



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA  
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC  
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV



**Relatório do uso da Gruta dos Ecos município de  
Cocalzinho - GO, compatibilizando com uma  
proposta de Zoneamento Ambiental Espeleológico,  
com ênfase na geologia.**

**Produto 4**

Joyce Pinheiro de Oliveira Fiori  
Geóloga  
Contrato nº 2004/000256

**Brasília, 7 de abril de 2005.**



## I – INTRODUÇÃO

As cavernas são cavidades naturais formadas a partir da ação da água sobre as rochas. Muitas destas cavidades são desenvolvidas em rochas calcárias pela dissolução de carbonato de cálcio produzida pelo ácido carbônico, pela erosão mecânica e pela pressão hidrostática. Outra explicação para sua formação é o desmoronamento irregular de camadas, surgindo assim pequenas cavidades. Cavernas também podem ser observadas em outros tipos de litologia como quartzitos, xistos, arenitos, etc.

A exploração de cavernas é praticada há muito tempo, contemplando turismo, atividades esportivas, recreação e expedições de cunho científico e a cada dia a sociedade apresenta maior interesse por turismo de aventura, incluindo o espeleoturismo. O turismo em cavernas tem se mostrado uma atividade econômica promissora, porém deve ser bem planejada para que seja conduzida de maneira sustentável.

A Gruta dos Ecos localiza-se no município de Cocalzinho – GO, a 30 Km da fronteira oeste do Distrito Federal com o estado de Goiás e representa um relevante exemplar do Patrimônio Espeleológico Nacional.

## II - OBJETIVO ESPECÍFICO

Elaboração de relatório do uso da Gruta dos Ecos município de Cocalzinho – GO, compatibilizando com uma proposta de Zoneamento Ambiental Espeleológica, com ênfase na geologia.

## III – MEIO FÍSICO

### 1 - Geologia Regional

As rochas encaixantes da Gruta dos Ecos encontram-se inseridas no contexto tectônico e metamórfico da Faixa de Dobramentos Brasília, no leste da Província Tocantins, que por sua vez margeia a borda oeste do Cráton do São Francisco.

Conforme Almeida (*apud*: Cadamuro 2002), a Província Tocantins, uma importante unidade da estruturação geológica brasileira, foi estabilizada no final do Ciclo Transamazônico (2,0 Ba). Trata-se de um orógeno de grandes dimensões, formado durante o Neoproterozóico, como resultado da convergência e colisão de três importantes blocos continentais, o Cráton Amazônico a noroeste (NW), Cráton São Francisco a leste (L) e o suposto cráton sob a Bacia do Paraná a sudoeste (SE) (Dardenne, *apud*: Cadamuro 2002). Seus limites são marcados por importantes faixas de dobramentos relacionados ao



Ciclo Brasileiro (600 Ma), dentre as quais destaca-se a Faixa Brasília com mais de 1000km de extensão, na direção N-S.

As rochas constituintes da Faixa Brasília, principalmente as seqüências sedimentares e metasedimentares, mostram um aumento progressivo da deformação a medida em que se distanciam da margem oeste do Cráton do São Francisco, no sentido oeste. Este aumento da deformação também é acompanhado pelo incremento no grau metamórfico, onde a leste encontram-se rochas sem metamorfismo até rochas no fácies anfibolito e às vezes, granulito na porção oeste da faixa. Esta evolução metamórfica e deformacional fica bem clara quando observa-se a vergência da faixa de dobramentos em direção à unidade cratônica a leste (Dardenne, *apud*: Cadamuro 2002). Esta estruturação tectônica, descrita por Dardenne (*apud*: Cadamuro 2002) e reformulada por Fuck *et al* (*apud*: Cadamuro 2002), levou estes autores a propor a individualização de zonas de maior ou menor grau de deformação e metamorfismo na Faixa Brasília: Zona cratônica a leste, onde encontram-se rochas sem deformação e metamorfismo; Zona Externa na região central da faixa; e Zona interna a oeste, onde encontram-se rochas com alto grau de deformação e fácies metamórficas as vezes granulito. Todavia, na mesma latitude do Distrito Federal há um importante lineamento estrutural com direção WNW – ESE, que trata da Mega-Inflexão dos Pirineus, ou Lineamento dos Pirineus, que permite a subdivisão da Faixa Brasília em dois seguimentos, um norte e outro sul, com evoluções geotectônicas similares, porém, com características distintas (Fonseca *et al.*; Strieder; Araújo Filho, *apud*: Cadamuro 2002).

Muitas das unidades sedimentares não foram metamorfisadas durante o Ciclo Brasileiro no seguimento norte da Faixa Brasília, ou encontram-se abaixo do fácies xistoverde, suas relações estratigráficas, bem como estruturas sedimentares, ainda permanecem bem preservadas o que permite a reconstituição da paleogeografia e dos sistemas deposicionais. Isto só foi possível devido à posição estratigráfica em nível crustal superior destas rochas em relação ao embasamento granito-guináissico, o qual serviu como um bloco de resistência à compressão durante o Ciclo Brasileiro, facilitando a preservação destas unidades sedimentares. As seqüências metasedimentares cujo grau metamórfico são maiores que o fácies anfibolito, são encontradas somente nas áreas a oeste, onde também afloram os complexos máficos e ultramáficos de Barro Alto, Niquelândia e Canabrava.



O seguimento sul da Faixa Brasília, onde se encontram as rochas encaixantes da Gruta dos Ecos, quando comparadas com o seguimento norte, mostram-se bem distintas. A deformação e o metamorfismo associado foram muito mais intensos, obliterando as relações estratigráficas entre as unidades sedimentares. Os grupos geológicos Araxá, Canastra, Ibiá e Vazante foram envolvidos em um complexo sistema imbricado de empurrões, indicando um transporte tectônico de grande magnitude, da ordem de dezenas a centenas de quilômetros. Os contatos geológicos entre os grupos apresentam-se normalmente como falhas de baixo ângulo (empurrão), com rampas frontais, desenvolvendo rampas laterais de cisalhamento (Araújo Filho, *apud*: Cadamuro 2002).

A vergência da deformação no seguimento norte da Faixa Brasília, em geral, indica uma tendência direcional da compressão principal aproximadamente NW-SE (Fonseca e Dardenne; Araújo Filho, *apud*: Cadamuro 2002), onde foram desenvolvidos grandes falhamentos transcorrentes destrais e empurrões que movimentaram o embasamento mas não afetaram, ou apenas afetaram localmente as coberturas sedimentares. Por outro lado, no seguimento sul da faixa a vergência da deformação indica uma tendência direcional da compressão principal aproximadamente SW-NE, onde foram desenvolvidas zonas de cisalhamento transcorrente sinistral, onde predomina um transporte para SE (Seer; Valeriano *et al.*; Araújo Filho, *apud*: Cadamuro 2002). Segundo Araújo Filho (*apud*: Cadamuro 2002), no final do Ciclo Brasileiro, o seguimento norte da Faixa Brasília foi empurrado sobre o seguimento sul.

Não obstante a subdivisão da Faixa Brasília em seguimento norte e sul, indo em direção ao Cráton do São Francisco, a deformação e o metamorfismo vão diminuindo progressivamente o que justifica o zoneamento da faixa em zona externa, interna e cratônica, como antes mencionado.

## **2 – Geologia Local**

Segundo Cadamuro (2002), as rochas encaixantes da Gruta dos Ecos estão situadas no contexto tectônico da zona interna e porção sul e da Faixa Brasília e são em sua maioria xistos pertencentes ao Grupo Araxá. Este grupo, a leste da Sintaxe dos Pirineus, ou Mega Inflexão dos Pirineus (Araújo Filho, *caput*: Cadamuro, 2002), é composto por rochas metasedimentares, que foram imbricadas durante o Ciclo de Deformações Brasileiro, por sobre as rochas dos Grupos Canastra e Paranoá, estendendo-se a



sudoeste e sul do Distrito Federal (Barbosa; Barros e Freitas-Silva e Campos, *caput*: Cadamuro, 2002).

O Grupo Araxá é dividido em duas unidades principais, uma metapsamo-pelítica na base e outra metapelito-carbonatada no topo, ambas imbricadas por empurrão, conforme o contexto regional. Da região leste da inflexão dos Pirineus, até o oeste do Distrito Federal, as rochas do Grupo Araxá são diferenciadas das demais unidades e Grupos envolvidos na deformação, através do grau metamórfico mais elevado. Suas rochas apresentam um aumento progressivo do grau metamórfico de leste a oeste da inflexão dos Pirineus com transição de fácies metamórficos xisto verde alto até anfibolito baixo, a oeste.

Pode-se citar outras características de distinção do Grupo Araxá para os demais grupos da região, principalmente no Distrito Federal, como os Grupo Canastra e Paranoá, são:

- O padrão de relevo distinto das demais regiões do DF, com áreas dissecadas associadas a pequenas áreas de planos intermediários, onde na região da Gruta dos Ecos também são encontradas, localmente, pequenas áreas de chapadas elevadas com cotas acima de 1000 metros de altitude;
- A litologia composta por xistos e quartzitos, sendo os quartzitos bastante micáceos, muito diferentes daqueles dos Grupos Canastra e Paranoá; e
- O comportamento hidrogeológico, que de forma geral é representado pelos aquíferos com menor importância hidrogeológica local, contrastante com as outras áreas constituídas por rochas dos Grupos Canastra e Paranoá.

Na região nordeste de Cocalzinho, as lentes metacarbonáticas que lá afloram e são exploradas em pedreiras pela Companhia de Cimento Votorantim, comumente são citadas na literatura como pertencentes à unidade metapelito-carbonatada do topo do Grupo Araxá, haja vista a ausência de estromatólitos característicos dos carbonatos do Grupo Paranoá na região, tomados como critério diferencial de posicionamento puramente estratigráfico.

Araújo Filho e Sarti Roscoe (*apud*: Cadamuro 2002) atribuem as lentes metacarbonáticas como lentes do topo do Grupo Paranoá, por se tratarem de estruturas duplexadas, imbricadas sob os xistos do Grupo Araxá, onde indícios de recristalização de tecidos algais fósseis encontrados nestas lentes suportam esta hipótese, já que em lentes do Grupo Araxá não são observados tais fósseis. Segundo estes autores, a seqüência carbonática do Paranoá na área de estudo, é constituída por mármore calcínicos e



subordinadamente dolomíticos, muscovíticos, lenticulares, apresentando forte acamamento tectônico, em milonitos-SC, onde as estruturas estromatolíticas maiores, foram certamente destruídas pelo cisalhamento intenso. Sendo assim, a ausência do conteúdo fóssil constitui-se num critério débil para a consideração destas lentes como pertencentes à unidade de topo do Grupo Araxá.

De acordo com Cadamuro (2002) na cavidade natural de Ecos, "aflora" em subsuperfície uma lente metacarbonática, cuja ligação com a gênese e evolução cárstica local é intrínseca. Faltam estudos de detalhe geológico, como petrografia e até mesmo paleontologia para o correto posicionamento estratigráfico desta lente em relação aos Grupos Araxá e Paranoá. De acordo com a observação de Araújo Filho (caput: Cadamuro, 2002), a lente metacarbonática de Ecos pode ter tido sua herança macroscópica fóssil obliterada durante a deformação brasileira, o que sem um estudo petrográfico mais detalhado, não permitiria considerá-la, apenas pela ausência de estromatólitos, como pertencente à unidade de topo do Grupo Araxá, podendo ser também uma lente pertencente à unidade de topo do Grupo Paranoá.

Os contatos tectônicos, devido ao imbricamento causado pela deformação, também prejudicam as correlações estratigráficas, haja vista todos os contatos entre os Grupos Araxá e Paranoá, serem contatos de empurrão. Por outro lado, não deve-se descartar a possibilidade de que a lente realmente faça parte do Grupo Araxá e tenha sido deformada como um clasto, por meio de deformação intraestratal, gerando também um contato tectônico entre o micaxisto e o metacarbonato da Gruta dos Ecos.

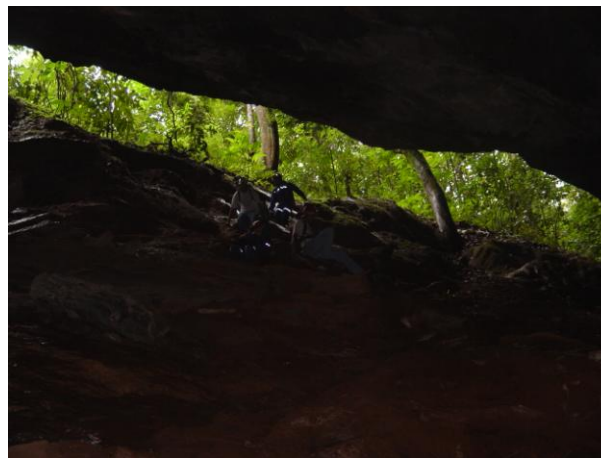
Em atividades de campo preliminares realizadas por Cadamuro (2002), com objetivo de realização do reconhecimento geral da área, foram realizadas descrições de alguns afloramentos em corte de estradas e em drenagens. Na estrada de acesso à boca principal da caverna, aflora um banco de quartzito muito fino e micáceo de coloração branca e muito friável (foliação marcada pelas micas), quartzito-clorita xistos é a litologia predominante na área de influência da caverna e localmente tem-se a ocorrência de muscovita-quartzo xistos, estes xistos possuem foliação (típica SC) muito bem marcada e sempre possuem mergulhos de baixo ângulo (menor que 35°), provavelmente no fácies xisto verde. Com estas observações preliminares da estruturação, metamorfismo e tipos litológicos, fica clara a ocorrência, pelo menos superficialmente, na área de influência da Gruta dos Ecos de rochas do Grupo Araxá.

#### IV – CARACTERÍSTICAS DA CAVERNA

A via de acesso à caverna é a mesma utilizada para acesso a propriedades rurais da região, esta via apresenta-se sinuosa em significativa porção do percurso e em época chuvosa torna-se bastante perigosa; apresentando em alguns pontos áreas de atoleiros.

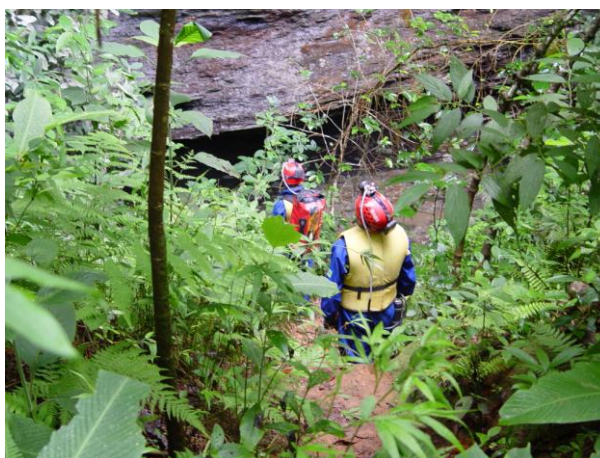
A caverna possui duas aberturas principais denominadas Boca Principal e Boca da Dolina e é formada basicamente por grandes salões e amplas galerias, sendo seu piso constituído por grandes blocos abatidos.

A trilha de acesso à Boca Principal é bem marcada e no período da expedição apresentava densa vegetação. A entrada apresenta declividade bastante acentuada, muitas folhas, blocos abatidos e sedimentos no piso, que o torna muito escorregadio (foto 1); adentrando mais a Boca Principal os blocos abatidos passam a ter tamanhos maiores. Na Boca Principal e no Salão de Entrada pode-se identificar vários abismos, formados pela acomodação dos grandes blocos abatidos, o que torna o caminhar bastante difícil e perigoso.



**Foto 1** – Entrada da Boca Principal.

A trilha de acesso à Boca da Dolina apresenta declividade significativa, em época chuvosa o piso torna-se bastante escorregadio e na época da expedição a vegetação estava bastante densa (foto 2).



**Foto 2** – Entrada da Boca da Dolina.

A Boca da Dolina é marcada por um desmoronamento que a entulha deixando poucos espaços de penetração, assim apresenta risco ao caminhamento devido às pequenas passagens e à entrada de água. No fim do desmoronamento, chega-se ao Salão da Argila caracterizado por piso relativamente plano composto de material terrígeno silto-argiloso. Neste salão pode-se identificar uma feição erosiva, sulco de drenagem (foto 3), no piso que marca importante entrada de água no sistema cárstico.



**Foto 3** – Feição erosiva, sulco de drenagem, no Salão da Argila.

Próximo ao final do Salão da Argila, à sudoeste, existe a Galeria Mirim com aproximadamente 100 m de comprimento, 20 a 25 m de largura e 10 a 12 m de altura, com piso formado praticamente por blocos abatidos, alguns bastante instáveis. A Galeria Mirim apresenta-se menos úmida que o Salão da Argila e em seu final existe enorme acúmulo de sedimentos argilosos com abundância de mica (foto 4).





**Foto 4** – Acúmulo de sedimentos no final da Galeria Mirim.

Logo após o Salão da Argila, chega-se à Galeria Açú, que projeta-se na direção SE-NW seguindo o fraturamento da rocha e segue em direção ao Salão do Lago. Na transição entre o Salão da Argila e a Galeria Açú, ainda pode-se notar grande umidade. A Galeria possui amplas dimensões e é caracterizada por piso coberto por blocos abatidos, que apresentam tamanhos variados e geralmente são instáveis (foto 5), que cobertos por sedimentos tornam-se bastante escorregadios na porção mais úmida. A porção NW da Galeria apresenta acúmulos de sedimentos e pode-se identificar o contato entre o micaxisto e o metacarbonato.



**Foto 5** – Piso coberto por blocos abatidos na Galeria Açú.

No encontro entre a Galeria Açú e o Salão do Lago, há também o encontro com o Salão das Nuvens. Esse salão é um dos maiores, além de apresentar diversos blocos abatidos, pode-se identificar pontos com grandes acúmulos de sedimentos. O Salão das Nuvens projeta-se na direção SW-NE onde se encontra com o Salão da Entrada cujo piso



é relativamente inclinado. Exceto por alguns poucos pontos, o piso desses salões é formado por grandes blocos abatidos e instáveis.

A galeria onde se encontra o lago se projeta na mesma direção da Galeria Açú. Após o lago, há o Salão dos Morcegos com aproximadamente 200m de comprimento, 100m de largura e 30 m de altura. Este salão apresenta rocha bastante intemperizada e friável, tornando o caminhar relativamente perigoso devido ao fato da rocha se desmanchar facilmente. Ao final do salão foi possível observar um pequeno afloramento do lençol freático e marcas de dissolução, mostrando a atuação da água na formação da cavidades. Também existe um pequeno salão, na porção NW do Salão dos Morcegos, com piso parcialmente coberto por blocos abatidos; neste local foram identificadas pichações.

Próximo ao meio do Salão dos Morcegos, a nordeste e em um nível acima, existe a entrada para a Galeria da Itália, que projeta-se na direção SW-NE com aproximadamente 200m de comprimento, 50m de largura e 30m de altura. A exemplo do restante da caverna, o piso no local é também formado por grandes blocos abatidos.

As paredes da gruta são compostas basicamente por duas rochas de gêneses diferentes. Em alguns salões da gruta, o calcário cinza claro a branco ocorre, relativamente pouco metamorfizado, na base das paredes da caverna, sobreposto por micaxisto de grau metamórfico mais elevado com contato do tipo falha de empurrão. Em direção ao Salão do Lago, o piso passa a um nível mais inferior e, como consequência, o calcário torna-se mais aparente formando efetivamente as paredes do salão. O micaxisto, em geral, forma o teto da caverna com exceção aos níveis mais superiores próximos às bocas, onde constitui também as paredes locais.

## **V –USO TURÍSTICO**

A Gruta dos Ecos não possui estruturas artificiais para o uso turístico, não tendo sido implantado nenhum tipo de infra-estrutura externa ou interna. A gruta, em geral, não apresenta grandes atrativos turísticos, pelo fato de não ser caracterizada por espeleotemas (devido ao tipo de sua rocha formadora). Assim, pode-se caracterizá-la como uma gruta para turistas de aventura e para pesquisa científica.

Na trilha da Boca Principal, localizada a alguns metros da estrada, todas as placas informando a interdição da gruta foram retiradas, inclusive a que se encontrava no início da trilha de acesso à Boca Principal (foto 6). Pode-se identificar lixo na trilha e em vários pontos da caverna, além de restos de carbureto (foto 7), o que indica que a visita



continua ocorrendo de maneira totalmente desordenada, mesmo após a interdição da cavidade.



**Foto 6** – Início da trilha da Boca Principal, suporte no qual havia placa informando a interdição da Gruta.



**Foto 7** – Restos de carbureto encontrados na caverna.

No entorno da Boca da Dolina pode-se notar atividades antrópicas, como pasto, e a vegetação já foi bastante antropizada (principalmente desmatada), fato que aumenta o escoamento superficial e, conseqüentemente, a quantidade de água que escoava para dentro da caverna.

A expedição foi realizada no período de 1 a 7 de março de 2005, período com grande ocorrência de chuvas. Foi possível notar a influência do aumento do escoamento superficial, causado pelo desmatamento do entorno da Boca da Dolina, pois foi presenciada enorme quantidade de água entrando pela Boca da Dolina (foto 8) e o Salão da Argila. Partes da Galeria Mirim e a porção inicial da Galeria Açu ficaram alagadas nos períodos de chuva forte (foto 9).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA  
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC  
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV



Foto 8 – Água escoando pela entrada da Boca da Dolina.



Foto 9 – Salão da Argila alagado em período de chuva forte.

## VI – ZONEAMENTO AMBIENTAL ESPELEOLÓGICO

### 1 - Conceito

O objetivo do zoneamento de uma cavidade natural é estabelecer áreas nas quais serão definidas zonas específicas de uso. Essas zonas são classificadas em função das características naturais do ecossistema e da ecologia existente, considerando a existência de atividades turísticas e científicas (Marra, 2001). O zoneamento ambiental espeleológico é representado por três zonas:

- a) **Zona intangível ou de preservação total:** não permite a perturbação do ambiente por qualquer tipo de intervenção ou alterações humanas. Esta área deve ser entendida como intocável, possibilitando seu funcionamento como zona de refúgio da fauna, ou mediante a constatação de raríssimos e delicados espeleotemas. Esta zona deve possuir, sempre que possível, ligações aéreas, terrestres e aquáticas



com o meio externo. Esta zona deve ter o maior tamanho possível e abranger os diversos tipos de ambientes contidos na caverna (solos, argila, areia, rocha, zona afótica e semifótica, galerias e salões, regiões secas e molhadas, etc.). Deve proteger, entre outras, as áreas mais frágeis do ponto de vista biológico, como banco de alimento, locais de reprodução de espécies, área de ocorrência de troglóbios, etc., bem como áreas onde ocorrem espeleotemas raros e frágeis cuja visitação poderia significar sua degradação ou destruição.

- b) **Zona de uso extensivo:** esta zona poderá prever algumas altera es humanas, podendo se estender pela caverna desde que não seja em maiores proporções que a zona intangível. Deve funcionar como uma zona de transição entre a zona intangível e a zona de uso intensivo. Esta zona deve conter trechos onde a localização e fragilidade dos espeleotemas existentes não permitem a entrada de grupo numeroso e heterog neo de turistas. Deve incorporar as áreas de visitação restrita a pesquisadores e espeleólogos especialmente autorizados.
- c) **Zona de uso intensivo:**  rea aberta ao turismo. Esta zona não deve se dispersar em grandes áreas, mas sim em caminhos lineares, definidos para formar um circuito de visitação orientada criando locais de não interferência mesmo no trecho turístico, visando a garantia, ainda que mínima, da proteção necessária para a fauna local. Dentro da possibilidade, esta zona deve ter um percurso em poligonal, oferecendo caminho de saída diferente do caminho de entrada.

## 2 – Informa es fundamentais   proposição de Zoneamento Ambiental Espeleológico, com ênfase na geologia.

A Gruta dos Ecos possui duas entradas principais; uma denominada Boca Principal que d  acesso, inicialmente, ao Salão de Entrada, Salão das Nuvens e ao Salão do Lago; através da outra, denominada Boca da Dolina, acessa-se inicialmente o Salão da Argila, Galeria Mirim e Galeria Açu, antes de se chegar ao Salão do Lago.

Cadamuro (2001,2002) elaborou o zoneamento hidrogeológico interno e de vulnerabilidade   contaminação do aqüífero da Gruta dos Ecos, sendo classificadas as seguintes zonas:

- Zona de recarga natural interna I: recarga direta no domínio fraturado. Esta zona delimita a área de captação interna do excedente hídrico drenado externamente, entre os meses de outubro e março, por microbacias situadas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA  
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC  
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV



imediatamente acima da Boca da Dolina. O volume de água drenado sob a forma de escoamento superficial e córregos intermitentes, é captado na dolina e conduzido até o Salão da Argila, onde então infiltra através de sedimentos e blocos, até alcançar o sistema cárstico local. Nesta zona não afloram os metacalcários do carste de Ecos.

- Zona de recarga natural interna II: recarga direta no domínio fraturado. Esta zona delimita a área de captação interna do excedente hídrico drenado externamente, entre os meses de outubro e março, por microbacias situadas imediatamente acima da Boca Principal. O volume de água drenado na pequena área externa é constituído exclusivamente por escoamento superficial, não ocorrendo drenagens intermitentes. Esse volume, após captação, constitui uma contribuição restrita e bem menor que aquela capturada durante o mesmo período na Boca da Dolina. Nesta zona também não afloram os metacalcários do carste de Ecos.
- Zona de descarga natural do carste de Ecos: área de exutório interno; nesta zona predominam os metacarbonatos e durante os períodos de baixa do nível freático cárstico são expostos vários condutos freáticos de típica dissolução cárstica. O nível freático médio no carste, marcado pelo lago de Ecos, encontra-se a 120m abaixo da Boca Principal e 20m acima da nascente do córrego do Engenho, a nordeste da região da gruta.
- Zona vadosa: zona formada pela porção insaturada do domínio fraturado, é constituída basicamente por fraturas que atravessam os metapelitos, do Grupo Araxá, sobrepostos ao metacarbonato de Ecos. Essa área é delimitada pelo próprio contorno interno da parede da gruta é marcada pela ausência de recarga e/ou descarga natural do carste, havendo baixa dinâmica de circulação hídrica.

A Boca da Dolina, segundo Cadamuro (2001, 2002), representa zona de recarga natural interna I e apresenta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea muito alta; além disso é uma área de fragilidade, diretamente relacionada às alterações externas. Na expedição, realizada no período de 1 a 7/03/2005, foi observado o aumento no escoamento superficial, que está provocando significativo aumento na quantidade de água superficial que adentra a caverna. Esta boca também é caracterizada por declividade



acentuada, piso escorregadio e blocos médios abatidos, o que representa risco moderadamente alto ao caminhamento.

O Salão da Argila representa zona de recarga natural interna I e apresenta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea muito alta.

Aproximadamente um terço da Galeria Mirim representa zona de recarga natural interna I e dois terços de sua extensão apresentam vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea muito alta; sendo sua porção final caracterizada por zona vadosa, que apresenta baixa vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea. Sua porção SE apresenta risco alto ao caminhamento devido à quantidade de blocos instáveis.

A Galeria Açú representa zona vadosa e baixa vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea; sua porção central apresenta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea média. Próximo ao Salão da Argila, esta galeria apresenta risco moderadamente alto ao caminhamento, devido aos blocos abatidos e piso escorregadio. Sua porção SW, caracterizada por grandes blocos abatidos, blocos médios instáveis e abismos, apresenta risco alto ao caminhamento.

O Salão das Nuvens representa zona vadosa e baixa vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea e em sua extremidade NW apresenta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea média. Em sua transição com a Galeria Açú, porção SE, apresenta risco alto ao caminhamento devido aos grandes blocos abatidos, blocos médios instáveis e abismos. Seu extremo NE e seu extremo N apresentam grandes blocos abatidos, grandes abismos e blocos médios instáveis, o que lhe confere risco muito alto ao caminhamento; além disso, representam áreas de ocorrência de espeleotemas preservados, com fragilidade variando de baixa a elevada. Sua porção central representa área de ocorrência de espeleotemas em elevado grau de depredação (Cadamuro, 2001, 2002).

O Salão de Entrada representa zona de recarga natural interna II e apresenta alta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea. Este salão apresenta risco alto ao caminhamento devido aos grandes blocos abatidos, blocos médios instáveis e abismos. Seu extremo S representa área de ocorrência de espeleotemas preservados, com fragilidade variando de baixa a elevada. Seu extremo NW apresenta risco alto ao caminhamento devido aos grandes blocos abatidos, blocos médios instáveis e abismos.

O Salão do Lago representa zona de descarga natural do carste e apresenta alta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea. Todo o lago apresenta risco muito



alto ao “caminhamento”, devido à profundidade do mesmo e à quantidade de blocos. A porção de transição entre o lago e o Salão das Nuvens representa área de interesse geológico específico (contato entre o metacarbonato e os metapelitos). A porção mais larga do lago representa área de ocorrência de espeleotemas preservados, com fragilidade variando de baixa a elevada.

O Salão dos Morcegos possui as mesmas características hidrogeológicas do Salão do Lago. Sua porção S apresenta risco alto ao caminhamento devido aos grandes blocos abatidos (estáveis e instáveis), blocos médios instáveis e abismos. Seu extremo NW representa área de interesse geológico específico (contato entre o metacarbonato e os metapelitos).

A Galeria da Itália representa zona vadosa e baixa vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea. O final da galeria, extremo N, é representado por zona de descarga natural do carste e apresenta alta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea e a porção final (SE) apresenta média vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea. Toda a extensão da galeria apresenta risco alto ao caminhamento devido aos grandes blocos abatidos (estáveis e instáveis), blocos médios instáveis e abismos e seu extremo N representa área de interesse geológico específico (contato entre o metacarbonato e os metapelitos).

A Boca Principal representa zona de recarga natural interna II, apresenta alta vulnerabilidade à contaminação da água subterrânea e risco moderadamente alto ao caminhamento devido ao piso escorregadio, blocos abatidos e declividade acentuada.

## VII – CONCLUSÃO

A Gruta dos Ecos é um peculiar representante do Patrimônio Espeleológico Nacional, por se tratar de uma cavidade desenvolvida em micaxisto e metacarbonato.

O Plano de Manejo Espeleológico - PME da Gruta dos Ecos está em fase de elaboração pelo CECAV/IBAMA e este relatório, juntamente com outros estudos desenvolvidos por consultores do Centro, subsidiará a confecção do PME.

Considerando os dados coletados em campo e os estudos geológicos e hidrogeológicos, realizados por Cadamuro (2001, 2002), foi proposto o seguinte Zoneamento Ambiental Espeleológico, com ênfase na geologia:





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA  
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC  
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV



- **Zona de Uso Intensivo:** Boca Principal, Salão de Entrada, Salão das Nuvens.
- **Zona de Uso Extensivo:** Galeria Açú, Salão da Argila, Boca da Dolina.
- **Zona Intangível:** Galeria Mirim, Galeria da Itália, Salão dos Morcegos, Salão do Lago.

### VIII – RECOMENDAÇÕES

1. Tendo em vista a Portaria IBAMA nº 14/01 é necessário que sejam colocadas novas placas informando a interdição da Gruta, assim como deverá ser implantado um sistema de fiscalização na Gruta, principalmente nos finais de semana e feriados, para se fazer cumprir a Portaria.
2. Nas áreas definidas como Zona Intangível não deverão ser permitidas atividades turísticas, nem mergulho e natação no lago, apenas atividades de pesquisa científica devidamente autorizadas pelo CECAV/IBAMA.
3. Nas áreas definidas como Zona de Uso Extensivo não deverão ser permitidas atividades turísticas, apenas atividades de pesquisa científica devidamente autorizadas pelo CECAV/IBAMA.
4. Nas áreas definidas como Zona de Uso Intensivo, poderão ser permitidas atividades turísticas, desde que acompanhadas de guias treinados e apenas na trilha, que deverá ser definida no Plano de Manejo Espeleológico.
5. Para o Plano de Manejo Espeleológico deverá ser realizado estudo florístico para subsidiar a revegetação da área de entorno da caverna, principalmente o entorno da Boca da Dolina, visando minimizar os impactos já causados e diminuir o escoamento superficial, que está carreando grande quantidade de água e sedimentos para dentro da gruta.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CADAMURO, A. L. M. (2001). Primeira Etapa de Campo, Fase I: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos à Gruta dos Ecos, Cocalzinho – GO. Projeto BRA/00/009, produto 2.
- CADAMURO, A. L. M. (2001). Segunda Etapa de Campo, Fase I: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos à Gruta dos Ecos, Cocalzinho – GO. Projeto BRA/00/009, produto 3.
- CADAMURO, A. L. M. (2001). Relatório Final da Fase I: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos à Gruta dos Ecos, Cocalzinho – GO. Projeto BRA/00/009, produto 4.
- CADAMURO, A. L. M. (2001). Relatório Parcial da Primeira Etapa de Campo, Fase II: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos à Gruta dos Ecos, Cocalzinho – GO. Projeto BRA/00/009, produto 5.
- CADAMURO, A. L. M. (2001). Relatório Parcial da Segunda Etapa de Campo, Fase II: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos à Gruta dos Ecos, Cocalzinho – GO. Projeto BRA/00/009, produto 6.
- CADAMURO, A. L. M. (2002). Documento Técnico de Consolidação das Informações de Campo, Fase II: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos à Gruta dos Ecos, Cocalzinho – GO. Projeto BRA/00/009, produto 7.
- FILHO, L. S. M. (2003). Relatório de análise crítica dos procedimentos adotados pelo CECAV para levantamentos do meio físico constantes dos Planos de Manejo Espeleológicos das cavernas de Poço Encantado (BA) e Ecos (GO), Projeto BRA/00/009, produto 2, 15p.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. (2001). Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico. 2ª Edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 648p.
- KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L.E. & FAIRCHILD, T.R. (2001). Caverna dos Ecos (Central Brazil): Genesis and geomorphologic context of a cave developed in schist, quartzite, and marble. *Journal of Cave and Karst Studies* 63(1): 41-47.
- LINO, C. F. (2001). Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo = Caves: the fascination of underground Brazil / Clayton F. Lino – 2ª ed. Ver. E atualizada – São Paulo: Gaia.
- MARRA, R. J. C. (2001). Espeleo Turismo: Planejamento e Manejo de Cavernas. Brasília: Ed. WD Ambiental, 224p.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA  
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC  
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV



## APROVAÇÃO PELO CECAV

Na qualidade de consultora do proponente, informo, para os devidos fins, junto ao **CECAV (Centro Nacional de Estudos Proteção e Manejo de Cavernas) - IBAMA**, que os trabalhos serão executados mediante plano acima, com meios físicos e administrativos sob responsabilidade do órgão gestor e que haja a transferência impreterível do recurso financeiro mediante entrega dos produtos comprometidos no âmbito deste projeto.

**Aprovado.**

\_\_\_\_\_  
Joyce Pinheiro de Oliveira Fiori  
Consultora Técnica

\_\_\_\_\_  
Carlos Alexandre Fortuna  
Responsável pelo SETEC – CECAV

\_\_\_\_\_  
Ricardo José Calembó Marra  
Chefe do CECAV

Brasília – DF, 7 de abril de 2005.