



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

PAR. 02001.003454/2014-61 COMOC/IBAMA

Assunto: Plano de compensação Espeleológica Complementar e Plano de Resgate de S11D - Processo 02001.000711/2009-46.

Origem: Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

Ementa: Plano de compensação Espeleológica Complementar e Plano de Resgate de S11D - Processo 02001.000711/2009-46.

1. Objetivo deste parecer é analisar o Plano de Resgate e Compensação Espeleológica Complementar para seis cavidades naturais sujeitas a impacto negativo irreversível do Projeto Ferro Carajás S11D (Processo nº 02001.000711/2009-46, na Flona de Carajás, entregue pela Vale S/A, por meio do documento GAEAF BH/MG 04/2014. Os documentos consultados para esta análise foram: Anexo A do volume IV do documento GAERF EXT 081/2011 em atendimento ao Parecer nº 73/2011/COMOC/CGTMO/DILIC/IBAMA; GAEAF BH/MG 04/2013, Protocolo nº 02001.008522/2013-06 de 14/5/2013 referente ao Diagnóstico Espeleológico e Análise de Relevância das Cavernas na Serra da Bocaina, Região de Carajás - PA; GAEAF BH/MG 04/2014, Protocolo nº 02001.002358/2014-04 de 6/2/2014 - Proposta de Compensação Espeleológica Complementar; GAEAF BH/MG 11/2014, Protocolo 02001.008482/2014-75 de 9/5/2014 - Retificação da Proposta de Compensação Espeleológica Complementar; GAEAF BH/MG 16/2014, Protocolo 02001.009839/2014-32 de 29/5/2014 - Diagnóstico e Análise de Relevância de 235 cavernas da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA; GAEAF BH/MG 17/2014, Protocolo 02001.010456/2014-15 de 5/6/2014 - Retificação da Proposta de Compensação Espeleológica Complementar; GAEAF BH MG 23/2014, Protocolo nº 02001.014289/2014-73 de 30/7/2014, em resposta ao Ofício do Ibama nº 02001.007974/2014-43 - informações sobre as cavidades S11D-0040 e S11D-0041 (neste documento foi encaminhado o novo Plano Diretor de S11D proposto pela Vale S/A); e GAEAF BH MG 24/2014, Protocolo nº 02001.015265/2014-31 de 13/08/2014 que trata da retificação da condicionante 2.9 - "item a" da LI nº 947/2013 emitida em 06/11/2013.

2. Foram emitidos pelo Ibama os seguintes pareceres relativos ao tema Compensação Espeleológica no Projeto S11D:

3. Em 17/5/2013, foi elaborado pelo Ibama o Parecer nº 02029.000607/2013-20, que analisou o atendimento à condicionante nº 2.21 da LP nº 436/2012 e ao Programa Espeleológico no âmbito do PBA apresentado para o Projeto Ferro Carajás S11D - Documento nº 02001.041335/2012-45, protocolado pela Vale S/A (pp. 1921-1926, Vol. X do Proc. 02001.000711/2009-46). Este parecer concluiu que, segundo entendimento, o referido documento não atendia à condicionante específica, que solicitava o detalhamento das cavidades a serem preservadas, incluindo a análise de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Civas

relevância das mesmas, a relação de similaridade e o plano de preservação, e não apenas o plano de trabalho para os estudos espeleológicos a serem realizados na Serra da Bocaina. Concluiu-se pela necessidade da apresentação de toda a documentação solicitada na condicionante nº. 2.21 da Licença Prévia (Apresentar, em no máximo 365 dias, o detalhamento das 70 (setenta) cavidades a serem preservadas, considerando todos os aspectos de caracterização de relevância (meio físico e biótico), bem como as relações de similaridade com aquelas que serão objeto de supressão. Conjuntamente, deverá ser apresentado plano de preservação (*modus operandis*) a ser executado pela Vale S.A.).

4. Em 1/7/2013, o Ibama emitiu o Parecer nº 02029.000627/2013 - Análise do componente espeleológico do PBA e proposta de compensação espeleológica (atendimento à condicionante 2.21 da LP) - em atendimento ao Parecer Técnico 607/2013 de NLA/TO. Concluiu-se que foram atendidas de forma satisfatória as recomendações do Parecer nº 607/2013 e que o empreendedor deverá garantir, em caráter permanente, a preservação das seguintes cavidades naturais subterrâneas, localizadas na Serra da Bocaina, que serão consideradas como cavidades testemunho, devido aos impactos negativos irreversíveis em 35 cavidades de alta relevância na área do Projeto Ferro Carajás S11D: GEM-1342, GEM-1378, GEM-1410, GEM-1418, GEM-1419, GEM-1420, GEM-1421, GEM-1422, GEM-1424, GEM-1425, GEM-1426, GEM-1428, GEM-1429, GEM-1431, GEM-1432, GEM-1433, GEM-1434, GEM-1436, GEM-1439, GEM-1442, GEM-1443, GEM-1444, GEM-1445, GEM-1446, GEM-1450, GEM-1451, GEM-1452, GEM-1454, GEM-1455, GEM-1456, GEM-1458, GEM-1460, GEM-1462, GEM-1463, GEM-1464, GEM-1465, GEM-1467, GEM-1468, GEM-1469, GEM-1470, GEM-1471, GEM-1472, GEM-1476, GEM-1477, GEM-1478, GEM-1483, GEM-1487, GEM-1492, GEM-1493, GEM-1494, GEM-1497, GEM-1498, GEM-1499, GEM-1508, GEM-1512, GEM-1515, GEM-1517, GEM-1537, SB-134, SB-136, SB-137, SB-138, SB-140, SB-141, SB-142, SB-143, SB-160, SB-162, SB-154.

QUESTÕES SOBRE RECLASSIFICAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE CAVIDADES

5. **Questão sobre a cavidade GEM-1418 (SB-0007):** verifica-se que esta caverna, em que ocorre troglóbio endêmico, foi utilizada para a compensação de uma cavidade de alta relevância de litotipo máfica. Portanto, por ser uma cavidade de máxima relevância, não poderia ter sido utilizada para a compensação espeleológica.

6. **Considerações do Ibama:** *Sugere-se que a cavidade SB-0166 substitua a SB-0007 como cavidade testemunho.*

7. **Cavidades GEM-1432 (SB-0021) e GEM-1470 (SB-0059):** No documento da Vale S/A GAFAF BH/MG 04/2013 “Diagnóstico Espeleológico e Análise de Relevância das Cavernas Localizadas na Serra da Bocaina” as cavidades haviam sido



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

classificadas como média relevância, mas foram indicadas como cavidades testemunho. No documento da Vale S/A, GAEAF BH/MG 24/2014, foi solicitada a exclusão das cavidades GEM-1432 (SB-0021) e GEM 1470 (SB-0059) da lista de cavidades testemunho e proposta a inclusão das cavidades SB-0163 e SB-0183 de alta relevância em litologia máfica.

8. **Considerações do Ibama:** *Não há oposição técnica à proposta de troca das cavidades GEM-1432 (SB-0021) e GEM 1470 (SB-0059), de litologia máfica, pelas cavidades SB-0163 e SB-0183 inseridas nesta mesma litologia.*

9. **Cavidade GEM-1459:** Verificou-se que na Tabela 30 (p.228 do Diagnóstico Espeleológico e Análise de Relevância das Cavernas - Serra da Bocaina - Região de Carajás - PA - de abril de 2013) a cavidade GEM-1459 (SB-0048) foi classificada com grau de relevância máxima, sem contudo haver atributos bióticos ou físicos que justificassem essa classificação. No estudo apresentado em maio de 2014 (GAEAF BH/MG 16/2014) esta cavidade foi classificada como de alta relevância.

10. **Considerações do Ibama:** *A cavidade SB-0048 (GEM 1459), pelos seus atributos físicos e bióticos, deve ser classificada como de Relevância Alta, conforme classificação apresentada no estudo de relevância de 2014.*

11. **Cavidade GEM-1469 (SB-0058):** Esta cavidade apareceu duas vezes na lista, sendo utilizada como cavidade testemunho para duas cavidades: uma cavidade de litotipo máfico e outra cavidade de litotipo ferrífera. Como a cavidade GEM-1469 (SB-0058) foi classificada como de litotipo máfica, esta caverna só pode compensar outra cavidade de mesmo litotipo. Ficou faltando, portanto, a compensação de uma cavidade de litotipo ferrífero. A Vale S/A protocolou em 13/08/2014, o documento GAEAF BH/MG 24/2014, no qual solicita que a cavidade GEM-1469 (SB-0058) seja substituída pela cavidade SB-166, litotipo máfico, na lista de condicionantes 2.9 da LI nº 947/2013.

12. **Considerações do Ibama:** *A cavidade que faltou compensação era de litotipo ferrífero. Sugere-se, portanto, que a cavidade SB-0006 (GEM-1417) seja utilizada na compensação da cavidade de litotipo ferrífero, substituindo a GEM-1469 (SB-0058). Ressalta-se ainda que, a cavidade SB-166 foi indicada para substituir a GEM-1418 (SB-0007) neste parecer técnico.*

13. **Cavidade S11D-0040:** Recorreu-se à tabela de classificação de cavidades de S11D, do estudo apresentado pela Vale S/A, denominado "Espeleologia do Projeto S11D Serra Sul, Região de Carajás, PA", de 2013, para a conferência das informações apresentadas na Tabela 1 abaixo. Notou-se que a cavidade S11D-0040 foi apresentada nesta tabela como de Alta Relevância, mas havia sido classificada no estudo de relevância como de Máxima pela presença do troglóbio raro Cyphoderidae sp.3.

14. **Cavidade S11D-0041:** Utilizando-se o arquivo georreferenciado, entregue



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Civas

pela Vale S/A, denominado “S11D_correcao_caves_mapa_dez2011.shp”, constatou-se que a cavidade S11D-0041 se encontra na área que será ocupada pela nova proposta de ADA do S11D. Os técnicos do Ibama não localizaram o pedido para compensação desta cavidade que poderia sofrer impactos negativos irreversíveis. O Ibama enviou o questionamento ao empreendedor por meio do Ofício nº 02001.0079742014-43, solicitando informações sobre as cavidades S11D-0040 e S11D-0041.

15. Em resposta a estes questionamentos, a Vale S/A, encaminhou o documento GAEAF BH MG 23/2014, anexando o documento GAERF EXT 081/2011, no qual foram encaminhados esclarecimentos acerca do Parecer Técnico nº 73 COMOC/IBAMA (24/7/2011), que incluiu em seu Anexo A (vol IV espeleologia) “Novas análises de Cyphoderidae (Collembola) registrados em cavernas da FLONA Carajás e região”, no qual a espécie Cyphoderidae sp.3, identificada inicialmente como troglóbio raro na cavidade S11D-0040 (Carste 2011), foi reavaliada pelo Dr. Douglas Zeppelini (taxonomista de Collembola) como uma espécie não rara e de distribuição ampla, pertencendo à morfoespécie Cyphoderidae sp.1. Esta foi encontrada em abundância em cavernas de Serra Sul e Serra Norte (N1, N4 e N5).

16. **Considerações do Ibama:** *As argumentações foram consideradas adequadas.*

COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA DE S11D

17. No documento GAEAF BH/MG 04/2014 foi apresentado o histórico do tema espeleologia relativo ao processo do Projeto Ferro Carajás S11D. Relacionaram as seis cavidades adicionais que sofreriam impactos negativos irreversíveis após a melhoria na geometria do plano de lavra e detalhamento do sistema Truckless. Foram incluídos mapas com a localização das cavidades adicionais com suas áreas de proteção e a interferência direta com as estruturas do Projeto S11D. Em seguida, descreveram a interferência do projeto em cada uma das cavidades. Na sequência foram apresentados os compromissos ambientais e proposta de ações para compensação espeleológica. Neste item foi indicada a indisponibilidade, naquela data, para compensação na Serra da Bocaina. Indicou-se 12 cavidades testemunho em N4 em Serra Norte e suas similaridades com as cavidades impactadas. As cavidades sujeitas à compensação complementar são: CAV-02, CAV-06, CAV-13, S11D-0040, S11D-0048, S11D-0059 e as 12 cavidades propostas como testemunho N4E-0063, N4E-0064, N4E-0066, N4E-0067, N4E-0069, N4E-0071, N4E-0072, N4E-0073, N4E-0074, N4E-0075, N4E-0076, N4E-0077.

18. A Tabela nº 1 reproduzida a seguir, constante do documento GAEAF BH/MG 04/2014, e reapresentada no documento GAEAF BH/MG 11/2014, indica alguns dados relativos às cavidades em que se solicita o impacto negativo.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

19. Tabela 1: Síntese dos dados e classificação de relevância das cavidades em S11D sujeitas à compensação complementar.

Cavidade	E	N	Altitude	Relevância da cavidade	Bioespeleologia Relevância	Geoespeleologia Relevância
CAV-02	573487	9291163	788	Alta	sim	não
CAV-06	573803	9291311	810	Média	sim	não
CAV-13	574604	9291358	839	Alta	sim	não
S11D-0040	574669	9291349	842	Alta	sim	não
S11D-0048	575740	9291328	726	Alta	sim	não
S11D-0059	576016	9291719	699	Alta	sim	não

20. As cavidades que estavam propostas como cavidade testemunho, relação no parágrafo 9, estão localizados dentro da Flona de Carajás.

21. Recuperando-se informações no processo de licenciamento ambiental do Complexo de Ferro Carajás - N4-N5 - Serra Norte (Processo nº 02001.002197/2002-15), o empreendedor havia sido questionado sobre a comprovação da existência ou não de cavidades no mesmo Grupo Geológico em atendimento ao disposto nos parágrafos 1º e 2º do artigo 4º do Decreto 99.556/1990, alterado pelo Decreto nº 6.640/2008. Em resposta, a Vale S/A enviou o documento GAFAF BH 23/2013 de 1/8/2013 (02001.014290/2013-17). Neste documento, em seu anexo 6, foi apresentada uma análise jurídica sobre o questionamento. Destaca-se os 23º e 24º parágrafos:

“23 Evoluindo sobre essa questão, o caráter de domínio público inerente à Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás) já impossibilita a execução das medidas previstas no artigo 4º da Instrução Normativa ICMBio nº 30/20126, visto que a propriedade da superfície da FLONA Carajás já pertence à União, não havendo como o empreendedor compensar cavidades em áreas de unidade de conservação com a regularização fundiária resolvida.

24 Logo, não há viabilidade legal para a determinação de utilização de áreas dentro da própria FLONA Carajás com a viabilidade de compensação espeleológica nos termos definidos pelo próprio ICMBio, em sua Instrução Normativa ICMBio nº 30/2012.”

22. **Considerações do Ibama:** *Concordando-se com as afirmações apresentadas na discussão jurídica apresentada acima pela Vale S/A, considera-se que a proposta apresentada no documento GAFAF BH/MG 04/2014 de compensação espeleológica está inadequada.*

23. Em 9/5/2014, para a continuidade ao procedimento de compensação, a



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

Vale S/A apresentou o documento GAЕAF BH/MG 11/2014 no qual retifica o “Plano de Resgate e Compensação Espeleológica Complementar para seis cavidades naturais sujeitas a impacto negativo irreversível do Projeto Ferro Carajás S11D”. Esse documento altera as cavidades que seriam utilizadas para compensação espeleológica, indicando as seguintes cavidades situadas na Serra da Bocaina: SB-0103, SB-0110, SB-0160, SB-0162, SB-0171, SB-0176, SB-0179, SB-0188, SB-0189, SB-0194, SB-0197 e SB-0244.

24. Tabela nº 2 - Proposta para Cavidades testemunho e Grau de Relevância segundo Estudo de 235 cavidades da Serra da Bocaina.

Cavidades complementares com impactos irreversíveis em S11D	Cavidades Testemunho para compensação complementar	Grau de Relevância Estudo de 235 cavidades Serra da Bocaina (atributos)
CAV-0002	SB-0160 SB-0162	Máxima (cavidade testemunho) Máxima (cavidade testemunho)
CAV-0006	SB-0103 (GEM 1514) SB-0110 (GEM 1523)	Alta (físico/bio) Alta (físico/bio)
CAV-0013	SB-0171 SB-0176	Alta (físico/bio) Alta (físico/bio)
S11D-0040	SB-0179 SB-0194	Alta (físico/bio) Alta (físico/bio)
S11D-0048	SB-0188 SB-0189	Alta (físico/bio) Alta (físico/bio)
S11D-0059	SB-0197 SB-0244	Alta (físico/bio) Alta (físico/bio)

25. O Ibama constatou que seria necessário que a Vale S/A apresentasse o estudo de relevância das cavidades de Bocaina para que fosse procedida a classificação das cavidades conforme a Instrução Normativa (IN) MMA nº 002/2009 para verificar se apresentam configurações similares de atributos das cavidades que seriam compensadas em atendimento ao Art.21 § 1º da IN.

“Art. 21. A preservação de 2 (duas) cavidades testemunho definidas em procedimento de licenciamento ambiental, será condicionante para o licenciamento de empreendimentos que causem impactos a outra cavidade de alta relevância.

§ 1º As cavidades testemunhos preservadas deverão apresentar configurações similares



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

de atributos que determinaram a classificação de alta relevância para a cavidade alvo de impactos irreversíveis.”

26. Esta demanda foi atendida pela Vale S/A no documento GAEAF BH/MG 16/2014 que encaminhou o relatório “Diagnóstico e Análise de Relevância de 235 cavernas da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA”.

27. As cavidades SB-0160 e SB-0162 foram classificadas como de máxima relevância, na Análise de Relevância de 235 cavidades da Serra da Bocaina, por terem sido designadas como cavidades testemunho na condicionante 2.9 da LI nº 947/2013. A Vale S/A, para substituir estas duas cavidades na compensação espeleológica, protocolou o documento GAEAF BH/MG 17/2014, solicitando a substituição das cavidades SB-0160 e SB-0162 pelas cavidades SB-0127 e SB-0128.

28. Tabela nº 3 - As Cavidades Testemunhos relativas à compensação da caverna CAV-0002 e o grau de relevância no Estudo 235 cavidades na Serra da Bocaina.

Cavidades complementares com impactos irreversíveis em S11D	Cavidades Testemunho para compensação complementar	Grau de Relevância Estudo de 235 cavidades Serra da Bocaina (atributos)
CAV-0002	SB-0127 (GEM-1595) SB-0128 (GEM-1596)	Alta (bio e geo) Alta (bio e geo)

29. A Vale S/A encaminhou o documento GAEAF BH MG 23/2014, protocolo nº 02001.014289/2014-73, em resposta ao questionamento anterior, informando por meio do Parecer Técnico nº 003 da Fundação Casa de Cultura de Marabá, anexo ao documento citado, que durante os trabalhos de topografia verificou-se que as cavidades S11D-0040 (GEM 685) e S11D-0041 (GEM 686) se uniam por meio de uma reentrância e foram designadas como S11D-0040 (GEM 685). O nome S11D-0041 (GEM 686) foi utilizado em outra cavidade com as seguintes coordenadas: SAD 69 - 575315 m E e 9293394 m N.

30. **Considerações Ibama:** *dúvida esclarecida satisfatoriamente.*

Análise do Estudo: Diagnóstico e Análise de Relevância de 235 cavernas da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA

31. No estudo de relevância foram apresentados os procedimentos utilizados para a prospecção espeleológica, o método utilizado para a aquisição dos dados topográficos das cavidades (medição da projeção horizontal, desnível, cálculo de área e volume), as etapas adotadas no estudo geoespeleológico (levantamento bibliográfico,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Civis

trabalhos de campo, análise litológica, estruturas, morfológica, hidrológica, depósitos clásticos, orgânicos e químicos). Para os estudos bioespeleológicos foram informadas os períodos e locais em que foram realizadas as campanhas; a forma como foram coletados os dados relacionados ao ambiente cavernícola; a metodologia adotada para o levantamento e coleta da fauna associada ao ambiente; as atividades de laboratório e análises realizadas (metodologia para o cálculo de riqueza absoluta de espécies das cavidades, curvas de acumulação, cálculo de abundância relativa de espécies).

32. O estudo de relevância incluiu no diagnóstico os seguintes temas: contexto geológico, geomorfológico e espeleologia regional. Consta uma breve descrição da geologia regional, com a descrição das: Unidades Geológicas; tectônica; geomorfologia; espeleologia regional. Na apresentação dos resultados consolidados dos estudos espeleológicos constam informações sobre a prospecção, geoespeleologia, bioespeleologia e a análise de relevância das cavernas.

GEOESPELEOLOGIA

33. Foram analisadas as informações constantes no Diagnóstico e Análise de Relevância de maio de 2014 e seus anexos relativos aos atributos físicos.

34. Concordou-se com a divisão dos litotipos em Formação Ferrífera, Ferricrete e Metabasalto, e que as cavidades em litologias de canga, minério de ferro e jaspilito seriam incluídas no litotipo Formação Ferrífera.

35. Aceitaram-se as premissas adotadas de que dimensões notáveis seriam cinco vezes o valor da média aritmética das amostras de mesmo litotipo.

36. Verificaram-se as planilhas: Anexo VI - Amostra Regional e os cálculos constantes no mesmo. Conclui-se que os valores são similares aos encontrados quando recalculados, podendo-se explicar a variação de valores causadas por arredondamentos, o que não causou alterações na classificação de relevância dos aspectos espeleométricos das cavidades.

37. O estudo apresentado pela Vale S/A indicou que no conjunto de cavidades analisadas não foram constatados atributos de valor socioeconômico (p.99, Diagnóstico e Análise de Relevância, 2014).

38. **Considerações Ibama:** *Acatou-se a classificação dos atributos físicos das 235 cavidades estudadas.*



BIOESPELEOLOGIA

39. Os estudos bioespeleológicos na área do Projeto Serra da Bocaina foram realizados em 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014, de forma que foi contemplada a estação seca e chuvosa para invertebrados e quirópteros.

40. As cavidades envolvidas no Projeto Bocaina foram caracterizadas por meio de informações qualitativas de forma a abordar as condições de luminosidade, umidade do piso, água, organismos fotossintetizantes e fungos, substratos orgânicos e nidificação de aves silvestres, além dos dados biológicos referentes à presença de interação ecológica única e população excepcional em tamanho.

41. Para o levantamento da fauna subterrânea nas 235 cavidades, realizou-se a busca ativa nos diversos ambientes, tais como os substratos rochosos, bancos de sedimento, acúmulos de guano ou detritos vegetais. Além disso, o tempo de coleta levou em consideração o tamanho e a heterogeneidade de substratos da cavidade, sendo de aproximadamente 30 minutos por cada 10m² de área.

42. Informa-se que a comunidade cavernícola estudada apresenta peculiaridades regionais, tendo em vista a especificidade de comunidades epígeas da região que fornecem os elementos que colonizam o ambiente subterrâneo. Além disso, considera-se que não é possível afirmar que todos os organismos encontrados em regiões afóticas são cavernícolas, uma vez que as cavidades de minério de ferro apresentam pequena extensão e são mais superficiais, aumentando a probabilidade de ocorrência de organismos acidentais.

43. **Considerações do IBAMA:**

- Contudo, há carência de descrição sucinta de forma a fornecer uma visão geral a respeito da relação ecológica das espécies ou algumas delas com os diversos tipos de ambientes ou substratos no interior das cavernas.

- Uma vez que as condições do ambiente epígeo podem determinar o aporte de recursos alimentares e da composição de espécies em cada cavidade, com ou sem diferenças significativas em período seco e chuvoso, verificou-se uma falta de descrição a respeito da relação dos recursos alimentares e das espécies na caverna com essas condições externas (se acidentais ou não).

44. De modo geral, a metodologia de coleta e identificação estão adequadas para invertebrados e quirópteros.

45. **Considerações do IBAMA:** *Em relação às considerações sobre a fauna inventariada, recomenda-se que seja mencionado em texto quando uma espécie ocorrer*



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

em apenas uma cavidade, e que seja realizada descrição a respeito da relação da espécie com o ambiente cavernícola ou externo:

- Scorpiones jovens das famílias Chactidae e Liochelidae (gênero *Opisthacanthus*) foram observados em uma cavidade. Após checagem das listas, Chactidae foi encontrada na cavidade SB- 0128 em período de seca e Liochelidae na cavidade SB-0211 em período úmido.

- Solífuga (*Mummucia* sp.1), encontrada em apenas uma cavidade. Apenas após checagem das listas foi encontrada na caverna SB-160 na estação seca.

- Ephemeroptera e Siphonaptera foram representados por apenas um indivíduo da morfoespécie Leptophlebiidae sp.1 e Pulicidae sp.1 respectivamente, amostrados em uma cavidade. Após verificação da lista de espécies foram encontradas na caverna SB-0199, ambas na estação úmida.

46. **Considerações do IBAMA:** *Dentre os Opiliones, ocorreu o primeiro registro de espécie com troglomorfo para a Serra dos Carajás (Escadabiidae sp.nov 7), representado por seis jovens e um adulto, na cavidade SB-0169 na estação seca. Determina-se, portanto, que seja informado o andamento do estudo.*

47. *De modo geral, em relação às espécies troglomórficas apresentadas no quadro 07 do estudo de "Diagnóstico e análise de relevância da Serra da Bocaina", questiona-se se há mais informações que possam confirmar o grau de troglomorfo de tais espécies, uma vez que foram indicadas como potenciais troglóbios.*

48. Ainda em relação aos aracnídeos e coleópteros:

- O aracnídeo *Speocera* sp.2 foi registrado apenas a partir de exemplar fêmea na cavidade SB-0139. Informa-se que possivelmente se trata da mesma espécie encontrada em Serra Sul e Serra Norte, mas que ainda é necessário o pareamento por parte do especialista.

- Informa-se que as morfoespécies de coleópteros Carabidae sp.7 (SB-0152 e SB-0229), Carabidae sp.8 (SB-0155) e Pselaphinae sp.8 (SB-0164 e SB-0172) apresentam indícios de troglomorfo e que foram enviadas para especialista a fim de confirmá-las e compará-las com morfoespécies troglomórficas de outros projetos na região.

49. **Considerações do IBAMA:** *Em relação a essas espécies de aracnídeos e coleópteros, questiona-se se há informações a respeito da comparação que seria realizada posteriormente pelos especialistas, uma vez que tais espécies foram consideradas troglomórficas pelo princípio da precaução.*

50. Referente ao resultado das análises, a curva de acumulação de espécies mostra uma não tendência à estabilização. Justificou-se tal resultado, relacionando à variação na composição faunística de cada cavidade e adicionalmente à ocorrência de organismos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Civas

acidentais encontrados principalmente em regiões próximas às aberturas maiores, à presença de organismos subterrâneos nas micro e meso cavidades e características, tais como os recursos tróficos, que podem ou não variar sazonalmente.

51. **Considerações do IBAMA:** *Esse resultado indica uma inter-relação existente entre o ambiente hipógeo e epígeo, e corrobora a necessidade de realizar e incentivar mais estudos neste tipo particular de litologia, a fim de compreender melhor o grau de influência do ambiente externo na composição de espécies do ambiente cavernícola.*

52. Em relação aos atributos que classificam as cavidades de máxima relevância:

53. **Considerações do IBAMA:** *Deve-se rever o quantitativo de espécies para o atributo "Habitat de troglóbio raro", uma vez que no Quadro 9 do estudo de "Diagnóstico e Análise de Relevância" consta 20 morfoespécies troglomórficas consideradas raras, enquanto na descrição do atributo cita 26 morfoespécies. Além disso, no Quadro 8 do mesmo Estudo não cita as cavidades SB-0069 e SB-0212, onde ocorreu *Dubioniscidae sp.3* e *Dytiscidae sp.2* respectivamente(Quadro 9). Determina-se, portanto, que sejam corrigidas tais informações.*

54. No quadro 9 - Referente à Serra da Bocaina, as seguintes cavidades possuem espécies consideradas troglóbias raras, que também constam no quadro 10 de "espécies não raras", em que classifica as cavernas de importância acentuada sob enfoque local e regional:

SB-0007:	Troglóbia rara: <i>Pararrhopalites sp.n.6</i>
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Scleropactidae sp.2</i> , <i>Trogolaphysa sp.2</i>
SB-0016:	Troglóbia rara: <i>Newportia sp.5</i>
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Trogolaphysa sp.2</i>
SB-0076:	Troglóbia rara: <i>Lepidonella sp.1</i>
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Pseudochthonius sp.4</i> , <i>Scleropactidae sp.2</i>
SB-0077:	Troglóbia rara: <i>Cheliferoidea sp.2</i>
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Trogolaphysa sp.2</i>
SB-0090:	Troglóbia rara: <i>Lamyctes sp.2</i> e <i>Lepidonella sp.2</i> .
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Trogolaphysa sp.2</i>



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

SB-0152:	Troglóbia rara: Carabidae sp.7
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): Amaurobiidae, <i>Pseudosinella</i> sp.1, Carabidae sp.7
SB-0164:	<i>Troglóbia rara: Pselaphinae sp.8</i>
	<i>Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): Pseudochthonius sp.4, Scleropactidae sp.2</i>
SB-0169:	Troglóbias raras: <i>Creugas</i> sp.2, Escadabiidae sp.nov.7, <i>Cyphoderus</i> sp.nov.5
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Pseudochthonius</i> sp.4
SB-0202:	Troglóbia rara: <i>Cyphoderus</i> sp.nov.2
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): Tetrablemmidae sp.1
SB-0207:	Troglóbia rara: Corinnidae
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): Scleropactidae sp.21
SB-0229:	Troglóbia rara: Carabidae sp.7
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): <i>Trogolaphysa</i> sp.2, <i>Scleropactidae</i> sp.2
SB-0212:	Troglóbia rara: Dytiscidae sp.2
	Troglomórfica não rara (Quadros 7 e 11): Tetrablemmidae sp.1, <i>Scleropactidae</i> sp.2

55. **Consideração do IBAMA:** *Todas essas cavidades foram classificadas corretamente como de relevância máxima, embora no quadro 15 de classificação geral do "Diagnóstico e Análise de Relevância" na Serra da Bocaina, a cavidades SB-0076 e SB-0212 constem como troglóbios, mas sem considerá-los como raros. Contudo, tal erro não prejudicou a relevância final.*

56. O atributo "População estabelecida de espécies com função ecológica importante" foi aplicado às cavidades: SB-0012, SB-0026, SB-0049, SB-0071, SB-0076, SB-0085, SB-0092, SB-0095, SB-0137, SB-0147, SB-0152, SB-0194 e SB-0229 que apresentaram colônia de mais de 100 quirópteros, e recorrente nas campanhas de chuva e seca considerando-se, portanto, como estabelecida. Além disso, sua importância ecológica inclui sua atuação como polinizadores, dispersores de sementes e insetívoros. Considerou-se, também, as cavidades SB-0051, SB-0077, SB-0198, SB-0199, SB-0207 e SB-0212, com populações maiores de 100 indivíduos em uma campanha, uma vez que poderia haver variação sazonal relacionada com o uso de recursos e habitats do entorno.

57. **Considerações do IBAMA:** *Tais cavidades se inserem nesse atributo pelas características acima indicadas.*



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Civis

58. *Considerações do IBAMA referente às morfoespécies:*

59. *Em relação ao táxon Pararrhopalites sp.n.6 (Sminthuridae), com ocorrência na cavidade SB-0007, determina-se que seja informado se foi confirmado por especialista como espécie nova.*

60. *As morfoespécies com morfologia indicativa de restrição ao meio subterrâneo (potenciais troglóbios) estão listadas na Quadro 7, totalizando 30 troglomórficos. Entres essas, 10 morfoespécies são consideradas como troglóbias não raras: Oonopidae, Oonopidae sp.1, Oonopidae sp.2, Tetrablemmidae sp.1, Pseudochthonius sp.3, Pseudochthonius sp.4, Pseudosinella sp.1, Trogolaphysa sp.2, Pselaphinae sp.1 e Isopoda Scleropactidae sp.2.*

61. Para o total de espécies troglomórficas, as seguintes espécies foram consideradas endêmicas ou relictas para as seguintes cavidades de ocorrência dessas e que foram classificadas como “habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos”.

- Oonopidae sp.1: SB-0012, SB-0026, SB-0042, SB-0071, SB-0099

- Oonopidae sp.2: SB-0012, SB-0090, SB-0219, SB-019 (A caverna SB-0090 também foi considerada como habitat de troglóbios raros (*Lamyctes* sp.2 e *Lepidonella* sp.2))

- *Lamyctes* sp.2: SB-0090, SB -0102 e SB-0142

- *Lepidonella* sp.2: SB-0040 e SB-0090

- *Pseudochthonius* sp.3: SB-0123, SB-0131, SB-0177, SB-0219

- Pselaphinae sp.1: SB-0046, SB-0050, SB-0068, SB-0070, SB-0071

- Dytiscidae sp.2: SB-0147 e SB-0212 (também considerada como troglóbia rara).

- *Cyphoderus* sp. nov.2: SB-0202

- *Newportia* sp.5: SB-0016 e SB-0150

- Amaurobiidae: SB-0019 e SB-0152

- *Pararrhopalites* sp.6: SB-0007

- Cheliferoidea sp.2: SB-0077



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

- *Creugas* sp.2: SB-0169
- Escadabiidae sp.nov.7: SB-0169
- *Cyphoderus* sp. nov.5: SB-0169
- Corinnidae: SB-0207 e SB-0129
- *Speocera* sp.2: SB-0139
- *Anapistula* sp.2: SB-0213
- Dubioniscidae sp.3: SB-0069

62. **Consideração do IBAMA:** *A cavidade SB-212, onde consta a morfoespécie Dytiscidae sp.2, não foi citada na descrição do atributo (pg. 135 do "Diagnóstico e Análise de Relevância" da Serra da Bocaina) que a considera como endêmica e também não consta no quadro 8 do mesmo estudo como hábitat de troglóbio raro, embora essa morfoespécie conste no Quadro 9 que lista os troglóbios considerados raros. Na lista de espécies dessa cavidade consta apenas como Dytiscidae jovem. Determina-se, portanto, que sejam reanalisadas tais informações e que se inclua como habitat de troglóbio raro no quadro 15 do Estudo. Embora seja importante incluir tal informação, a classificação dessa cavidade não foi prejudicada, permanecendo como de máxima relevância.*

63. **Consideração do IBAMA:** *Questiona-se se a espécie Speocera sp.2 foi confirmada como endêmica por especialista.*

64. **Consideração do IBAMA:** *Questiona-se se as morfoespécies das cavidades a seguir foram consideradas como endêmicas: SB-0155, SB-0164, SB-0172 e SB-0229.*

65. Referente às alterações nos valores de relevância das cavidades entre os dois estudos espeleológicos na Serra da Bocaina, foi informado no "Diagnóstico e Análise de Relevância" de 235 cavernas da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás-PA (maio de 2014), que:

"- SB-0029 (GEM-1440) mudou de máxima para alta relevância após revisão do especialista (Dr. Douglas Zeppelini). O Collembola Onychiuridae sp.1, classificado no primeiro relatório como troglóbio raro, deixou de ser considerado troglóbio pelo mesmo especialista, após refinamento na análise.

- SB-0040 (GEM-1451), considerada cavidade testemunho, mudou de alta para máxima relevância após revisão do especialista Dr. Douglas Zeppelini. O



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

Collembola Cyphoderidae sp.1, classificado no primeiro relatório como troglóbio não raro e não endêmico, passou por refinamento na identificação e foi alterado para a morfoespécie Lepidonella sp.2, troglóbio raro e endêmico.

- SB-0076 (GEM-1487), considerada cavidade testemunho, mudou de alta para máxima relevância após revisão do especialista Dr. Douglas Zeppelini. O Collembola Cyphoderidae sp.1, classificado no primeiro relatório como troglóbio não raro e não endêmico, passou por refinamento na identificação e foi alterado para a morfoespécie Lepidonella sp.1, troglóbio raro.

- SB-0087 (GEM-1498) e SB-0088 (GEM-1499), consideradas cavidades testemunho, mudaram de alta para máxima relevância. A partir da análise comparativa dos espeleotemas das cavernas de Serra da Bocaina, com outros conhecidos em cavidades na escala regional, concluiu-se que os expressivos conjuntos de crostas com forma esferoidal existentes nestas duas cavidades devem ser considerados raros.

- SB-0092 (GEM-1503) mudou de máxima para alta relevância, após revisão do especialista (Dr. Douglas Zeppelini). O Collembola Onychiuridae sp.1, classificado no primeiro relatório como troglóbio raro, deixou de ser considerado troglóbio pelo mesmo especialista, após refinamento na análise."

66. **Consideração do IBAMA:** *Concorda-se com as alterações, citadas acima, nos valores de relevância das cavidades na Serra da Bocaina apresentadas no estudo de relevância das cavidades de 2014.*

67. Em relação à proposta de cavidades testemunho de Serra da Bocaina escolhidas para compensação complementar das cavidades com impactos irreversíveis em S11D:

68. - As cavidades SB-0127 e SB-0128, pelos atributos presentes, atendem à sugestão de compensação da cavidade CAV-0002.

69. - A cavidade SB-0110, pelos atributos presentes, atende à sugestão de compensação da cavidade CAV-0006. Por outro lado, a cavidade testemunho SB-0103 consta como de média abundância na tabela de "Atributos determinantes para classificação do grau de relevância e litotipos das cavidades em S11D e Serra da Bocaina", diferente do Anexo V do Plano de Compensação Espeleológico complementar retificado referente à "Lista de dados de riqueza e abundância das cavidades da amostra local na Serra da Bocaina" em que consta como de baixa abundância. Determina-se que seja corrigida tal informação, a fim de justificar a escolha dessa última cavidade.

70. - Os atributos das cavidades SB-0171 e SB-176 indicadas atendem à sugestão de compensação da cavidades CAV-0013.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Civis

71. - A cavidade SB-0194 não possui espécies troglomórficas. Porém, pelos atributos presentes, é representativa para fins de compensação em relação ao impacto irreversível a ser realizado na cavidade S11D-0040. Por outro lado, a cavidade SB-0179 possui espécie troglomórfica não rara (*Pseudochthonius* sp.4), o que corresponderia ao atributo presente na cavidade a ser impactada, mas possui média riqueza e baixa abundância relativa de espécies, o que pode ser explicado pela baixa diversidade de substratos orgânicos. Além disso, não possui presença de população com função ecológica importante. Desse modo, recomenda-se que a cavidade SB-0092 substitua a SB-0179, pois apresenta alta relevância e com atributos comparáveis a S11D-0040.

72. - Em relação às cavidades SB-0188 e SB-0189, pelos atributos presentes atendem à sugestão de compensação da cavidade de impacto irreversível S11D-0048.

73. - As cavidades SB-0197 e SB-0244 atendem à sugestão de compensação ao impacto irreversível previsto na cavidade S11D-0059 .

Questionamentos

74. Mesmo não sendo impeditivo para a conclusão da análise da compensação espeleológica, será necessário solicitar ao empreendedor que responda aos seguintes questionamentos:

75. - Em relação ao aracnídeo *Speocera* sp.2 (SB-0139) e aos coleópteros Carabidae sp.7 (SB-0152 e SB-0229), Carabidae sp.8 (SB-0155) e Pselaphinae sp.8 (SB-0164 e SB-0172), informar se especialistas realizaram a comparação com outras morfoespécies a fim de confirmá-las como troglóbias raras. Essas espécies foram assim classificadas pelos especialistas da Vale segundo o princípio da precaução, entre outras considerações, e cujas mudanças posteriores poderiam levar à alteração da relevância dessas cavidades, que estão atualmente classificadas como de máxima relevância.

76. - Informar se a espécie *Speocera* sp.2 foi confirmada como endêmica por especialista.

77. - Em relação à cavidade testemunho de Serra da Bocaina, SB-0103, escolhida para compensação complementar da cavidade CAV-0006 com impactos irreversíveis em S11D, justificar a escolha dessa cavidade como cavidade testemunho, uma vez que a abundância relativa de espécies da lista (baixa abundância) diverge da tabela que sugere essa cavidade para compensação (cavidade classificada como de média abundância).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

Conclusão:

78. Após a análise de todas as informações apresentadas conclui-se que este Instituto pode acatar a classificação proposta pela Vale S/A para as 235 cavidades da Serra da Bocaina.

79. Considerando este parecer conclui-se que: a cavidade SB-0166 pode substituir a cavidade testemunho SB-0007 (GEM 1418) de máxima relevância. As cavidades SB-0163 e SB-0183 podem substituir as cavidades as GEM-1432 (SB-0021) e GEM-1418 (SB-0059). Quanto as cavidades: SB-0092 (GEM-1503) , SB-0103 (GEM 1514), SB-0110 (GEM 1523), SB-0127 (GEM-1595), SB-0128 (GEM-1596), SB-0163, SB-0171, SB-0176, SB-0188, SB-0189, SB-0194, SB-0197, SB-0244, avalia-se que estas cavidades podem ser aceitas como cavidades testemunho para fins de compensação das seguintes cavidades de S11D: CAV-0002, CAV-0006, CAV-0013, S11D-0040, S11D-0048 e S11D-0059 e GEM-1469 (SB-0058) repetida.

80. Considerando o pedido da Vale GAEAF BH MG 24/2014, que solicita a alteração da condicionantes 2.9 da Licença de Instalação nº 947/2013, avalia-se como pertinente. Dessa forma, seria necessária a substituição das seguintes cavidades da listagem: GEM-1418 (SB-0007), GEM-1432 (SB-0021), GEM 1470 (SB-0059); e inclusão das seguintes cavidades na relação de cavidades testemunho: SB-0006 (GEM-1417), SB-0092, SB-0103, SB-0110, SB-0127, SB-0128, SB-0163, SB-0166, SB-0171, SB-176, SB-0183, SB-0188, SB-0189, SB-0194, SB-0197 e SB-0244.

81. Assim a redação da condicionante 2.9 deve ser alterada de:

"2.9. Quanto à proposta de compensação espeleológica:

a) O empreendedor deverá garantir, em caráter permanente, a preservação das seguintes cavidades naturais subterrâneas, localizadas na Serra da Bocaina, que serão consideradas como cavidades-testemunho, devido aos impactos negativos irreversíveis em 35 cavidades de alta relevância na área do Projeto Ferro Carajás S11D: GEM-1342, GEM-1378, GEM-1410, GEM-1419, GEM-1421, GEM-1422, GEM-1426, GEM-1428, GEM-1429, GEM-1431, GEM-1433, GEM-1434, GEM-1436, GEM-1439, GEM-1442, GEM-1444, GEM-1445, GEM-1446, GEM-1451, GEM-1452, GEM-1454, GEM-1456, GEM-1458, GEM-1460, GEM-1462, GEM-1463, GEM-1464, GEM-1465, GEM-1467, GEM-1469, GEM-1472, GEM-1476, GEM-1477, GEM-1478, GEM-1483, GEM-1487, GEM-1492, GEM-1497, GEM-1508, GEM-1515, GEM-1517, GEM-1537, SB-134, SB-136, SB-137, SB-138, SB-140, SB-141, SB-142, SB-143, SB-160, SB-162, GEM-1424, GEM-1425, GEM-1443, GEM-1450, GEM-1455, GEM-1468, GEM-1471, GEM-1493, GEM-1494, SB-154, GEM-1418, GEM-1420, GEM-1469, GEM-1498, GEM-1499, GEM-1512, GEM-1432, GEM-1470. Ressalta-se que, ao final dos estudos espeleológicos em andamento na Serra da Bocaina, duas cavidades em litologia máfica de alta relevância deverão ser incluídas nesta lista. A indicação das mesmas pelo empreendedor deverá ser feita no prazo máximo



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Mineração e Obras Cíveis

de um ano;"

Para o seguintes texto:

2.9. Quanto à proposta de compensação espeleológica:

a) O empreendedor deverá garantir, em caráter permanente, a preservação das seguintes cavidades naturais subterrâneas, localizadas na Serra da Bocaina, que serão consideradas como cavidades-testemunho, devido aos impactos negativos irreversíveis em 41 cavidades de alta relevância na área do Projeto Ferro Carajás S11D: SB-0002 (GEM-1342), SB-0004(GEM-1378), SB-0005 (GEM-1410), SB-0006 (GEM-1417), SB-0008 (GEM-1419), SB-0009 (GEM-1420), SB-0010 (GEM-1421), SB-0011 (GEM-1422), SB-0013 (GEM-1424), SB-0014 (GEM-1425), SB-0015(GEM-1426), SB-0017 (GEM-1428), SB-0018 (GEM-1429), SB-0020 (GEM-1431), SB-0022 (GEM-1433), SB-0023 (GEM-1434), SB-0025 (GEM-1436), SB-0028 (GEM-1439), SB-0031 (GEM-1442), SB-0032 (GEM-1443), SB-0033 (GEM-1444), SB-0034 (GEM-1445), SB-0035 (GEM-1446), SB-0039 (GEM-1450), SB-0040 (GEM-1451), SB-0041 (GEM-1452), SB-0043 (GEM-1454), SB-0044 (GEM-1455), SB-0045 (GEM-1456), SB-0047 (GEM-1458), SB-0049 (GEM-1460), SB-0051 (GEM-1462), SB-0052 (GEM-1463), SB-0053 (GEM-1464), SB-0054 (GEM-1465), SB-0056 (GEM-1467), SB-0057 (GEM-1468), SB-0058 (GEM-1469), SB-0060 (GEM-1471), SB-0061 (GEM-1472), SB-0065 (GEM-1476), SB-0066 (GEM-1477), SB-0067 (GEM-1478), SB-0072 (GEM-1483), SB-0076 (GEM-1487), SB-0081 (GEM-1492), SB-0082 (GEM-1493), SB-0083 (GEM-1494), SB-0086 (GEM-1497), SB-0087 (GEM-1498), SB-0088 (GEM-1499), SB-0092 (GEM-1503), SB-0097 (GEM-1508), SB-0101 (GEM-1512), SB-0103 (GEM-1514), SB-0104 (GEM-1515), SB-0106 (GEM-1517), SB-0110 (GEM-1523), SB-0117 (GEM-1537), SB-0127 (GEM-1595), SB-0128 (GEM-1596), SB-0134, SB-0136, SB-0137, SB-0138, SB-0140, SB-0141, SB-0142, SB-0143, SB-0154, SB-0160, SB-0162, SB-0163, SB-166, SB-0171, SB-0176, SB-0183, SB-0188, SB-0189, SB-0194, SB-0197, SB-0244. Ressalta-se que, ao final dos estudos espeleológicos em andamento na Serra da Bocaina, duas cavidades em litologia máfica de alta relevância deverão ser incluídas nesta lista. A indicação das mesmas pelo empreendedor deverá ser feita no prazo máximo de um ano;

Para consideração superior,

Brasília, 29 de agosto de 2014

Simone Soares Salgado

Analista Ambiental da COMOC/IBAMA

Valquiria dos Anjos Menegon

Analista Ambiental da COMOC/IBAMA