

## AUTOMATIZAÇÃO DO CÁLCULO DA RELEVÂNCIA DE CAVIDADES UTILIZANDO ANÁLISES MULTICRITÉRIOS

*AUTOMATION OF CALCULATING THE RELEVANCE OF CAVES USING MULTI-CRITERIA ANALYSIS*

Suellen Pereira Iraci, Mariane Soares Ribeiro, Sara da Costa Dias, Ana Carolina Neves, Xavier Prous & Iuri Viana Brandi

Vale S. A P.

Contatos: [suellen.iraci@yahoo.com.br](mailto:suellen.iraci@yahoo.com.br); [suellen.iraci@vale.com](mailto:suellen.iraci@vale.com).

### Resumo

A automatização de processos tornou-se uma tarefa corriqueira para a maioria das organizações, pois possibilita a padronização e agilidade na realização de muitas atividades. Com este propósito, visando aprimorar o processo de classificação da relevância das cavidades naturais subterrâneas, foi desenvolvida a “EspeleoMatriz”, um sistema que padroniza e automatiza o cálculo da relevância, produzindo de forma eficiente, resultados mais confiáveis, que garantem o atendimento a legislação vigente. O objetivo deste artigo é apresentar a ferramenta, e o seu processo de desenvolvimento.

**Palavras-Chave:** IN MMA 02/09; Relevância, EspeleoMatriz, Automatização, Processo.

### Abstract

*The automation process has become a trivial task for most organizations, since it enables the standardization and agility in carrying out many activities. For that purpose, aiming to improve the classification process for the relevance of caves, it was developed the "EspeleoMatriz", a system that standardizes and automates the calculation of their relevances, producing more reliable results, ensuring the compliance to legislation and in a more agile way. The objective of this paper is to present the tool itself, and its development process.*

**Key-words:** IN MMA 02/09; Relevance, EspeleoMatriz, Automation, Process.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a espeleologia tem se mostrado uma ciência com crescente notoriedade no cenário nacional. O aumento de demandas do setor minerário após os anos 2000 contribuiu significativamente para o crescente número de estudos espeleológicos realizados (FIGUEIREDO, 2011; AULER & PILÓ, 2005). Dessa forma, um maior rigor na aplicação da legislação ambiental vigente, no que tange o patrimônio espeleológico, se fez necessário.

De acordo com o Cecav/Terra Brasilis (2010), “é notório que o arcabouço jurídico brasileiro relacionado às cavidades naturais subterrâneas apresenta ainda muitas incongruências e contradições”. Ainda que existam pontos a serem melhorados, a aplicação legal faz-se necessária para que o patrimônio espeleológico brasileiro seja protegido, uma vez que este ecossistema é considerado de grande importância. Neste contexto, um grande paradoxo se forma, envolvendo a preservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico (MIRANDA, 2013; CECAV/TERRA BRASILIS, 2010).

Uma gama de decretos, resoluções e instruções normativas tangem a temática espeleologia e licenciamento ambiental (FIGUEIREDO, RASTEIRO & RODRIGUES, 2010). Dentre eles podem ser citados:

- Decreto Federal 99556/90, que dispõe sobre a proteção integral das cavidades naturais subterrâneas brasileiras;
- Resolução CONAMA nº 347/2004, a qual discorre sobre o licenciamento ambiental estabelecendo que toda atividade potencialmente poluidora ou degradadora do patrimônio espeleológico é passível de licenciamento;
- Decreto 6640/2008, que vem dar nova redação a alguns artigos do Decreto 99556/90, além de acrescentar considerações que buscam conciliar os interesses, tanto questões ambientais como econômicas;
- Instrução Normativa MMA nº02/2009, que estabelece a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, regulamentada no artigo 2º do decreto 6640/2008;

- Instrução Normativa MMA nº30/2012, que discorre sobre compensação espeleológica, estabelecendo procedimentos administrativos e técnicos.

Atualmente, os estudos de análise de relevância de cavidades são norteados pela IN 02/2009. No entanto, a aplicação dos critérios para classificação da relevância de cavidades, presente na estrutura atual deste dispositivo legal não é uma tarefa simples, de acordo com diversos especialistas, em virtude de fragilidades nas definições dos parâmetros, bem como a desconsideração de uma análise integrada dos resultados. Entretanto, este é o instrumento legal vigente que contempla os estudos espeleológicos e os esforços despendidos a fim de se minimizar os erros de análise de relevância de cavidades.

Deparou-se, portanto, com a necessidade de uma ferramenta que aprimorasse o processo de cálculo da relevância de cavidades visando minimizar os erros de classificação e atender de forma efetiva a legislação, o qual teria impactos positivos inclusive sobre a compensação espeleológicas indicadas na IN 30/2012. Dessa forma, o presente estudo objetiva apresentar a ferramenta desenvolvida para automatizar o cálculo da classificação da relevância de cavidades através de análises multicritérios, e para tanto houve a necessidade de compreender a legislação vigente referente às cavidades naturais subterrâneas.

## **2. COMPREENSÃO DA LEGISLAÇÃO**

Para o desenvolvimento de uma matriz automatizada, que classifica o grau de relevância da cavidade, foi necessário compreender cada um dos atributos técnicos que geram essa classificação, bem como a chave de relevância, ambos dispostos na IN MMA 02/2009.

A determinação automática da relevância de cavidades naturais subterrâneas dependerá do correto preenchimento dos atributos na matriz, que por sua vez, dependerá de sua correta interpretação e classificação pelo pesquisador. Dessa forma, são apresentados, a seguir, os atributos que classificam uma cavidade como de graus máximo, alto, médio ou baixo, conforme a IN MMA 02/2009. Ressalta-se que para a classificação do grau de relevância, basta que a cavidade possua ao menos um dos atributos listados nos itens em que se apresentam.

### **2.1 Atributos que classificam uma cavidade com grau de relevância MÁXIMO**

- Gênese única ou rara;
- Morfologia única;
- Dimensões notáveis em extensão, área ou volume;
- Espeleotemas únicos;
- Isolamento geográfico;
- Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais;
- Hábitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos;
- Hábitat de troglóbio raro;
- Interações ecológicas únicas;
- Cavidade testemunho;
- Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.

### **2.2 Atributos que classificam uma cavidade com grau de relevância ALTO, cuja importância seja acentuada sob os enfoques local e regional**

- Localidade tipo;
- Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante;
- Presença de táxons novos;
- Alta riqueza de espécies;
- Alta abundância relativa de espécies;
- Presença de composição singular da fauna;
- Presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos;
- Presença de espécies troglomórficas;
- Presença de troglóxeno obrigatório;
- Presença de população excepcional em tamanho;
- Presença de espécie rara;
- Alta projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;
- Alta área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;

- Alto volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;
- Presença significativa de estruturas espeleogenéticas raras;
- Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição;
- Configuração notável dos espeleotemas;
- Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico;
- Presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima;
- Reconhecimento nacional ou mundial do valor estético/ cênico da cavidade;
- Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência regional ou nacional;
- Lago ou drenagem subterrânea perene com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos itens dispostos acima.

### **2.3 Atributos que classificam uma cavidade com grau de relevância MÉDIO, cuja importância seja acentuada sob o enfoque local e baixa sob enfoque regional**

- População residente de quirópteros;
- Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação;
- Alta diversidade de substratos orgânicos;
- Média riqueza de espécies;
- Média abundância relativa de espécies;
- Constatação de uso da cavidade por espécies migratórias;
- Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade sob enfoque local;
- Presença de estrutura geológica de interesse científico;
- Presença de registros paleontológicos;
- Reconhecimento local do valor estético/cênico da cavidade;
- Visitação pública sistemática na cavidade, com abrangência local;
- Presença de água de percolação ou condensação com influência acentuada sobre os atributos da

cavidade que tenham as configurações relacionadas no Art.8º da IN 02/09;

- Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência acentuada sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas no Art.8º da IN 02/09.

### **2.4 Atributos que classificam uma cavidade com grau de relevância MÉDIO, cuja importância seja significativa sob o enfoque local e regional**

- Presença de singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque regional;
- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;
- Média área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;
- Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;
- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade espeleológica;
- Presença de estruturas espeleogenéticas raras;
- Diversidade da sedimentação química com muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição;
- Sedimentação clástica ou química com valor científico;
- Reconhecimento regional do valor estético/cênico da cavidade;
- Uso constante, periódico ou sistemático para fins educacionais, recreativos ou esportivos;
- Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência significativa sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos itens acima.

### **2.5 Atributos que classificam uma cavidade com grau de relevância BAIXO, cuja importância seja significativa sob o enfoque local e baixa sob enfoque regional**

- Baixa diversidade de substratos orgânicos;
- Baixa riqueza de espécies;
- Baixa abundância relativa de espécies;

- Presença de singularidade dos elementos faunísticos sob enfoque local;
- Média projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;
- Média área da projeção horizontal da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;
- Alto desnível da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;
- Médio volume da cavidade em relação às demais cavidades que se distribuem na mesma unidade geomorfológica;
- Poucos tipos de espeleotemas e processos de deposição em termos de diversidade de sedimentação química;
- Uso esporádico ou casual para fins educacionais, recreativos ou esportivos;
- Visitação pública esporádica ou casual na cavidade;
- Presença de água de percolação ou condensação com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas nos itens acima;
- Lago ou drenagem subterrânea intermitente com influência sobre os atributos da cavidade que tenham as configurações relacionadas também nos itens acima.

### **3. PROCESSO DE DECISÃO UTILIZANDO ANÁLISES MULTICRITÉRIOS**

O processo decisório é inerente às atividades humanas e ao cotidiano das organizações. Muitas decisões são tomadas intuitivamente, entretanto, a busca pelo aprimoramento deste processo é cada vez mais comum devido à necessidade de obtenção de decisões mais satisfatórias.

Desta forma, buscando melhorar o processo decisório, padronizando e dando transparência as suas etapas e resultados, utilizar metodologias, como análises multicritérios, pode auxiliar na obtenção destas melhorias.

Com a análise multicritérios, são avaliados diferentes atributos e alternativas, simultaneamente, o que de acordo com Ehrlich (1996) favorece a obtenção de melhores resultados, sendo possível assumir decisões com maior nível de assertividade e

confiança, além de proporcionar a compreensão do contexto da decisão tomada.

Da mesma forma, para se classificar o grau de relevância da cavidade é necessário avaliar diversos atributos que podem assumir diferentes valores, cuja combinação determina a relevância da cavidade. Com isso, foi possível utilizar a metodologia de análises multicritérios, juntamente com uma sistematização, no qual tornam o processo mais assertivo e transparente.

### **4. ESPELEOMATRIZ - SISTEMA PARA AUTOMATIZAÇÃO DO CÁLCULO DA RELEVÂNCIA DE CAVIDADES UTILIZANDO ANÁLISES MULTICRITÉRIOS**

Com o advento tecnológico, a automatização de processos organizacionais tornou-se trivial, pois gera resultados de forma mais eficiente. Entretanto, reitera-se que processos manuais que não geram bons resultados, quando automatizados, permanecerão gerando resultados ineficazes. Desta forma, automatizar processos, sem antes aprimorá-los, não garante a obtenção de melhores resultados.

Portanto, para que se obtenham ganhos efetivos com a automatização, é importante avaliar as atividades e realizar melhorias, para que a automatização seja realizada com base em um processo manual que gere bons resultados.

Do mesmo modo, para a automatização do processo de cálculo da relevância das cavidades naturais subterrâneas, foi realizada uma avaliação do processo manual, utilizado atualmente por muitos espeleólogos, de forma que, as falhas fossem identificadas e corrigidas, garantindo o atendimento as leis e instruções que regem essa classificação.

Após a implantação das melhorias no processo manual, foi desenvolvida a “EspeleoMatriz - Sistema para Cálculo da Relevância de Cavidades” que objetiva gerar de forma automática a relevância da cavidade a partir dos valores informados para os atributos determinados na legislação.

Com a “EspeleoMatriz” padroniza-se o processo do cálculo, tornando-o mais simples, transparente e efetivo, pois toda cavidade terá sua classificação realizada com base nos mesmos critérios e processos, reduzindo a subjetividade que pode ocorrer em atividades manuais onde incide a interpretação humana.

#### 4.1 Sobre a EspeleoMatriz

A “EspeleoMatriz” foi desenvolvida na ferramenta *Microsoft Excel*, versão 2007, utilizando os recursos de VBA (*Visual Basic for Application*).

Para utilizar a ferramenta é necessário ter instalado o *Microsoft Excel*, versão 2007 ou acima e habilitar as macros ao inicializar a “EspeleoMatriz”.

Além disso, para garantir o funcionamento correto das fórmulas, não formate a planilha, não inclua cavernas ou linhas manualmente, não exclua o conteúdo por coluna, ou seja, mais de uma linha ao mesmo tempo. Caso seja necessário excluir dados inseridos, faça-o por células.

#### 4.2 Utilizando a EspeleoMatriz

Abra a “EspeleoMatriz” e habilite as macros. A tela inicial do sistema será apresentada conforme figura 1.

Para realizar o cálculo da relevância é necessário inserir os valores para os atributos exibidos na tela. Todos os atributos possuem variáveis pré-definidas, conforme Instrução Normativa 02/2009. Selecione ou informe um dos valores disponíveis, conforme Figura 2.

As letras disponíveis para seleção dos valores para os atributos são padronizadas. Desta forma, a letra “S”, por exemplo, sempre indica a presença ou existência do atributo. Caso o usuário da “EspeleoMatriz”, tenha dúvidas quanto ao significado da letra, acesse a aba “Legenda”, existente na mesma planilha, que contém o significado das letras para os atributos, conforme Figura 3.

Após a inserção do valor para um atributo, a relevância da cavidade será calculada automaticamente. Na medida em que os atributos têm seus valores preenchidos, a relevância será recalculada, de forma que o atributo com maior representatividade para relevância, terá maior influência no resultado, ou seja, um atributo cujo indicativo de presença gera relevância máxima

prevalece sobre o atributo cuja presença gera relevância alta e assim sucessivamente para as relevâncias média e baixa (Figura 4).

Para inserir outras cavidades, preservando a formatação e fórmulas e garantindo o pleno funcionamento da “EspeleoMatriz”, é necessário utilizar o botão “Adicionar Cavidade”, localizado na parte inferior da ferramenta (Figura 5).

Não há limites para a quantidade de cavidades que podem ser inseridas.

Após a inserção dos valores para os atributos, caso seja necessário, é possível gerar um relatório consolidado, que contém a lista de cavidades, suas relevâncias e os atributos que geraram aquela relevância. Para isso, clique no botão “Relatório” e visualize as informações (Figura 5).

#### 5. CONCLUSÕES

São grandes os desafios relacionados ao tema espeleologia, com isso, ter alternativas que facilitem as análises e otimizem os resultados providos pelos estudos espeleológicos torna-se um diferencial.

A partir destas constatações, conclui-se que com a utilização da “EspeleoMatriz” houve um ganho significativo na eficiência do processo, com a geração automática da relevância da cavidade por meio da inserção dos valores para os atributos.

Além disso, com a identificação das falhas no processo manual, foi possível realizar esta automatização contemplando as melhorias necessárias à otimização do processo de classificação do grau de relevância de cavidades. Ou seja, a “EspeleoMatriz” além gerar resultados de forma mais ágil, executa o processo de forma correta e padronizada, atendendo a legislação vigente para o tema.

Portanto, são muitos os ganhos que podem ser obtidos a partir do uso desta ferramenta que vão desde a representação da legislação vigente à padronização, melhorias e automatização do processo.

	A	B	C	D	E	F	G	
1	EspeleoMatriz - Sistema para Calculo de Relevância de Cavernas			Espeleologia				
2	Atributos			Enfoque	Cav-01			
3	Atributos de Máxima Relevância (Bio)	Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas	Cavidade					
4		Habitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos	Cavidade					
5		Habitat de troglóbio raro	Cavidade					
6		Interações ecológicas únicas	Cavidade					
7		Localidade tipo	Cavidade					
9		Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante	Cavidade					
11	Atributos para definição de relevâncias Alta, Média e Baixa (Bio)	Presença de táxons novos	Cavidade					
13		Presença de composição singular da fauna	Cavidade					
15		Presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos	Cavidade					
17		Presença de espécies troglomórficas	Cavidade					
19		Presença de troglóxeno obrigatório	Cavidade					
21		Presença de população excepcional em tamanho	Cavidade					
23		Presença de espécie rara	Cavidade					
25		Riqueza de espécies	Local					
27		Abundância relativa de espécies	Local					
29		População residente de quirópteros	Cavidade					
31		Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de	Cavidade					
33		Diversidade de substratos orgânicos	Cavidade					
35		Constatação de uso da cavidade por espécies migratórias	Cavidade					
37		Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade	Local					
38			Regional					
45		<b>RELEVANCIA BIOCENPELEOLOGIA</b>				<b>BC</b>		
46		Atributos de Máxima Relevância (Geo)	Gênese única ou rara	Cavidade				
47			Morfologia única	Cavidade				
48	Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume		Cavidade					
49	Espeleotemas únicos		Cavidade					
50	Isolamento geográfico		Cavidade					
51	Cavidade testemunho		Cavidade					
52	Atributos para definição de relevâncias Alta, Média e Baixa (Geo)	Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa	Cavidade					
53		Projeção horizontal	Local					
54			Regional					
56		Área da projeção horizontal da caverna	Local					
57			Regional					
59		Volume	Local					
60			Regional					
62		Estruturas espeleogenéticas	Cavidade					
64		Lago ou drenagem subterrânea	Cavidade					
66		Diversidade da sedimentação química	Cavidade					
68		Configuração notável dos espeleotemas	Cavidade					
70		Influência sobre o sistema cárstico	Cavidade					
72		Inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima	Cavidade					
74		Reconhecimento do Valor estético/cênico	Cavidade					
76		Visitação Pública	Local					
77			Regional					
79		Água de percolação ou condensação	Cavidade					
81		Desnível	Local					
82	Regional							
84	Sedimentação clástica ou química	Cavidade						
86	Registros paleontológicos	Cavidade						
88	Uso educacional, recreativo ou esportivo	Cavidade						
90	Estruturas geológicas de interesse científico	Cavidade						
97	<b>RELEVANCIA GEOCENPELEOLOGIA</b>				<b>GC</b>			
98	<b>RELEVANCIA FINAL</b>				<b>FC</b>			
99	<b>RELEVANCIA FINAL</b>				<b>FC</b>			
100	Inserir Caverna							
101								
102								
103								
104	Relatorio							
105								
106								

**Figura 1** – Interface inicial do sistema.

Figura 2 – Atribuindo valores para os atributos.

Figura 3 – Aba legenda.

Atributos	Enfoque	Cav-01
Interações ecológicas únicas	Cavidade	
Localidade tipo	Cavidade	S
Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante	Cavidade	S
Presença de táxons novos	Cavidade	S
Presença de composição singular da fauna	Cavidade	S
Presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos	Cavidade	N
Presença de espécies troglomórficas	Cavidade	S
Presença de troglóxeno obrigatório	Cavidade	S
Presença de população excepcional em tamanho	Cavidade	S
Presença de espécie rara	Cavidade	S
Riqueza de espécies	Local	A
Abundância relativa de espécies	Local	A
População residente de quirópteros	Cavidade	S
Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de	Cavidade	N
Diversidade de substratos orgânicos	Cavidade	B
Constatação de uso da cavidade por espécies migratórias	Cavidade	S
Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade	Local	S
	Regional	S
RELEVANCIA DICHOESPELEOLOGICA		S

Figura 4 – Exemplo da metodologia de cálculo da relevância.

90	Estruturas geológicas de interesse científico	Cavidade	
97	RELEVÂNCIA DE ESPELEOLOGIA		N
98			
99	RELEVÂNCIA FINAL		A
100	<input type="button" value="Inserir Cavidade"/>		
101			
102	<input type="button" value="Relatorio"/>		
103			
104			
105			
106			
107			
108			

Matriz Relatorio Legenda

Figura 5 – Localização do botão “Inserir Cavidade” e “Relatório”.

## BIBLIOGRAFIA

- AULER, A. S.; PILÓ, L. B. Introdução às cavernas em minério e ferro e canga. **O Carste**, v. 3, n. 17, p.70-72. 2005.
- BRASIL. **Decreto Federal no 6640, de 07 de novembro de 2008**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 nov. 2008.
- BRASIL. **Decreto Federal no 99556, de 01 de outubro de 1990**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 out. 1990.
- BRASIL. **Instrução Normativa MMA no 02, de 20 de agosto de 2009**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 ago. 2009.
- BRASIL. **Instrução Normativa MMA no 30, de 19 de setembro de 2012**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 set. 2012.
- BRASIL. **Resolução CONAMA no 347, de 10 de setembro de 2004**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 set. 2004.
- CECAV; TERRA BRASILIS. **II Curso de espeleologia e licenciamento ambiental**. Belo Horizonte – MG. 2010
- EHRlich, P. J. Modelos Quantitativos de Apoio às Decisões. Administração da Produção e Sistemas de Informação. **RAE - São Paulo**, v. 36, n. 2, p. 33-52. 1996.
- FIGUEIREDO, L. A. V. História da espeleologia brasileira: protagonismo e atualização cronológica. 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia. Ponta Grossa, PR. **Anais...** p. 379-395. 2011
- FIGUEIREDO, L. A. V.; RASTEIRO, M. A.; RODRIGUES, P. C. Legislação para a proteção do patrimônio espeleológico brasileiro: mudanças, conflitos e o papel da sociedade civil. **Espeleo-Tema**. SBE – Campinas, SP. v. 21, n. 1, p. 49-65. 2010.
- MICROSOFT. **Familiarize-se com o Excel 2007**. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/outlook-help/familiarize-se-com-o-excel-2007-RZ010062103.aspx?CTT=1>>. Acessado em 29 de maio de 2013.
- MICROSOFT. **Introdução a macros personalizadas no Excel**. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/excel-help/introducao-a-macros-personalizadas-no-excel-HA001118958.aspx?CTT=1>>. Acessado em 29 de maio de 2013.
- MIRANDA, M. P. S. **Mineração em áreas de ocorrência de patrimônio espeleológico**. Disponível em: <<https://aplicacao.mp.mg.gov.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1089/9%20R%20MJ%20Patrimonio%20espeleologico%20-%20Marcos%20Paulo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 26 de abril de 2013.