distintos, sendo o primeiro de 1950 até o final dos anos de 1990 caracterizado pelo uso de tecnologias extrativas primitivas do bloco. O segundo vai de 2000 até os dias atuais com o uso de tecnologias modernas com o desdobramento dos blocos. O desenvolvimento da atividade sem a adoção dos

critérios ambientais por empresas instaladas na região há mais de cinco décadas, levou o município a um estado de degradação substancial.



Figura 1: Localização do município de Ourolândia.
Fonte: Wikipedia.

No intuito de regularizar a situação ambiental das empresas instaladas em Ourolândia e resolver a questão dos passivos, foi concebido o Arranjo Produtivo Local do Bege Bahia (APL do Bege Bahia), que teve o apoio do Governo Estadual e Federal, objetivando a implantação de um Pólo Marmoreiro em Ourolândia. Entretanto, algumas ações eram necessárias para dar sequência ao projeto, entre elas, a regularização ambiental das empresas que comporiam esse polo. O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema, extintos IMA/SRH), em 2006 passa a integrar a equipe para cumprir seu papel no licenciamento ambiental desses empreendimentos minero-industriais, elaborando um Termo de Referência (TR) para balizar os estudos ambientais.

A partir das informações levantadas nesses estudos, o Inema estabeleceu critérios para possibilitar o desenvolvimento das atividades minerárias e a preservação dos atributos das áreas cársticas, tais como: a) as empresas de mineração poderiam ter suas atividades de lavra licenciadas desde que compatibilizadas com as áreas de proteção arqueopaleoespeleológica e ambiental; b) aquelas de beneficiamento deveriam utilizar técnicas e equipamentos que mantivessem as cavidades subterrâneas e o meio que as envolve salvaguardadas de possíveis contaminações de seus produtos e efluentes.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o licenciamento consistiu na realização de reuniões com os diversos atores envolvidos no Arranjo Produtivo Local (APL) de rochas ornamentais, quais sejam: as empresas do APL, Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação (Secti), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE, extinta Sicm), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai/Cetind), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Coordenação de Mineração (Inema/Comin) e Agência Nacional de Mineração (ANM, extinto DNPM). Nessas reuniões foram traçadas as estratégias de ação para cada instituição no âmbito de suas competências.

Relativo ao Licenciamento Ambiental, as seguintes deliberações foram definidas:

- O Inema elaboraria um Termo de Referência (TR) para orientar as empresas quanto aos estudos ambientais, com ênfase ao patrimônio arqueopaleoespeleológico, os quais dependiam de anuência dos órgãos federais Iphan, ANM e Ibama;
- Os estudos ambientais seriam realizados em conjunto pelas empresas, visando o rateio dos custos, por suas características similares, por serem micro e pequeno porte, muitas delas familiares e, por se localizarem no ambiente cárstico do Município de Ourolândia;
- A escolha da empresa de consultoria que realizaria os estudos ambientais do TR ficaria a critério das empresas do APL;
- As demais instituições se comprometeriam em dar prioridade às análises necessárias para o licenciamento ambiental.

O Inema montou o Termo de Referência (TR) para os estudos ambientais de Ourolândia contemplando os seguintes pontos:

- Definição das poligonais da ANM, direitos minerários e levantamento dos contratos de arrendamento, dentre outros;
- Levantamento dos passivos ambientais das empresas, principalmente os relacionados aos resíduos sólidos acumulados ao longo dos anos, a partir da extração, serragem e polimento da rocha;
- Tratamento dos efluentes industriais, priorizando o seu reaproveitamento e

- recirculação da água, considerando as características do bioma Caatinga e o do Rio Salitre;
- Delimitação das áreas de influências das empresas considerando como área diretamente afetada o limite externo do conjunto de poligonais minerárias da associação de marmoristas;
- Delimitação das reservas legais e áreas de preservação permanente (APP) das propriedades rurais;
- Levantamento arqueopaleoespeleológico e geofísico, com o objetivo de definir os perímetros e áreas de proteção, com base na Resolução CONAMA 347/2004;
- Levantamento da fauna e flora local, para fins de futuro monitoramento;

De posse do TR, a Associação dos Empreendedores de Mármore Bege de Ourolândia (ASSOBEGE) contratou a empresa de consultoria RSÁ FILHO Consultoria Geológica Ambiental para elaborar os estudos. A empresa de consultoria iniciou a execução dos estudos em meados de 2009, momento em que o Inema arquivou os processos de licenciamento até a finalização dos estudos. Após finalizado, este foi submetido à apreciação do Inema.

Por ser anterior a IN MMA n 02/2009, o TR não abordou os critérios constantes nesta instrução, sendo utilizada, posteriormente, nos condicionantes das Licenças Ambientais.

3. RESULTADOS

Após a finalização do trabalho definido no TR, foram alcançados os seguintes resultados:

1. Definição qualitativa das áreas de proteção arqueopaleoespeleológicas e ambientais compatibilizando as áreas que permitisse a lavra, as quais foram definidas em mapa e materializadas em campo. As áreas de proteção arqueopaleoespeleológicas e ambientais consistiram na projeção horizontal a partir da entrada da caverna, em superfície acrescida de um entorno de 250 metros, em forma de poligonal convexa denominada de “buffer”, acrescidas dos atributos arqueológicos e espeleológicos (Figura 2).

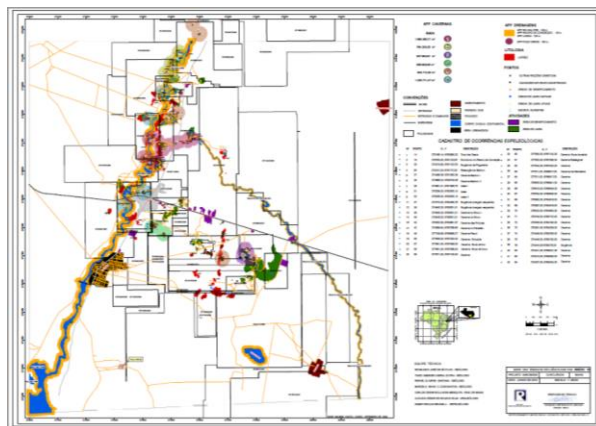


Figura 2: Mapa das cavidades naturais subterrâneas do município de Ourolândia retirado de RSA Filho (2012).

Este é o principal resultado do trabalho, já que sintetiza todas as informações levantadas nas áreas das empresas e no entorno. A espacialização em mapa forneceu uma compreensão de todo o conjunto, permitindo uma tomada de decisão com maior segurança.

2. Criação de uma Unidade de Conservação Ambiental, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Toca dos Ossos, com possibilidade de sua expansão superficial com o acréscimo de novos licenciamentos nas áreas de entorno. Essa Unidade de Conservação foi criada como condicionante de licença ambiental devido aos impactos ocasionados pela empresa ao longo do tempo na cavidade subterrâneas denominada Toca dos Ossos, conforme se vê na Figura 3.



Figura 3: Impactos observados na Toca dos Ossos (e entorno): A) Antiga lavra que extraía rocha acima da caverna; B) Grandes blocos de rocha descartados no interior da caverna; C) Grande quantidade de fragmentos de rocha descartados no interior da caverna. Retirado de FERREIRA, R.L.; SILVA, M.S., 2012.

- Definição dos passivos ambientais específicos de cada empreendimento de acordo com a sua realidade ambiental adequado espacial e temporalmente no período de vigência da licença. Esse levantamento permitiu que cada empresa contabilizasse os seus passivos e elaborassem os devidos planos de recuperação ambiental e/ou reaproveitamento dos resíduos e efluentes a serem executados dentro de um cronograma específico até chegar a uma condição de mínimo impacto ambiental. Nas Figuras 4 e 5 vê-se os resíduos sólidos da extração mineral dispostos aleatoriamente.



Figura 4: Disposição aleatória dos resíduos da extração da rocha Bege Bahia.



Figura 3: Disposição aleatória dos resíduos da extração da rocha Bege Bahia.

- Aumento de 425% do registro das cavernas do Município de Ourulândia no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) do ICBio/CECAV e da Sociedade Brasileira de Espeleologia. De acordo com

o Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) havia apenas 08 cavernas catalogadas para o referido município, conforme a Figura 6. Após os estudos realizados em Ourulândia, esse número passou para 46 cavernas cadastradas, de acordo com o relatório estatístico do Instituto Chico Mendes (Figura 7).

Estado	Nome	Região	Estado	Município	Coordenadas
BA	1026	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 10° 52' 37" S; Long 41° 19' 12" W
BA	514	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 10° 48' 23" S; Long 41° 24' 12" W
BA	381	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 10° 57' 31" S; Long 41° 3' 30" W
BA	174	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 11° 5' S; Long 41° 4' 35" W
BA	106	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 10° 55' 52" S; Long 41° 3' 34" W
BA	28	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 11° 0' 8" S; Long 41° 4' 32" W
BA	29	Nordeste	Bahia	Ourulândia	Lat 11° 0' 8" S; Long 41° 4' 32" W

Figura 6: Cadastro das cavernas em Ourulândia anterior aos estudos.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS
SAS Quadra 05, Lote 05, Bloco H, 4º ANDAR - Brasília/DF 70.070-914
Telefones: (61) 3035 3467/3035 3468
e-mail: cecav.sas05@brn.gov.br

Relatório Estatístico

Por Município

Município	Qtd Cavernas	%Brasil
São Desidério	199	14.40%
Coribe	109	7.89%
Iraquara	99	7.16%
Paripiranga	82	5.93%
São Félix do Coribe	67	4.85%
Campo Formoso	65	4.70%
Central	55	3.98%
Ourulândia	46	3.33%
Caetité	40	2.89%
Iulú	38	2.75%
Morro do Chapéu	31	2.24%
Barra do Mendes	30	2.17%
Licínio de Almeida	29	2.03%
Santa Maria da Vitória	27	1.95%
Seabra	26	1.88%
Jacobina	25	1.81%

Figura 7: Cadastro das cavernas em Ourulândia após os estudos. FONTE: CANIE/CECAV.

- Geração de novas informações arqueológicas junto ao Iphan. O Projeto de Levantamento e Prospecção Arqueológica da Área de Mineração da IMEGRA foi desenvolvido pela arqueóloga coordenadora Cristiana de Cerqueira Silva Santana, conforme Portaria Iphan nº 05/2011, de 08/02/2011 (Processo nº 01502.003607/2010-33), publicado no Diário Oficial da União de 09/02/2011, Pg 3 – Seção 1 (SANTANA, 2011). As Figuras 8 e 9 demonstram exemplos de

pinturas rupestres encontradas durante o desenvolvimento dos estudos ambientais na região de Ourilândia.



Figura 8: Registro antropológico encontrado em Ourilândia.

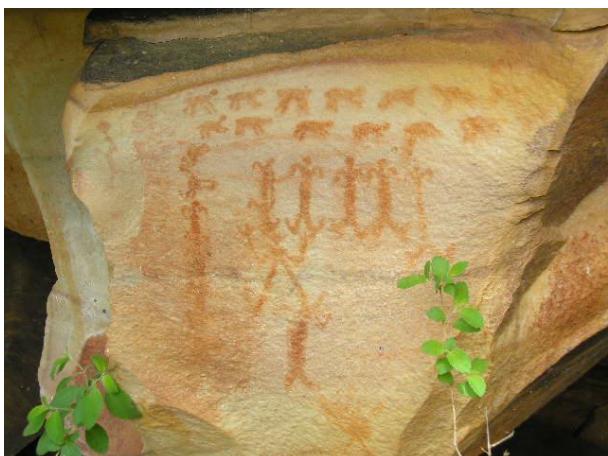


Figura 9: Registro antropológico encontrado em Ourilândia.

6. Recondução do recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (Cfem) para o município de Ourilândia. De acordo com as informações discutidas durante as reuniões de licenciamento ambiental, o município de Ourilândia deixou de receber o Cfem no ano de 2009, o que era uma das reclamações do empresariado e do Poder Público Municipal. A tabela abaixo reúne os valores retirados no site do DNPM, na página referente à arrecadação do Cfem. A partir de dezembro de 2010, o Cfem retornou ao município, identificando-se um aumento dos valores arrecadados ao longo dos anos:

Figura 8: Valores de recolhimento do Cfem para o município de Ourilândia. Fonte: DNPM.

ANO	VALOR (R\$)	ANO	VALOR (R\$)
2004	12.466,94	2012	51.191,40
2005	14.982,92	2013	83.479,23
2006	13.658,47	2014	148.786,45
2007	20.415,94	2015	243.619,33
2008	23.834,83	2016	196.354,97
2009	00	2017	139.133,60

7. Implantação de sistema de tratamento de efluente em circuito fechado nas empresas de beneficiamento. O lançamento dos efluentes originários do processo de beneficiamento era um dos maiores impactos ambientais, tendo em vista a presença de estireno utilizado no polimento das placas serradas da rocha. O estireno é um produto químico com elevado potencial poluidor, que apresenta a alta toxicidade para os organismos aquáticos e para os seres humanos que tenham contato prolongado com o produto (<http://unigel.com.br/downloads/estirenico/HIG.F.151%20FISPQ%20-%20Monomeros%20de%20Estireno.%20vers%C3o%204.pdf>). Após os trabalhos, o efluente passou a ser tratado em circuito fechado e reutilizado no processo.
8. No efluente do processo de polimento, além da fase líquida, há a “lama” da rocha, que também trazia impacto ao meio ambiente ao ser disposto de modo aleatório, inclusive ao longo da estrada de acesso à sede municipal e nas margens do rio Salitre. As Figuras 10 e 11 demonstram o antes e o depois da implantação do sistema em circuito fechado nas empresas de beneficiamento.



Figura 10: Deposição aleatória de lama do beneficiamento.



Figura 11: Efluente do beneficiamento com tratamento em circuito fechado.



Figura 12: Resíduos depositados na APP do rio Salitre.

9. Definição das áreas de preservação permanente (APP) do Rio Salitre para fins de recuperação e preservação. As áreas de preservação permanente do rio Salitre sofreram forte impacto em alguns trechos em função da exploração mineral, tanto pela retirada da rocha propriamente, quanto pela deposição dos resíduos de modo aleatório, conforme pode ser visto nas Figuras 12 e 13. Esses pontos foram identificados com a finalidade de elaboração de projetos de recuperação por parte de cada responsável.
10. Cercamento do Poço Verde e proibição da atividade de lazer por se tratar de fonte de abastecimento humano.
11. Priorização de uso de massa expansiva em detrimento de explosivos para obter melhor aproveitamento do bloco de rocha e diminuir o risco geológico por efeitos sísmicos sobre o carste. A massa expansiva estava sendo usada em uma parcela pequena de empresas, e após os trabalhos, houve um aumento da preferência de seu uso.
12. Cercamento do Poço Verde e proibição da atividade de lazer por se tratar de fonte de abastecimento humano.
13. Priorização de uso de massa expansiva em detrimento de explosivos para obter melhor aproveitamento do bloco de rocha e diminuir o risco geológico por efeitos sísmicos sobre o carste. A massa expansiva estava sendo usada em uma parcela pequena de empresas, e após os trabalhos, houve um aumento da preferência de seu uso.



Figura 13: Extração de rocha na APP do rio Salitre.

14. Cercamento do Poço Verde e proibição da atividade de lazer por se tratar de fonte de abastecimento humano.
15. Priorização de uso de massa expansiva em detrimento de explosivos para obter melhor aproveitamento do bloco de rocha e diminuir o risco geológico por efeitos sísmicos sobre o carste. A massa expansiva estava sendo usada em uma parcela pequena de empresas, e após os trabalhos, houve um aumento da preferência de seu uso.
16. Afastamento da exploração mineral das áreas de proteção permanente (APP) do Rio Salitre em função da densidade de vazios na rocha do Bege Bahia, as quais foram confirmadas por geofísica (FREIRE; BOTELHO, 2011). Essa característica de maior porosidade da rocha em função da proximidade com o rio foi difundida durante os trabalhos desenvolvidos no município de Orolândia, e trouxe maior

conscientização dos empresários em razão do custo/benefício.

17. Conscientização do fornecimento de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelas empresas e uso pelos funcionários.
18. Conscientização da população local e do empresariado objetivando a valorização do patrimônio histórico cultural.
19. Influência para o surgimento de novas ideias para o aproveitamento dos resíduos do Bege Bahia para outros fins, como fabricação de paralelepípedos, trabalhos manuais com mosaicos e fabricação de espacato, o que resultou em diminuição de impactos ambientais e geração de renda.
20. Regularização ambiental na esfera estadual de 22 empresas mineradoras, representando 42% do total, na época do estudo.

4. CONCLUSÕES

Este foi um trabalho pioneiro, cujos estudos objetivavam compatibilizar as atividades minerárias e de beneficiamento em um geoambiente cárstico, de grande sensibilidade ambiental, com significativos passivos ambientais representados, principalmente, pela disposição aleatória dos resíduos sólidos das lavras e dos beneficiamentos do Bege Bahia que data da década de 1950. Em razão disso, inicialmente este

trabalho, de ampla complexidade, sofreu resistência de aceitação por parte do empresariado e foi necessário exercer um grande esforço de convencimento para a sua concretização.

Os critérios estabelecidos na IN 2/2009, do Ministério do Meio Ambiente, foram utilizados nos condicionantes das Licenças Ambientais concedidas pelo órgão ambiental estadual, como forma de garantir a preservação dos atributos arqueopaleoespelógicos, culminando com a elaboração do mapa pela empresa RSÁ Filho (2012), consultora contratada pela associação dos empresários, onde foram identificadas as cavidades subterrâneas e os seus conteúdos, internos e externos vinculados aos empreendimentos minerários e beneficiamento, bem como, a biota, a hidrologia, os remanescentes da caatinga, dentre outras, definindo as áreas de proteção arqueopaleoespelógica e ambiental, e os locais onde poderiam se estabelecer as cavas para extração mineral, bem como aquelas que deveriam ser paralisadas.

Houve um ganho significativo para aquela região, a exemplo das descobertas arqueológicas, aumento em 425% dos registros de cavidades naturais subterrâneas, a criação de uma Unidade de Conservação, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Toca dos Ossos e a regularização ambiental na esfera estadual de 22 empresas mineradoras

REFERÊNCIAS

- ICMBio. **Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas**. Brasília/DF: ICMBio, 2019. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cecav/index.php?option=com_icmbio_canie&controller=relatorioestatistico&itemPesq=true>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- ANM. **Arrecadação da Cefem**. Brasília/DF: ICMBio, 2019. Disponível em: https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_substancia.aspx>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- UNIGEL. **Estirênicos**. São Paulo/SP: UNIGEL, 2017. Disponível em <http://unigel.com.br/downloads/estirenicos/HIG.F.151%20FISPQ%20-%20Monomeros%20de%20Estireno.%20versa%CC%83o%204.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil (CNC)**. Campinas: SBE, 2010. Disponível em <http://www.cavernas.org.br/cnc/Regions.aspx#>>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- FERREIRA, R.L; SILVA, M.S. **Bioespeleologia. Caracterização bioespeleológica da Toca dos Ossos na área da mineração Marbon – Ourolândia / BA**. Relatório Parcial. Salvador/Ba: Subterrânea Consultores Associados, 2012.

FREIRE, A.L.; BOTELHO, M.B. Aplicações do Método GPR na Implantação e Orientação de Lavras da

Rocha Ornamental Mármore Bege-Bahia-Ourolândia (BA), In: 12th INTERNATIONAL CONGRESS OF THE BRAZILIAN GEOPHYSICAL SOCIETY E EXPOGEF, 2011, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais**. Rio de Janeiro: 2011, p. 1311-1314.

RSÁ FILHO CONSULTORIA GEOLÓGICA E AMBIENTAL LTDA. Relatório dos Estudos Ambientais. Associação dos Empreendedores de Mármore Bege Bahia - ASSOBEGE. Ourolândia/BA, março, 2012.

SANTANA, C. C. S. **Projeto de Levantamento e Prospecção Arqueológica da Área de Mineração da IMEGRA Indústria de Mármore e Granitos LTDA**. Salvador/Ba: Laboratório de Arqueologia e Paleontologia, Universidade Estadual da Bahia (UNEB), 2011.