



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



SUMÁRIO

1. Justificativa	01
2. Objetivo.....	02
3. Metodologia utilizada.....	02
4. Localização da área de estudo e acesso ao ativo natural.....	03
5. Resultados alcançados	03
6. Conclusões	09
7. Recomendações	10
8. Anexos	12
9. Bibliografias	17



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 04 do TOR 109.216 PNUD Projeto BRA/00/009

Júlio César F. Linhares

Consultor técnico, Geógrafo - CECAV/IBAMA

Estudos endocársticos sobre a temperatura, umidade, CO₂, pressão e ruído na gruta do Poço Encantado (Itaetê - BA) na estação chuvosa, para subsidiar o Plano de Manejo Espeleológico

1. JUSTIFICATIVA

A Portaria nº 015 de 2001 do IBAMA, determina ao CECAV a incumbência de realizar os estudos para elaboração e efetivação do Plano de Manejo Espeleológico (PME) da Gruta do Poço Encantado. Com o objetivo principal de formalizar um modelo institucional de PME, para então disponibilizar um Termo de Referência com respectivo Roteiro Metodológico aos empreendedores ou interessados pela execução dos trabalhos científicos e conseqüente concessão para utilização econômica do ativo natural. Sabe-se que a atividade turística na gruta do Poço Encantado é realizada desde 1994, de forma incipiente. No entanto, através desta Portaria, o CECAV autorizou a continuidade da atividade econômica enquanto os estudos específicos para a elaboração do PME estão sendo realizados.

O PME abrange uma multidisciplinariedade de estudos bióticos, abióticos e sociais da caverna em questão. Todavia, este produto em tela objetiva conhecer o comportamento do microclima endocárstico na gruta do Poço Encantado, no período chuvoso, buscando diagnosticar os

ambientes individualmente, a fim de obter parâmetros para subsidiar na composição e definição dos métodos e procedimentos para a realização dos outros estudos multidisciplinares.

Ressalta-se, portanto, que os estudos microclimáticos são importantes para subsidiar outros trabalhos de pesquisa, auxiliando nas análises e posteriores conclusões, principalmente nas áreas biológicas. Portanto, esses estudos devem ser monitorados com mais frequência, pois são dinâmicos e necessitam de maior conhecimento sobre seu comportamento sazonal.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem o objetivo de conhecer o comportamento microclimático nos vários ambientes do interior da gruta do Poço Encantado, município de Itaetê – BA, na estação chuvosa. Através de levantamentos *in loco* sobre temperatura, umidade, CO₂, e nível de ruído, visando subsidiar os outros estudos científicos multidisciplinares que visam a elaboração do PME da referida gruta.

3. METODOLOGIA UTILIZADA

Os trabalhos iniciaram em gabinete, com a utilização do mapa espeleotopográfico da gruta do Poço Encantado, com o objetivo de predefinir e localizar as 12 (doze) estações para coleta dos dados microclimáticos, seguidos dos apontamentos de campo sobre a temperatura, a umidade e o CO₂ nestas estações. Foram utilizados 06 (seis) termohigrômetros portáteis (Higrotermo 95, Gulton), 01 (um) decibelímetro com precisão de 60Db e 01 (um) medidor de CO₂, CO e pressão barométrica.

Os trabalhos de campo (no interior da gruta) foram realizados num único dia (03/12/05). E as 12 estações foram subdivididas em 03 (três) setores: 1) 1-2-3-4; 2) 5-6-7-8-9 e 3) 10-11-12, pois, a coleta destes dados foi realizada com o auxílio de 03 (três) técnicos, ficando cada um com a responsabilidade por cada setor. O serviço teve início às 07:15h e término às 19:00h, com ligeiros intervalos para lanche e manutenção do equipamento de iluminação. O setor 01 registrou 18 apontamentos, o setor 02 registrou 14 apontamentos e o setor 03 registrou 12 apontamentos. Após esses apontamentos de campo, os dados coletados foram tabulados, calculados e demonstrados em gráficos pretendendo compará-los com os diferentes ambientes, analisados individualmente e depois contextualizados.

Para realizar o caminhamento no interior da gruta, foram utilizados equipamentos de segurança e iluminação individuais e coletivos, além dos equipamentos específicos para progressão vertical objetivando acessar o salão “Sul” recém descoberto (ponto 12).

A logística para realização das etapas de campo somente foi possível devido à colaboração da equipe do CECAV-BA, que cedeu pessoal de campo e condições operacionais para um bom andamento dos trabalhos.

4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E CARACTERÍSTICAS DO ATIVO NATURAL

Os estudos microclimáticos resumem-se à gruta do Poço Encantado e seu entorno imediato, localiza-se no Centro-Sul do estado da Bahia, na porção Norte do município de Itaetê, num povoado conhecido como Poço Encantado, situado nas imediações do entorno Leste do Parque Nacional da Chapada Diamantina - BA.

A gruta do Poço Encantado está inserida numa dolina com aproximadamente 95m de diâmetro, circular, simétrica com inclinação suave à abrupta. Está localizada geograficamente sob as coordenadas 12°56'36" S de latitude e 41°06'05" W de longitude e coordenadas planimétricas (UTM) 23L, 8.568.004m N de latitude e 271.656m E de longitude.

A caverna possui 03 (três) entradas conhecidas, todas dentro da dolina, concentradas a Sudoeste e Sul: uma lenticular horizontal, por onde os visitantes normalmente entram; outra ao lado com acesso por um estreito conduto verticalizado, chegando num abismo de aproximadamente 70m sobre o lago; e a terceira (principal) na base da dolina por onde entram os raios solares que, em contato com a água, forma o espetacular fenômeno cênico (feixe de luz azulado).

5. RESULTADOS ALCANÇADOS

Após os levantamentos de campo com a coleta dos dados sobre a temperatura, a umidade e o CO₂ nas estações previamente determinadas. Esses dados foram tabulados e transformados em linguagem gráfica possibilitando estudar o comportamento do ar nos ambientes endocársticos, individualmente.

Os dados sobre o nível de ruído no interior da gruta sem a presença de visitantes não foram considerados devido a pouca sensibilidade do equipamento. Sabe-se, portanto, que na ausência dos visitantes, segundo os registros do equipamento, o nível de ruído em todos os trechos da caverna é sempre abaixo dos 60Db.

Fora observado que o equipamento utilizado para coletar dados de CO₂ no interior da gruta sofrera algum dano ou descalibração pelo uso. Pois, logo nos primeiros registros coletados notara-se que os dados em PPM não estavam condizentes com as especificações técnicas. Portanto esses dados deverão ser novamente coletados.

Observara-se que o equipamento utilizado para coletar dados sobre a temperatura e umidade do ar registrou, em alguns momentos, acima dos 100% de UR. No entanto, esses dados foram considerados, pois, serviram para obter os valores médios nos diferentes ambientes endocársticos.

O ambiente que compreende a entrada principal, por onde entram os raios solares, não foi observado. E os dados amostrados no salão novo resumem-se a uma única estação, devido ao desconhecimento deste ambiente, pois este salão foi descoberto no momento dos estudos e levantamentos microclimáticos e, naquele momento, não havia sido realizado o mapa espeleotopográfico.

Na seqüência, são demonstradas as tabelas sobre os dados de temperatura do ar e umidade relativa do ar, nos 12 pontos predefinidos, coletados no interior da gruta do Poço Encantado no dia 03/12/05, num período de 07:15 às 19:00h, com respectivos gráficos anexos.

Pontos coletados nas estações 01, 02, 03 e 04

hora	ponto	temp (°C)	UR (%)
07:20	1	23,6	87,9
07:27	2	24,1	85,5
07:32	3	23,9	91,1
07:40	4	23,7	89,3
07:58	1	25,1	81
08:04	2	24,6	84,4
08:10	3	24,1	90,4
08:22	4	24,4	85,8
08:38	1	24,1	86,8
08:46	2	24,2	87,2
08:52	3	23,8	90,5
09:00	4	23,8	90,6
09:11	1	24	88,2

hora	ponto	temp (°C)	UR (%)
14:03	1	25	78
14:14	2	24	90,2
14:20	3	23,7	93,7
14:31	4	23,9	92
14:44	1	25,2	76,8
14:56	2	24,3	88,4
15:02	3	23,7	94,4
15:14	4	24	92
15:24	1	24,4	86,5
15:32	2	24,1	90,3
15:37	3	23,7	94,2
15:47	4	24,1	92,1
15:56	1	24,4	86

09:20	2	23,9	89,1
09:25	3	23,8	91,4
09:35	4	24	89,5
09:50	1	24,2	86,9
09:59	2	23,7	90,6
10:04	3	23,5	93,9
10:15	4	23,9	90,5
10:25	1	24,2	86,4
10:35	2	24,3	88
10:40	3	24,3	89,5
10:50	4	24,1	90,1
11:00	1	23,9	89,6
11:09	2	23,5	92
11:16	3	23,4	94,3
11:25	4	23,8	92,8
12:06	1	25,5	79
12:15	2	24,6	85,9
12:20	3	24	91,5
12:30	4	24,2	89,9
12:41	1	24,8	79,2
12:52	2	23,9	89
12:59	3	23,6	93,9
13:07	4	24,1	91,1
13:26	1	25,3	80,7
13:34	2	24,2	88,5
13:41	3	23,7	93,9
13:53	4	23,7	94,4

16:06	2	24,2	90,7
16:11	3	23,7	94
16:18	4	23,9	93,2
16:29	1	24,5	85,8
16:40	2	24,3	89,4
16:45	3	23,9	92,9
16:56	4	24,2	92,3
17:06	1	24,3	87
17:16	2	24	90,9
17:23	3	23,6	94
17:32	4	23,8	93,4
17:42	1	24,1	89,2
17:50	2	23,8	92
17:57	3	23,6	94,9
18:06	4	23,8	93,2
18:17	1	24,2	89,2
18:26	2	23,9	91,3
18:32	3	23,7	94,1
18:38	4	23,9	91

Média	1	24,4888889	84,6777778
	2	24,0888889	89,0777778
	3	23,7611111	92,9222222
	4	23,9611111	91,2888889

Pontos coletados nas estações 05, 06, 07, 08 e 09

hora	ponto	temp (°C)	UR (%)
07:37	5	23,4	89,9
07:42	6	23,3	89,2
07:55	7	23,2	87,6
08:01	8	23,3	85,6
08:05	9	23,2	86
08:11	5	23,1	92,6
08:16	6	23,2	90,7
08:34	7	23	89,2
08:39	8	23,1	87,3
08:46	9	23	87,7
09:06	5	23,2	97,7
09:13	6	23	91,8
09:20	7	22,9	89,8
09:26	8	23,2	87,1
09:33	9	23	87,7
09:41	5	23,1	92,5
09:48	6	23	92,2
09:56	7	22,9	89,4
10:02	8	23,5	87,8
10:07	9	23	88
10:15	5	23	95,5
10:22	6	23	92,5
10:29	7	23	89,2

hora	ponto	temp (°C)	UR (%)
13:33	5	22,9	97,6
13:42	6	22,5	94,2
13:50	7	22,8	89,9
13:56	8	22,9	88,8
14:03	9	22,8	89,7
14:21	5	22,8	97,3
14:33	6	22,9	94,2
14:45	7	23	89
14:55	8	23,1	87,4
15:00	9	23	88,7
15:32	5	22,9	99,6
15:44	6	22,8	90
15:54	7	23,2	87,2
16:00	8	22,9	88,8
16:11	9	23,2	87,2
16:25	5	23,1	96,9
16:33	6	22,9	93,2
16:44	7	22,8	89,5
16:51	8	22,9	92,9
16:59	9	22,8	89,2
17:12	5	23,1	97,2
17:22	6	22,9	92,5
17:31	7	22,9	89,2

10:43	8	23	87,8
10:50	9	22,9	88,7
11:03	5	23	96,8
11:09	6	22,9	93,3
11:17	7	22,9	90,5
11:23	8	23	88,4
11:29	9	23	88,5
12:22	5	23	96,8
12:28	6	22,6	93,8
12:37	7	22,9	90,3
12:44	8	22,9	88,7
12:51	9	22,9	89,3
12:58	5	23	97,2
13:04	6	22,5	93,6
13:13	7	22,9	89,6
13:18	8	22,9	88,7
13:25	9	22,9	89,8

18:02	8	23	87,2
18:07	9	23,8	87
18:22	5	23	95,2
18:28	6	22,9	92,4
18:35	7	22,8	90,1
18:42	8	22,9	88,2
18:48	9	22,8	88,5

Média	5	23,04285714	95,91428571
	6	22,88571429	92,4
	7	22,94285714	89,32142857
	8	23,04285714	88,19285714
	9	23,02142857	88,28571429

Pontos coletados nas estações 10, 11 e 12

hora	ponto	temp (°C)	UR (%)
07:40	10	23,3	94,4
07:48	11	23,1	91,2
08:13	12	25	85,1
08:40	10	23,3	96,5
08:50	11	23,1	91,6
09:20	12	23,6	95,3
09:33	10	23,5	95,1
09:42	11	23	92,8
10:03	12	23,3	98,3
10:20	10	23,5	97,4
10:30	11	22,8	93
10:50	12	23,4	98,3
11:07	10	23,5	97,1
11:15	11	23,1	92
11:35	12	23,4	97,9
12:35	10	23,2	101,8
12:43	11	23,1	91,9
12:58	12	23,4	98,4
13:58	11	22,9	93,4
14:02	10	23	102,5
14:15	12	23,3	98,8

hora	ponto	temp (°C)	UR (%)
14:30	10	23,5	99,7
14:45	11	22,8	93,9
15:00	12	23,2	99,6
15:30	10	23,2	102,2
15:40	11	22,9	93,6
15:55	12	23,3	99,8
16:10	10	23,4	99,9
16:20	11	23	92
16:40	12	23,1	99,9
16:58	10	23,5	100,8
17:10	11	22,7	94,8
17:35	12	23,4	98,2
17:55	10	23,4	100,9
18:05	11	22,8	94,7
18:22	12	23,4	99,4

Média	10	23,35833333	99,025
	11	22,94166667	92,90833333
	12	23,48333333	97,41666667

A maior média de temperatura do ar registrada no interior da gruta do Poço Encantado foi no salão da entrada e meados da galeria Norte, oscilando na casa dos 24°C. Conquanto na porção Oeste e Noroeste, mais interna (distante das entradas), foi registrada a menor média da temperatura do ar na casa dos 22°C.

A umidade relativa do ar no interior da gruta diminui à medida que adentra-se nas áreas mais internas das galerias (distantes das entradas), com média oscilando entre 88 e 90%. Ressalta-se, porém, que no salão Norte a umidade chega a 88% e no salão da entrada a 84%.

No salão da entrada a temperatura máxima registrada foi de 25,5°C às 12:06h e a mínima de 23,6°C às 7:20h, portanto, registra-se 1,9°C de amplitude térmica neste período. Em contrapartida a umidade relativa do ar eleva-se à medida que adentra-se na caverna, oscilando de 84% na entrada a 88% no final deste salão. Observa-se que o comportamento da umidade em relação à temperatura é inverso, com temperatura mais amena e umidade mais elevada no período compreendido entre 08:30 e 11:00h.

No centro da galeria Norte (estação 2) a temperatura permanece elevada conforme o salão da entrada, com máxima registrada de 24,6°C, às 08:04 e mínima de 23,8°C às 17:50h. Considera-se, portanto, que a temperatura ameniza-se no final desta galeria (estação 3), chegando à mínima de 23,4°C, registra-se então 1,2°C de amplitude térmica neste ambiente e período. Em contrapartida a umidade relativa do ar eleva-se à medida que aproxima-se do final desta galeria e do salão do lago, com média oscilando entre 89 e 93%. Observa-se que o comportamento da umidade em relação à temperatura é inverso, com temperatura e umidade praticamente constante durante todo o período amostrado.

No salão do lago a temperatura é praticamente estável elevando-se nos ambientes próximos às entradas. A temperatura do ar no salão do lago tem uma distribuição média entre 23 e 23,4°C com ligeira elevação à medida que aproxima-se das entradas, chegando à máxima registrada de 24,4°C, às 8:22h na estação 4 e a mínima de 22,8°C, às 14:21h na estação 5. Portanto, registra-se 1,6°C de amplitude térmica neste período. Em contrapartida a umidade relativa do ar eleva-se a partir das entradas em direção à estação 10 (próximo à entrada do salão novo e da galeria Oeste) com média oscilando de 91%, na estação 4, a 99% na estação 10. Observa-se que nas áreas próximas às entradas das galerias Oeste e do mirante o comportamento da umidade relativa do ar em relação à temperatura é inverso, com temperatura amena e alta umidade, principalmente no período compreendido entre 15:00 e 18:00h.

Observara-se que a temperatura na galeria do mirante tende a suavizar à medida que aproxima-se do final desta galeria. A temperatura máxima registrada foi de 23,4°C às 7:37h, na estação 5 e a mínima de 22,5°C às 13:42h, na estação 6. Registra-se, portanto, 0,9°C de amplitude térmica neste período. Em contrapartida a umidade relativa do ar eleva-se à medida que aproxima-se do lago, com média oscilando de 92% no final da galeria até 96% no mirante (entrada da galeria - às

margens do lago). Nota-se que o comportamento da umidade em relação à temperatura é inverso, sendo que a temperatura pouco oscila e a umidade na área próxima ao lago (estação 5) eleva-se gradativa e regularmente até às 15:30, havendo declínio após este horário. Porém, no final da galeria (estação 6) a umidade eleva-se oscilando irregularmente e atingindo seu ponto mais elevado às 13:00h, havendo declínio após este horário, também com oscilação irregular.

No salão Norte a temperatura eleva-se à medida que aproxima-se do final do salão. A temperatura máxima registrada foi de 23,8°C às 18:07h, na estação 9 e a mínima de 22,8°C às 13:50h, na estação 7. Registra-se, portanto, 1,0°C de amplitude térmica neste salão e período. Em contrapartida a umidade relativa do ar diminui à medida que adentra-se no conduto de acesso a este salão, estabilizando numa umidade amenizada e constante com média variando de 88 a 90%. Nota-se que o comportamento da umidade em relação à temperatura é inverso, com temperatura “constante” (baixa amplitude térmica) mais amena próximo à estação 8 e a umidade, também “constante”, mais elevada próxima a entrada do salão, na estação 7.

Observara-se que a temperatura na galeria Oeste tende a suavizar à medida que aproxima-se do final desta galeria. A temperatura máxima registrada foi de 23,5°C às 09:33h, na estação 10 e a mínima de 22,7°C às 17:10h, na estação 11. Portanto, registra-se 0,8°C de amplitude térmica nesta galeria e período. A umidade relativa do ar ameniza-se à medida que aproxima-se do final desta galeria, oscilando em média de 99% na entrada da galeria (estação 10) a 93% no final deste salão (estação 11). Registra-se que no período chuvoso a área com a umidade relativa do ar mais elevada no interior da gruta é próxima à margem do lago, na entrada da galeria Oeste ou do conduto que acessa-se o salão novo (estação 10). Nota-se que o comportamento da umidade em relação à temperatura é inverso, sendo que a temperatura pouco oscila e a umidade no final da galeria é amena, praticamente constante. Observa-se, porém, que a umidade na área próxima ao lago (estação 10) eleva-se gradativamente com pouca oscilação até às 12:30h, estabilizando até às 18:00h.

Os dados coletados no salão Novo referem-se somente a um ponto central (estação 12), sabe-se portanto que este salão é amplo e requer novo estudo sobre o microclima. Todavia nestes prévios estudos microclimáticos este salão é considerado como um único ambiente, não havendo distinção quanto as suas dimensões.

A temperatura do ar no salão Novo (estação 12) registrou uma média de 23,48°C durante o período de coleta de dados. Porém, a máxima registrada foi de 25,0°C, às 8:13h e a mínima de 23,1°C, às 16:40h, portanto com 1,9°C de amplitude térmica neste ambiente e período. Em

contrapartida este salão conta com uma alta umidade relativa do ar, com média registrada de 97,42%, no período de coleta de dados. Observa-se que a temperatura do ar atenua-se de 8:00 às 10:00h estabilizando até o final dos levantamentos. O mesmo acontecendo com a umidade, elevando-se rapidamente na primeira hora (8:00 às 9:00h) e gradativa e regular e lentamente nas próximas horas até o final do trabalho.

6. CONCLUSÃO E DISCUSSÃO

Esse trabalho visa atender as expectativas multidisciplinares que necessitam desses resultados para melhor consistir, analisar e/ou comparar dados já coletados ou subsidiar novos estudos, sabendo-se, que ainda existem outros aspectos a serem abordados.

Para uma análise mais coesa sobre o microclima de um ambiente endocárstico faz-se necessário outros dados e parâmetros com sazonalidade e monitoramento constante. Com levantamentos sobre a concentração de CO₂, direção e velocidade do vento ou movimento de partículas em suspensão no ar, intensidade de penumbra com alta sensibilidade, nível de ruído mais sensível com e sem a presença de visitantes e a temperatura do ambiente líquido, em todas as estações do ano. Porém, esses dados não foram adquiridos por falta de equipamentos adequados.

A temperatura do ar (t) e a umidade relativa do ar (UR) no interior da gruta do Poço Encantado, na estação chuvosa, foram analisadas através de 12 (doze) pontos predefinidos, coletados e registrados durante 01(um) dia (03/12/05), objetivando obter parâmetros para análise dos ambientes separadamente. Foi utilizado um equipamento (termohigrômetro) que possivelmente necessite de calibração. Portanto, apesar dos dados coletados serem calculados e tirados uma média, estes são considerado primários, necessitando de averiguações e monitoramentos.

Em âmbito geral, na estação chuvosa, a temperatura do ar no interior da gruta do Poço Encantado eleva-se nas áreas próximas à entradas, com média oscilando entre 24 e 25°C; estabiliza-se nas áreas que compreende parte do salão do Lago, o salão Novo, as entradas das galerias Oeste do Mirante e a porção final do salão Norte, com média oscilando entre 23 e 23,5°C; e ameniza-se nos finais das galerias Norte e do Mirante, estendendo-se pelo conduto de acesso e parte do salão Norte, com média oscilando entre 22,5 e 23°C.

Observando os gráficos de temperatura e umidade relativa do ar dos diferentes ambientes da caverna, constata-se que na estação chuvosa o comportamento da umidade do ar em

relação à temperatura é sempre inverso, ou seja, quanto maior a temperatura menor a umidade, mesmo nos ambientes mais distantes das entradas e com pouca circulação de ar. Considera-se, portanto, que a temperatura do ar é mais elevada nas imediações das entradas, registrada uma máxima de 25,5°C e a umidade relativa do ar é mais elevada nas margens do lago, com maior proeminência na área próxima às entradas da galeria Oeste e do conduto de acesso ao salão Novo, nota-se que estas áreas estão opostas às entradas de acesso à gruta.

Os dados coletados no salão novo são considerados primários. Pois, foram levantados somente numa estação posicionada no centro do salão não permitindo usar esses dados como parâmetros científicos, somente como amostragem, visto que é um ambiente amplo com características morfológicas diferentes e provavelmente com diversidade também nos aspectos microclimáticos.

7. RECOMENDAÇÕES

1) Seja realizado monitoramento constante sobre a temperatura, umidade e concentração de CO₂, temperatura da água, direção e velocidade do vento (movimento de partículas) e intensidade de penumbra nos diferentes ambientes endocársticos, durante todo o ano, com distribuição de equipamentos dotados de “data logger”, visando obter dados constantes durante um longo período além de diminuir a interferência da presença humana nos ambientes. Esse monitoramento deve se estender após os estudos do PME, a fim de se obter dados sobre a frequência dos efeitos naturais como o *El Niño* e *La Niña*.

2) Sejam realizados estudos sistemáticos sobre a qualidade da água abordando os aspectos físicos-químicos e biológicos, inclusive com monitoramento sobre a temperatura deste ambiente líquido no intuito de comparar esses resultados com os outros ambientes endocársticos.

3) Sejam mensurados e monitorados os dados meteorológicos externos (nas imediações da caverna), buscando compará-los com os ambientes no interior da caverna, durante todo o ano, estendendo-se após os estudos do PME.

4) Sejam acrescentados aos próximos estudos microclimáticos mais pontos de amostragem, inclusive no salão Novo, com equipamentos mais precisos e calibrados.

5) Sejam realizados estudos microclimáticos no interior da gruta com a presença de visitantes, monitorados constantemente, principalmente na trilha de acesso. Procurando comparar

esses dados com os outros fora da trilha, obtendo assim conhecimento sobre a interferência da presença humana no ambiente cavernícola, além de dar parâmetros científicos para os estudos de capacidade de carga deste ambiente.

8. BIBLIOGRAFIAS

- AULER A e RUBBIOLI E** (1996) *O Poço Encantado nos arredores de Itaetê, BA Uma nova feição espeleológica*. O Carste. Vol 8. Nº 4 (outubro) p.91-93.
- CIGNA A A** (1993) Environmental management of tourist caves: The examples of grotta di Castellana and grotta Grande del vento, Italia, Environmental Geology 21: p. 173-180.
- LINO C F** (1988) *Manejo de Cavernas para fins Turísticos. Base Conceitual e Metodológica*. Artigo. São Paulo-SP.
- LINO C F & ALLIEVE J** (1980) *Cavernas Brasileiras*. Ed. Melhoramentos, São Paulo-SP.
- MARRA R J C** (2001) *Espeleo Turismo: Planejamento e Manejo de Cavernas*, Ed. WD Ambiental, Brasília-DF.
- MOTA J A** (2001) *O valor da Natureza: Economia e política dos recursos naturais*. Ed. Garamond, coleção Terra Mater, Rio de Janeiro-RJ.
- PELLEGRINI A F** (1993) *Ecologia, Cultura e Turismo*. Ed. Papirus, Campinas, SP.
- PULIDO-BOSCH A, MARTINS-ROSALES W, LÓPES-CHICANO M, RODRÍGUES-NAVARRO C M & VALLEJOS A.** (1997) *Human impact in a tourist karstic cave (Aracena, Spain)*, Environmental Geology 31 (3/4) June, Springer-Verlag, p.142-149.
- VAREJÃO SILVA M A.** (2000) *Meteorologia e Climatologia, Brasília: INMET*, Ed. Stilo 532p. Brasília – DF.
- VIANELLO R L & VIANELLO A R A** (2000) *Meteorologia básica e aplicações*, Ed. UFV, Viçosa - MG

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 04** 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 04 comprometido no âmbito deste Termo de Referência.

Brasília - DF, 02 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