



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



SUMÁRIO

1. Justificativa	01
2. Objetivo.....	02
3. Metodologia utilizada.....	02
4. Localização da área de estudo e acesso ao ativo natural.....	02
5. Resultados alcançados	03
5.1. Infra-estrutura	03
5.1.1. Infra-estrutura externa	04
5.1.2. Infra-estrutura interna	05
5.2. SIP (Sistema de Iluminação Permanente)	06
6. Conclusões	07
7. Recomendações	08
8. Anexos	10
9. Bibliografias	12



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



Produto 09 do TOR 109.216 PNUD Projeto BRA/00/009

Júlio César F. Linhares

Consultor técnico, Geógrafo - CECAV/IBAMA

**Estudo e propostas de infra-estrutura interna e externa e
implantação de SIP (Sistema de Iluminação Permanente) na
gruta dos Ecos (Cocalzinho – GO), enfocando os impactos e medidas
necessárias para minimizar os efeitos negativos**

1. JUSTIFICATIVA

Desde o início do séc. XIX as cavernas vêm despertando interesse turístico, adequando-se para um melhor aproveitamento com instalação de benfeitorias, antes sem a menor intenção de conservação ambiental, buscando apenas o conforto e a segurança dos visitantes. Atualmente existem muitas cavernas com infra-estruturas interna e externa, talvez até excessiva como: passarelas, corrimãos, iluminação artificial (às vezes constante) escadas, etc. No entorno encontra-se, em alguns casos, amparo ao visitante, estradas, trilhas, camping, alojamentos, banheiros, restaurantes, etc. Em certas cavernas as atividades iniciais foram realizadas e orientadas através de um estudo prévio com definição de roteiros endocársticos, inclusive para portadores de deficiência física, com variados graus de dificuldade, tempo de permanência e limites quanto ao número de visitantes/dia.

Apesar dos estudos em cavernas buscarem conhecer ainda mais o ambiente, estamos longe do ideal de conservação, na busca da harmonia e do equilíbrio entre o microecossistema cavernícola e o uso econômico (modelo de uso sustentável do ambiente).

A gruta dos Ecos (Cocalzinho-GO), segundo estudos prévios, inclina-se para a categoria turística de uma caverna de espeleaventura (semi-antropizada), necessitando assim de estudos específicos para que a implantação e implementação das infra-estruturas interna e externa e iluminação sejam analisadas de maneira abrangente e que atendam todos os anseios das outras áreas do conhecimento, principalmente no que refere-se à conservação e preservação do ecossistema cavernícola; mesmo porque, segundo Pulido-Bosch, *et all* (1995), “ a simples presença humana no interior das cavernas é suficiente para alterar o ambiente”. Portanto, este presente trabalho tem a finalidade de direcionar e definir ações sobre a implantação das infra-estruturas interna e externa e iluminação na gruta dos Ecos, visando subsidiar os projetos arquitetônicos do respectivo Plano de Manejo Espeleológico (PME). Porém antes de realizar ou iniciar qualquer ação de cunho turístico na gruta dos Ecos, necessário se faz conhecer o resultado dos estudos bióticos, abióticos e antrópicos, visto que os pareceres multidisciplinares sobre a viabilidade turística e o zoneamento endo e exocárstico normalmente podem ser divergentes.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem o objetivo de analisar os aspectos referentes às implantações de infra-estruturas interna e externa bem como do SIP (Sistema de Iluminação Permanente) na gruta dos Ecos (Cocalzinho-GO). Visando propor ações e medidas necessárias de mitigação sobre os impactos causados por estas possíveis infra-estruturas exógenas, a fim de minimizar os efeitos negativos e subsidiar os outros estudos científicos multidisciplinares que visam a elaboração do PME da referida gruta.

3. MÉTODO UTILIZADO

Os trabalhos analíticos sobre as infra-estruturas e sistema de iluminação a serem operacionalizados na gruta dos Ecos, iniciaram pelos estudos bibliográficos, seguidos das observações em campo com realização de entrevistas informais com pessoas que conduzem pessoas no interior da gruta e possuem comércio em Girassol, além de observações *in loco* sobre os procedimentos adotados no momento das visitas, antes da interdição (Portaria 014/01 do IBAMA).

Os trabalhos em gabinete, iniciaram com estudos no mapa espeleotopográfico da gruta dos Ecos, a fim de predefinir e localizar as trilhas mais utilizadas pelos condutores e os setores mais vulneráveis, com certo grau de dificuldade e perigo, no caminhar, conforme mapa anexo.

4. LOCALIZAÇÃO E ABRANGÊNCIA DA ÁREA DE ESTUDO

A gruta dos Ecos localiza-se a 6Km ao Norte do Distrito de Girassol, na porção leste do município de Cocalzinho de Goiás. Distante cerca de 62Km da rodoferroviária de Brasília-DF e 177Km de Goiânia-GO. Seu maior fluxo advém de Anápolis-GO a 115Km de distância.

A área de estudo, pertinente a este trabalho, sobre a infra-estrutura e iluminação na gruta dos Ecos, abrange o interior da gruta e seu entorno imediato. Não obstante os estudos necessitem de dados e resultados socioeconômicos, políticos e culturais sobre o Distrito de Girassol, Cocalzinho-GO, Águas Lindas-GO, Ceilândia-DF, Brasília-DF, Anápolis-GO e Goiânia-GO, para direcionarem e definirem os primeiros estudos arquitetônicos.

A gruta dos Ecos possui duas entradas conhecidas: uma 'entrada principal' localiza-se sob as coordenadas UTM 23L - 8.263.711m N e 778.041m E, e a outra 'entrada pela dolina' localiza-se sob as coordenadas UTM 23L - 8.263.222m N e 778.086m E.

5. RESULTADOS ALCANÇADOS

5.1. INFRA-ESTRUTURA

A gruta dos Ecos está inserida numa unidade de conservação municipal, conhecida como APA de Ecos, criada por um decreto municipal nº 064/93, mas seus limites ainda não são conhecidos. Contudo, pela importância da gruta no contexto mundial, o poder público Federal deveria transformar essa unidade de Uso sustentável (APA municipal) em unidade de proteção integral, sob categoria de Monumento Natural.

Antes de iniciar qualquer ação de cunho turístico na gruta dos Ecos, faz-se necessário conhecer o resultado dos estudos bióticos, abióticos e antrópicos, visto que os pareceres multidisciplinares sobre a viabilidade turística e o zoneamento endo e exocárstico podem são

geralmente divergentes. Todavia, os resultados prévios destes estudos mostram a tendência da gruta dos Ecos em tornar-se uma gruta turística de categoria semi-antropizada, ou seja, que tenha poucas ou raras obras de infra-estrutura, que os visitantes devem, obrigatoriamente, usar equipamentos de segurança como capacete e lanterna individual e as visitas podem ser de média duração, sempre com a presença de um monitor ou condutor de visitantes. Esta categoria é conhecida, também, como gruta de “espeleoaventura”.

As observações sobre a infra-estrutura interna e externa basearam-se nos resultados prévios dos estudos bióticos e abióticos além dos dados socioeconômicos, políticos e culturais da região que subsidiarão os anti-projetos arquitetônicos, de acordo com a categoria tendenciosa.

A gruta dos Ecos não possui nenhuma infra-estrutura interna ou externa, porém os visitantes utilizam as margens da estrada como estacionamento, para, então, realizarem o passeio. Portanto não existe, ainda, um local para recepcionar o visitante ou mesmo centralizar a administração e agrupar os resultados e informações sobre os estudos científicos realizados nesta gruta, a fim de disponibilizá-los ao público em geral e, especificamente, aos visitantes.

5.1.1. INFRA-ESTRUTURA EXTERNA

Considerando preliminarmente a gruta dos Ecos em área de Monumento Natural Federal, sob categoria de gruta semi-antropizada ou de “espeleoaventura”, direciona-se, limita-se e adequa-se as obras de infra-estrutura externa, pelo tipo de atividade e categoria do público visitante. Observa-se que as pessoas que hoje visitam a gruta dos Ecos, são exatamente o público alvo para o tipo de turismo proposto, jovens com desenvoltura física e “espírito de aventura”, não importando-se com obras de infra-estrutura, aliás “quanto mais natural melhor”.

Após o resultado final dos estudos sobre o zoneamento externo, serão definidos os lugares e posicionamentos das áreas destinadas às infra-estruturas que compõem o futuro centro de visitantes com definição das trilhas de acesso às entradas de cavernas, bem como todo o fluxo dos efluentes líquidos e dejetos oriundos dos sanitários e similares, bem como dos lugares destinados aos apoios de segurança, como exemplo: estacionamento, heliporto, estrada de acesso rápido, etc.

A edificação do Centro de visitantes de Ecos deve ser concebida pensando em utilizar materiais e tecnologia de funcionalidade, ecológicos. Neste centro deve haver além dos espaços normais de um receptivo, alguns ambientes específicos para receber o público com exposições de trabalhos científicos realizados na gruta, palestras, vídeos, biblioteca, entre outros. Deve-se atentar

para locais destinados a enfermaria, alojamento para pesquisadores, pequeno laboratório, pequeno museu, almoxarifado para os equipamentos de resgate e local para acomodar os condutores de visitantes.

Por se tratar de uma gruta semi-antropizada necessário se faz a elaboração de um plano de resgate e primeiros socorros com envolvimento do destacamento de resgate do 2ºBBS do Corpo de bombeiros da Ceilândia-DF.

Nas trilhas externas devem constar placas auto-interpretativas com *design* e cores que não agridam o meio, com informações ambientais sobre a conservação e preservação do meio ambiente, peculiaridades sobre a flora e fauna presentes nas imediações e detalhes sobre a gruta dos Ecos.

Os locais das trilhas predefinidas pelo PME devem ser bem estudados, visto que nos caminhos atuais sobre cascalho, estão em rápido processo de erosão. Caso esses caminhos venham a ser reutilizados como trilha normal para acesso à caverna, deve-se realizar um trabalho de recuperação a fim de aterrar a área erodida, adaptando pequenas manilhas para que o fluxo natural das águas pluviais não seja prejudicado.

Em se tratando de um Monumento Natural Federal, o proprietário das terras e concedente do uso turístico da gruta, pode, a seu interesse, agregar outros atrativos como o turismo rural e/ou restaurante. Porém, é notório o desinteresse dos proprietários das fazendas em investir ou mesmo empreender economicamente no turismo da gruta dos Ecos.

5.1.2. INFRA-ESTRUTURA INTERNA

Considerando a gruta dos Ecos com sendo de categoria semi-antropizada ou de “espeleoaventura”, limita-se e torna-se de grande responsabilidade qualquer modificação antrópica endocárstica que venha a ser feita. Ressalta-se, com muita ênfase, que qualquer interferência de ordem infra-estrutural interna necessita dos resultados dos estudos científicos multidisciplinares demonstrados em zoneamentos, para então analisar e adequar, quando inevitável, às necessidades de segurança dos visitantes. Sabe-se, no entanto, que o público alvo para o tipo de turismo proposto, são jovens com desenvoltura física e “espírito de aventura” e essas pessoas geralmente não importam e não querem obras de infra-estrutura.

Como ainda não foram finalizados os estudos multidisciplinares do PME e, conseqüentemente, os zoneamentos, não é possível localizar as prováveis obras de infra-estrutura interna. Contudo, são sugeridas a seguir algumas interferências básicas para serem analisadas e posteriormente confrontadas com a finalização do zoneamento conclusivo:

1) que o fluxo de visitação seja da entrada principal à dolina, por uma única trilha, evitando passar em lugares com muito sedimento;

2) que a trilha da entrada principal seja deslocada, saindo do canal da enxurrada e facilitada pela construção de degraus, utilizando pedras e sedimento do local procurando interferir o mínimo possível no ambiente;

3) que a área do gotejamento e das flores de gipsita sejam visitadas, porém com demarcações através de fitas plásticas, a fim de evitar a aproximação e toque nas formações pelos visitantes;

4) que nos lugares com perigo de queda, sejam afixados pinos com plaquetas e cordas proporcionando maior segurança ao visitante;

5) nos lugares inatingíveis demonstrados pelo zoneamento biológico, principalmente o que refere-se à fauna invertebrada, sugere-se a instalação de pequenos decks, de metal (alumínio) e madeira de alta densidade, possibilitando uma passagem elevatória, visando não pisotear nos locais demarcados como de alta relevância biológica;

6) Que na dolina sejam afixados pequenos grampos dispostos estrategicamente e disfarçadamente a fim de facilitar a escalada;

7) que o lago e as outras galerias após o lago, sejam consideradas áreas restritas;

8) não instalar placas auto-informativas no interior da gruta;

9) sejam instalados pinos e plaquetas de metal em pontos estratégicos, a fim de auxiliar os bombeiros no caso de um possível resgate no interior da gruta, esses pontos serão definidos à medida que os cursos e simulações forem realizadas.

5.2. SIP (SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PERMANENTE)

Numa caverna semi-antropizada de “espeleoaventura” o sistema de iluminação artificial é praticamente nulo, pois os visitantes normalmente buscam um passeio num lugar natural com pouca ou nenhuma interferência antrópica. Ressalta-se, com muita ênfase, que qualquer interferência de ordem infra-estrutural interna necessita dos resultados dos estudos científicos multidisciplinares demonstrados em zoneamentos. Contudo, através de observações *in loco* sugere-se que os visitantes levem sua própria iluminação de testa ou mão e para maior análise e confronto com o

resultado dos estudos, sugere-se a possibilidade de iluminar 02 (duas) paredes do salão das nuvens e o início da galeria Açú, a fim de proporcionalizar um belo cenário, demonstrando ao visitante a grandiosidade deste espaço endocárstico. Esta iluminação deve contar com energia solar, luz fria, indireta, camuflada e com interruptor sincronizado, localizado estrategicamente para que o Condutor de visitantes possa acioná-los e desligá-los em curto espaço de tempo, enquanto o grupo está localizado neste salão.

Em contrapartida, a iluminação artificial interfere no microclima, pois por mais que a lâmpada seja fria existe energia e isso altera, principalmente, a temperatura e a umidade no microecossistema local, pois, quanto mais próximo das luzes artificiais mais quente e ressecado é o ambiente. Sabe-se também que a iluminação artificial em associação com o fluxo turístico, faz surgir colonizações de microflora devido ao transporte de esporos pelo visitante, que utilizando-se dos minerais das rochas, geram maior porosidade nestes minerais, tornando-os suscetíveis à erosão química.

Sabe-se, por informação informal, que em determinada época do ano um feixe de raio solar atinge o salão das nuvens, próximo ao obelisco, este fenômeno deve ser estudado e registrado com o objetivo de fazer tradição nesta data.

6. CONCLUSÃO

Esse presente trabalho visa atender as expectativas dos estudiosos que necessitam desses resultados para definir estratégias de visitação, estrutura física (através de projetos arquitetônicos) e capacidade de carga, para melhor analisar os aspectos socioeconômicos.

A gruta dos Ecos está inserida na APA de Ecos, criada por um decreto municipal nº 064/93, mas pela sua importância em âmbito mundial, o poder público Federal deve buscar condições para criar uma unidade de proteção integral se possível um Monumento Natural Federal.

Antes de qualquer ação de cunho turístico na gruta dos Ecos é necessário conhecer o resultado dos estudos bióticos, abióticos e antrópicos e respectivos zoneamentos. Porém, os resultados prévios destes estudos mostram a tendência da gruta dos Ecos à categoria semi-antropizada ou gruta de “espeleoaventura”. Ressalta-se que as pessoas que hoje visitam a gruta dos Ecos, compõem exatamente o público alvo para o tipo de turismo proposto.

No futuro Centro de visitantes de Ecos deve haver além dos espaços normais de um receptivo, outros ambientes para receber o público com exposições de trabalhos científicos, palestras, vídeos, biblioteca, enfermaria, alojamento para pesquisadores, laboratório, museu, heliporto, almoxarifado e local para os condutores de visitantes. Nas trilhas externas devem constar placas auto-interpretativas.

Confirmando a categoria de unidade de proteção integral (Monumento Natural Federal) para a área da gruta dos Ecos, o proprietário das terras e concedente do uso turístico da gruta, pode agregar outros atrativos como o turismo rural e/ou restaurante.

Qualquer interferência de ordem infra-estrutural ou iluminação artificial, necessita dos resultados dos estudos científicos multidisciplinares demonstrados em zoneamentos, para então analisar e adequar, quando inevitável, às necessidades de segurança dos visitantes.

Sem os resultados dos estudos do PME e zoneamentos são sugeridas para posterior análise as seguintes interferências: 1) fluxo turístico da entrada principal à dolina; 2) que a trilha da entrada principal seja deslocada, com construção de degraus; 3) que a área do gotejamento e das flores de gipsita sejam visitadas, sob critérios e delimitações; 4) afixação de pinos com plaquetas e cordas proporcionando maior segurança ao visitante; 5) instalação de pequenos decks, visando não pisotear em local demarcado pela fauna invertebrada; 6) afixação de pequenos grampos na dolina para facilitar a escalada; 7) que o lago e as outras galeria, após o lago sejam consideradas áreas restritas; 8) não instalar placas auto-informativas no interior da gruta; 9) auxiliar os bombeiros com afixação de grampos e outras infra-estruturas necessárias para um caso de resgate.

O sistema de iluminação artificial numa caverna semi-antropizada de “espeleoaventura” é praticamente nulo, porém, são sugeridas para posterior análise as seguintes interferências: 1) que os visitantes levem sua própria iluminação de testa ou de mão; 2) sugere-se a possibilidade de iluminar 02 (duas) paredes do salão das nuvens e o início da galeria Açú, com iluminação a energia solar, luz fria, indireta, camuflada e com interruptor sincronizado, localizado estrategicamente.

Sabe-se que a iluminação artificial interfere no microclima, pois, quanto mais próximo das luzes artificiais, mais quente e ressecado é o ambiente. Além do surgimento de colonizações de microflora erodindo quimicamente as rochas.

7. RECOMENDAÇÕES

1) Sejam realizados, de forma prioritária os trâmites para criação de uma unidade de proteção integral como Monumento Natural Federal, visando conservar a gruta dos Ecos e sua área de influência;

2) Seja estudado o fenômeno da incidência do feixe de luz no salão das nuvens;

3) Que os projetos arquitetônicos internos e externos, inclusive do Centro de visitantes, sejam realizados em concomitância com as áreas científicas, sempre utilizando tecnologia ecológica;

4) Que haja contato direto com o destacamento do Corpo de Bombeiros (2º BSS), responsável pelo setor de resgates em cavernas, a fim de definir e; formar um grupo específico para esta finalidade;

5) Sejam elaborados projetos para a instalação de trilha auto-interpretativa, principalmente no caminho para a gruta;

6) Sejam elaborados projetos específicos para instalação e adequação do sistema de iluminação no interior da gruta.

8. BIBLIOGRAFIAS

FENNELL, D. A., *Ecoturismo, uma introdução*, original: *Ecotourism*, tradução de Inês Lohbauer, Ed.Contexto, São Paulo, 2002.

LINO, C. F., *Manejo de Cavernas para fins Turísticos. Base Conceitual e Metodológica*. Artigo. São Paulo. 1988.

LINO, C. F. & **ALLIEVE**, J., *Cavernas Brasileiras*. Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1980.

MARRA, Ricardo J. C., *Espeleo Turismo: Planejamento e Manejo de Caveras*, Ed. WD Ambiental, Brasília-DF, 2001.

MOTA, J. A., *O valor da Natureza: Economia e política dos recursos naturais*. Ed. Garamond, coleção Terra Mater, Rio de Janeiro, 2001.

PELLEGRINI, A. F., *Ecologia, Cultura e Turismo*. Ed. Papyrus, Campinas, SP, 1993.

SITES

www.presidencia.gov.br/gsi/municipios/estado_mapa.ctm?uf=GO&mun=894, Prefeitura Municipal de Águas Lindas de Goiás, acessado em novembro de 2004;

www.presidencia.gov.br/estr_02/secexec/GO520025.htm, Perfil dos municípios do estado de Goiás (comunidade ativa), acessado em novembro de 2004;

www.lpp-uerj.net/olped/reformas_democraticas_exibir.asp?cod_reforma=1552, OLPED – Observatório Latino –Americano de Políticas Educacionais, acessado em novembro de 2004;

www.lpp-uerj.net/olped/reformas_democraticas/ref_brasil/; MEC

www.conhecerparaconservar.org/opiniao/noticias/descricao.asp?newsID=2422; saneamento

www.foinmest.com.br/modulos/doc.asp?arquivo; saneamento

www.camara.gov.br/internet/agencia/materiais.asp?pk=42338; crescimento de população

Na qualidade de consultor técnico do Projeto- PNUD BRA 00/009, informo, para os devidos fins, junto ao **CECAV/IBAMA** (Centro Nacional de Estudos, Proteção e Manejo de Cavernas/ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e ao **PNUD** (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), que o conteúdo deste trabalho foi realizado em conformidade com o especificado no **TOR 109216** identificado como **PRODUTO 09** e que os meios físicos e administrativos no decorrer dos trabalhos de campo e gabinete foram disponibilizados pelo órgão gestor. Solicito portanto a transferência do recurso financeiro destinado ao pagamento referente à entrega do produto 09 comprometido no âmbito deste Termo de Referência.

Brasília - DF, 04 de março de 2006

Júlio César Fonseca Linhares

Geógrafo - Consultor Técnico - PNUD

Aprovação pelo CECAV

Carlos Alexandre Fortuna

Coordenador técnico do SETEC-CECAV/IBAMA

Vera Christiana Pastorino

Gerente do CECAV/IBAMA