



DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO DO RIO GRANDE DO NORTE
DIAGNOSIS SPELEOLOGIST OF RIO GRANDE DO NORTE

**Jocy Brandão CRUZ^{1,2}; Daniela Cunha COELHO³; Franciane Jordão da SILVA³;
José Iatagan FREITAS²; Tiago José de CASTRO⁴; Uilson Paulo CAMPOS²**

¹ - jocy.cruz@ibama.gov.br

² - CECAV, Av. Alexandrino de Alencar, 1399, Natal-RN

³ - CECAV, SCEN Trecho 2 - Ed. Sede - Cx. Postal nº 09870 - CEP 70818-900 - Brasília-DF

⁴ - DNPM-RN, Rua Tomas peira, 2020, Natal-RN

Abstract

The CECAV Office was implemented in 1999 in Natal, Rio Grande do Norte and since then has been identifying underground natural cavities in the State aiming at carrying out a diagnostic of their status as well as advising on the use and land occupation in areas where they occur. The results of those surveys showed that approximately 8% of the State area has a very high level of speleological potential, 17% has a high level, 55% a medium level and 20% a low level of potentiality. At present the Georeferenced Natural Underground Cavities Database of Rio Grande do Norte, managed by CECAV State Office, has registered 219 cavities: 157 caves, 42 shelters and 20 abysses. 90,41% (198) of these cavities are located in calcareous rocks of Jandaíra Formation; 5,48% (12 cavities) are located in the Marbles of Jucurutu Formation; 3,20% (7 cavities) in the granites and 0,91% (2 cavities) in the sandstones. Among conflicting activities with this natural heritage the following are the most important: mining activities carried out by DNPM which affect 64,84% of caves; oil activities reaching 58,90% of known cavities; mining of limy rocks which affects 31,96% of caves; rural settlements endanger 21,92% of caves; and, at last, the disorganized visitation done mainly by local people, living nearby the cave areas, affects 17,81% of State cavities.

Palavras-chave: CECAV, caverna, diagnóstico espeleológico.

1.0 Introdução

No Rio Grande do Norte, até o ano de 2000 havia apenas 58 cavidades registradas no Cadastro Nacional de Cavernas da SBE – CNC. Utilizando ferramentas como o geoprocessamento e metodologias de prospecção o CECAV intensificou os trabalhos espeleológicos no Estado aumentando significativamente o numero de cavernas para 219 ocorrências. Em Felipe Guerra e Governador Dix-Sept Rosado, municípios que possuem os maiores aglomerados de cavernas do estado, foram prospectados mais de 40 Km² de área carstica, passando de 25 e 5 para 88 e 39 o numero de cavidades conhecidas nos respectivos municípios.

A Base de Dados Georreferenciados das Cavidades Naturais Subterrâneas do Rio Grande do Norte em muito contribuiu na coleta, no processamento e na análise dos dados das cavernas. A sistematização desses dados facilitou a produção de informações a partir deles, destacando-se: os mapas de ocorrência de cavernas, a demarcação de suas áreas influência, o planejamento e acompanhamento de prospecções, os mapas de potencialidade espeleológica, estatísticas, entre outras aplicações.

Após sete anos de trabalhos e pesquisas realizadas pela Base do CECAV no estado, este diagnóstico vem mostrar uma síntese da situação

atual do patrimônio Espeleológico potiguar.

2.0 O Patrimônio Espeleológico do Rio Grande do Norte.

Atualmente a Base de Dados Georreferenciados das Cavidades Naturais Subterrâneas do Estado do Rio Grande do Norte, gerenciada pelo Núcleo do CECAV no Estado, tem registrado 219 cavidades: 157 cavernas, 42 abrigos, 20 abismos. 90,41% dessas cavidades ocorrem nos calcários da Formação Jandaíra, o equivalente a 198 cavidades; 5,48%, que corresponde a 12 cavidades, estão localizadas nos Mármore da Formação Jucurutú; 3,20%, ou seja, 7 cavidades, nos granitos e apenas 2 cavidades, cerca de 0,91%, nos arenitos.

As cavernas do Rio Grande do Norte estão distribuídas em duas Províncias Espeleológicas (figura 01), segundo classificação de províncias proposta por Virgens, Neto (2004). Na Província Grupo Apodí encontram-se 198 cavidades, o equivalente a 90,41% das cavernas do Estado; destas 13,24% estão no distrito do Mato Grande, norte do Estado; 63,47% no Distrito Vale do Apodí, na porção oeste e 13,70% no Distrito Mossoró - Baraúnas e Pingos, oeste do Estado. Na Província Grupo Seridó tem 21 cavernas, ou seja, 9,59% das cavidades conhecidas no RN; destas: 5,48% estão no Distrito Seridó, sul do Estado e 4,11% no

Distrito do Alto Oeste, sudoeste do Estado. A Província Espeleológica Grupo Apodi tem suas cavernas formadas em rochas sedimentares, ao passo que na Província Espeleológica do Seridó as cavernas são formadas em rochas cristalinas.

O Núcleo Estadual do CECAV tem em sua mapoteca 65 mapas topográficos de cavernas do Estado, ou seja, 29,68% das ocorrências de cavernas do Estado estão topografadas. Esses mapas mostram que a caverna Furna Feia, localizada no município de Baraúnas, é a maior cavidade do Estado com 766 metros de desenvolvimento linear, conforme levantamento topográfico realizado pela equipe do CECAV. A segunda maior caverna do Estado encontra-se no município de Governador Dix-sept Rosado, encontrada recentemente durante prospecções realizadas pelo CECAV a Caverna Labirinto dos Angicos está com 602 metros de desenvolvimento linear topografados. Outra caverna que merece destaque é a Caverna do Trapiá, localizada no município de Felipe Guerra, ainda não está com sua topografia realizada, no entanto já foram medidos mais de 500 metros de galerias.

Para efetuarmos uma previsão segura da média do desenvolvimento linear das cavernas do Estado precisaríamos ter um número maior de cavernas topografadas. Ely Francina Tannuri de

Oliveira e Maria Cláudia Cabrini Grácio (2005) propõem uma metodologia para obtenção do tamanho da amostra aleatória simples. Segundo esse método, para o universo de 219 cavernas, e a amostragem realizada em 63 cavernas, o resultado da extrapolação teria uma margem de erro de aproximadamente 8% e confiabilidade de 90%. Assim, analisando os dados disponíveis observamos que cerca de 62% das cavernas do Estado tem seu desenvolvimento linear menor que 100 metros; 16% está entre 100 e 200 metros; 17% entre 200 e 500 metros e apenas 5% tem seu desenvolvimento linear superior a 500.

A Base de Dados do CECAV/RN também tem registrado 43 cavidades além das citadas anteriormente. São cavernas que estão registradas em cadastros de entidades privadas como o Cadastro Nacional de Cavernas – CNC, da Sociedade Brasileira de Espeleologia - SBE e o CODEX, da Rede Espeleo Brasil. Estas cavidades estão em processo de validação. Esse processo é dificultado pela inconsistência dos dados cadastrais além de estarem em conflito com trabalhos anteriores dessa equipe ou com monografias realizadas nas áreas onde ocorrem. Assim não entraram nos cálculos estatísticos desse trabalho.

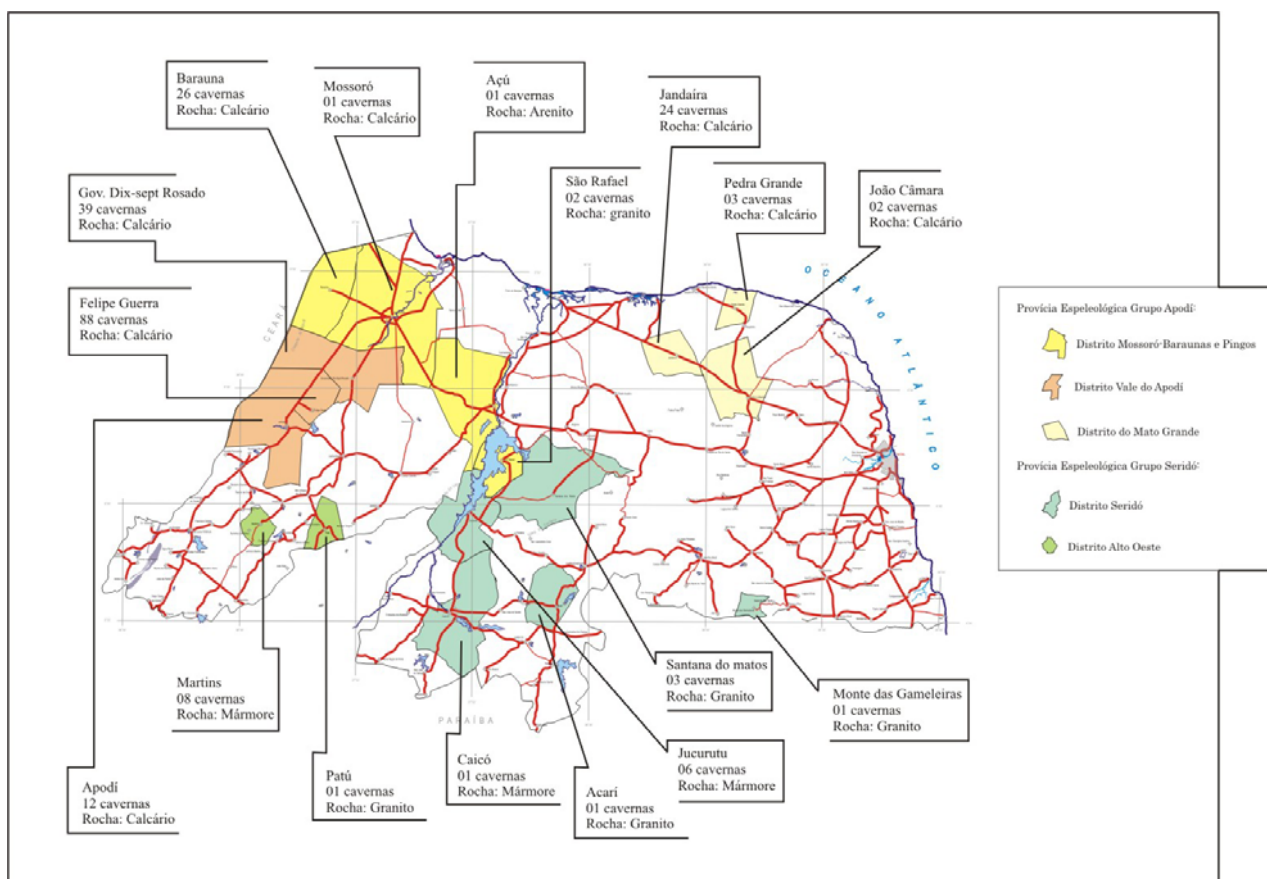


Figura 01 - Mapa de ocorrência de caverna por município do RN.

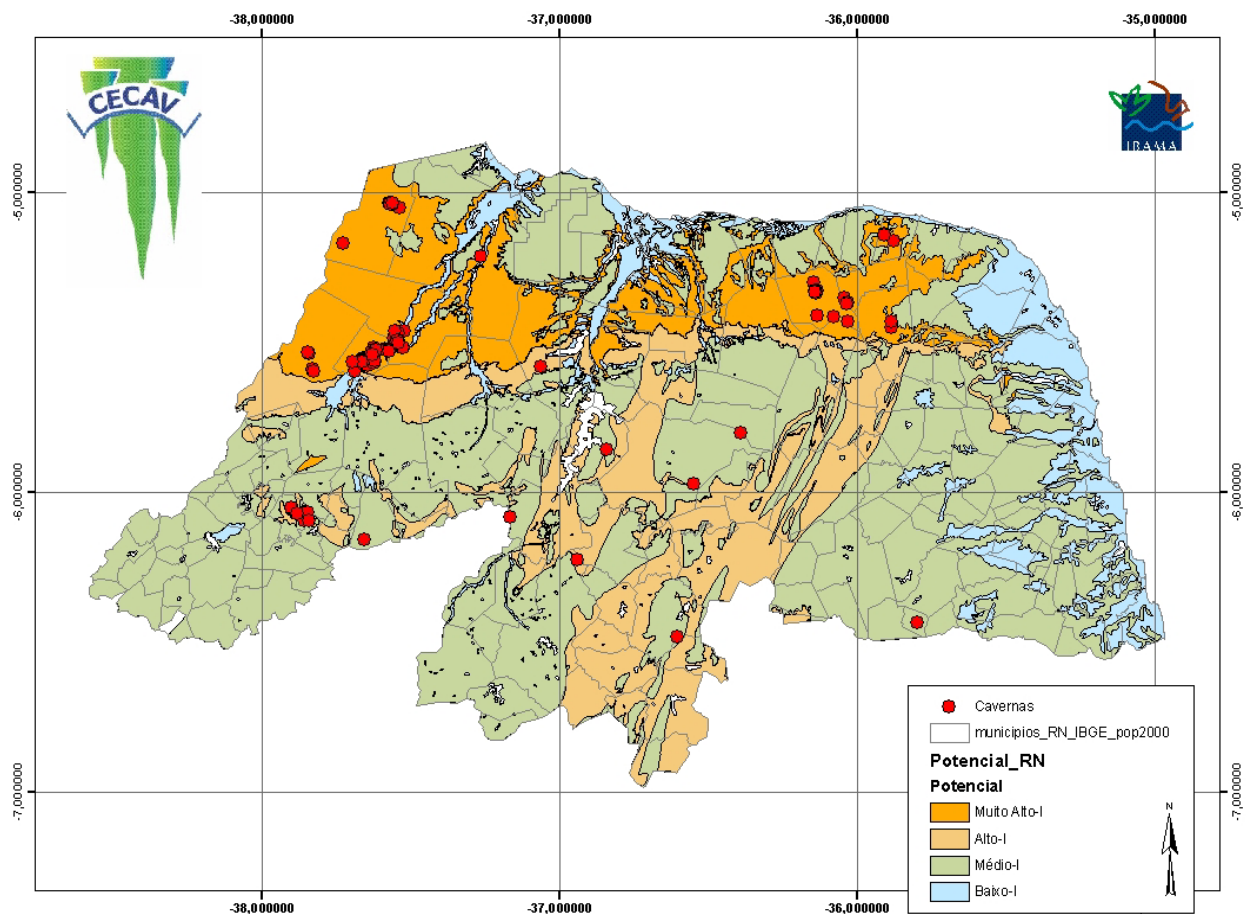


Figura 02 - Mapa de potencialidade espeleológica.

2.1 Potencialidade Espeleológica

Os relevos cársticos são geralmente formados por rochas carbonáticas, no entanto, estudos mostram a existência desse tipo de relevo em outros tipos de rocha. No Rio Grande do Norte, por exemplo, existem cavernas em calcários, mármore, arenitos e granitos; em outras regiões do Brasil também existe carste em quartzitos, formações ferríferas, entre outras litologias.

O Núcleo de Geoprocessamento do CECAV analisou as classificações litológicas (litologia1) disponíveis no mapa geológico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - Serviço Geológico do Brasil (CPRM/MME), na escala de 1:2.500.000, e definiu quatro classes (Muito Alto, Alto, Médio e Baixo) de grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil. Considerando que a maioria das 4.357 cavernas brasileira, conhecidas e cadastradas pelo Núcleo de Geoprocessamento do CECAV/IBAMA e pela SBE, ocorre em rochas calcárias, o Núcleo classificou-a como sendo de “Muito Alto” o grau de potencialidade. As demais classificações basearam-se em estudos sobre a viabilidade da existência de carste nesses tipos de litologia.

O mapa de potencialidade do Rio Grande do

Norte (figura 02) mostra que aproximadamente 8% do Estado têm um grau de potencialidade Espeleológica muito alto. Nesta área estão localizadas as 198 cavernas em calcário, ou seja, 90,41% das cavernas conhecidas no Estado; 17% da área estadual é classificada como tendo alto grau de potencialidade, nesta área estão inclusas as cavernas em mármore e arenito que juntas representam 6,39% do total de cavernas. 55% tem um médio grau, aí se encontram as cavernas em granito que representam apenas 3,20% das ocorrências. Por fim as áreas de baixo grau de potencialidade que representam 20% do Estado são áreas da formação barreiras cuja probabilidade de ocorrência de caverna é quase nula.

2.2 Bioespeleologia

Os estudos bioespeleológicos no carste norterriogradense ainda são muito insipientes. Até o momento só foram emitidas pelo CECAV três licenças para pesquisa biológica em cavernas do Estado e uma quarta está em fase de análise. Dessas apenas duas tiveram seus relatórios conclusivos finalizados, a terceira ainda encontra-se em andamento. Assim apresentamos a seguir os estudos

realizados pelas consultoras PNUD/CECAV Daniele Cunha Coelho, sobre a fauna de morcegos e Franciane Jordão da Silva, sobre a fauna de invertebrados, que nos dão idéia de quão rica é a fauna das cavernas potiguares. Ambos os estudos foram realizados em cavernas localizadas no município de Felipe Guerra oeste do Estado. Ao todo foram pesquisadas seis cavernas, todas em calcário da formação jandaíra e que representam 2,74% das cavernas potiguares.

2.2.1 Fauna de morcegos no Carste de Felipe Guerra, RN

Em expedição realizada entre os dias 04 e 12 de julho de 2005, foram estudadas seis cavernas: Gruta da Descoberta, Caverna da Carrapateira, Caverna Rainha do Rio Grande, Gruta do Troglóbio, Gruta Três Lagos e Gruta Túnel das Pérolas. Essas cavernas são utilizadas por animais silvestres como corujas, suindaras, cobras, mocós, rãs e os bodes, criados pela população local, que as utilizam como abrigo ou eventualmente se perdem no lajedo e caem acidentalmente nas grutas.

Utilizando-se redes de neblina abertas nas entradas e na vegetação ao redor da caverna foram capturados 123 indivíduos de nove espécies de morcegos: *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, hematófagos; *Glossophaga soricina*, nectarívoro; *Lonchorhina aurita*, *Peropteryx macrotis*, *Natalus stramineus*, insetívoros; *Artibeus planirostris*, frugívoro; *Tonatia bidens*, e *Trachops cirrhosus*, carnívoros.

Dentre as nove espécies de morcegos registradas, seis são mais dependentes de cavernas; *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Lonchorhina aurita*, *Natalus stramineus*, *Peropteryx macrotis* e *Trachops cirrhosus*. *D. ecaudata* e *P. macrotis* foram as espécies mais comuns, ocorrendo em três das grutas amostradas. *D. ecaudata*, apesar de ser uma espécie comum em cavernas, em geral é menos comum do que *D. rotundus*, o que não ocorreu nas grutas estudadas. Possivelmente, tal resultado possa ser explicado pelo fato de que na região há mais criação de gado caprino e aves do que de gado bovino, que é o item alimentar preferido por *D. rotundus*. *T. cirrhosus*, *L. aurita*, *N. stramineus* e *T. bidens* ocorreram apenas em uma caverna, sendo que os dois primeiros foram encontrados na Gruta Três Lagos e *N. stramineus* e *T. bidens* na gruta Rainha do Rio Grande.

A Gruta dos Três Lagos e a Gruta Rainha do Rio Grande foram as que apresentaram o maior número de espécies de morcegos (5 e 4 espécies, respectivamente) e ainda abrigaram colônias numerosas e espécies raras, que só ocorreram em

uma das grutas. Sendo assim, essas grutas são extremamente importantes para a conservação da fauna de morcegos do carste de Felipe Guerra.

Existem 64 espécies de morcegos listadas para o bioma da Caatinga, sendo que dessas, uma tem registro para o Rio Grande do Norte, e 21 para a FLONA Araripe-Apodi - CE/RN (Oliveira *et al.*, 2003). Dessas 64 espécies com registro para a Caatinga, pelo menos 22 podem usar cavernas como abrigo, e dentre essas, nove espécies foram encontradas no carste de Felipe Guerra, RN. Dessa forma, o número de espécies de morcegos encontrados nas cavernas estudadas e o número de espécies potenciais podem ser considerados altos, avaliando que o estudo foi realizado em apenas cinco dias e em somente seis cavernas, numa região que possui 89 cavidades naturais subterrâneas cadastradas pelo CECAV/RN.

Os resultados dos levantamentos bioespeleológicos realizados nessa expedição demonstram que o carste de Felipe Guerra apresenta uma diversificada e rica quiropterofauna, merecendo estudos mais aprofundados tanto nas cavernas estudadas quanto em outras cavernas, e necessita de planos de ação para a conservação de suas cavernas.

Além disso, pode-se concluir, a partir do número de espécies de morcegos mais dependentes de cavernas e pelo alto número de cavidades subterrâneas na região, que a quiropterofauna local deve ser bastante dependente de cavernas como abrigo, e dessa forma, devem ser preservadas e estudadas, visto que representam um recurso crucial para a fauna da região.

2.2.2 Invertebrados de cavernas de Felipe Guerra, RN

No meio hipógeo (ambiente cavernícola), organismos fotoautótrofos não se desenvolvem exceto algumas espécies de bactérias quimioautótrofas, sendo assim, os heterótrofos se alimentam de outros recursos que são escassos nesse ambiente peculiar (Poulson & White 1969). Os recursos alimentares disponíveis para a fauna cavernícola, principalmente para os invertebrados, são constituídos por matéria orgânica veiculada pela água, pelo ar e por animais que frequentam o meio epígeo (externo) como, por exemplo, fezes de morcegos e de grilos (guano) e os regurgitos de corujas (pelotas) que podem formar grandes acúmulos (Gnaspini-Netto 1989).

Para a caracterização da fauna de invertebrados das grutas da Descoberta, do Abandono, da Rainha foram utilizados dois métodos: armadilhas de queda (do tipo "pitfall") e registro dos organismos com coleta manual quando

necessário. Nas grutas dos Troglóbios, dos Três Lagos e das Pérolas apenas registro e coleta manual foram realizados.

Um total de 2.984 invertebrados de 42 morfoespécies foi coletado em armadilhas pitfall e 465 exemplares de 32 morfoespécies foram amostrados por registro visual, nas seis cavernas. No entanto, apenas cinco morfoespécies foram comuns em todas as cavernas estudadas.

Os grilos Phalangopsidae, os besouros, especificamente, da família Tenebrionidae e os dípteros Phoridae foram os insetos mais comuns nas cavernas estudadas, considerando apenas os coletados por armadilhas pitfall, com 50% (n=1.478), 24% (n=732) e 21% (n=635), respectivamente. Os grilos são muito comuns nas cavernas do Brasil, principalmente os do gênero *Endecous* (Ensifera: Phalangopsidae). Geralmente são muito abundantes e se alimentam de matéria orgânica disponível, como o guano de morcegos. Os predadores mais comuns desses insetos são os amblipígios (Fig. 1) e as aranhas (Arachnida). Os primeiros muito comuns nas cavernas de Felipe Guerra e em outras regiões brasileiras (Dessen *et al.* 1980, Godoy 1986, Trajano 1987, Trajano & Moreira 1991, Gnaspini & Trajano 1994, Pinto-da-Rocha 1995, Gomes *et al.* 2000, Ferreira & Horta 2001).

Os besouros tenebrionídeos (Insecta, Coleoptera) possuem hábito detritívoro e algumas espécies podem se alimentar de material vegetal (Triplehorn & Johnson 2005). É provável que a localização da armadilha próxima a uma mancha de guano de morcego hematófago tenha atraído os tenebrionídeos, principalmente na Gruta do Abandono.

Os forídeos (Diptera, Phoridae) possuem ampla distribuição ocorrendo em cavernas de vários países e no Brasil (Trajano 1987, Ruiz-Portero *et al.* 2002, Gnaspini-Netto 1989, Trajano & Moreira 1991, Ferreira & Horta 2001, Prous *et al.* 2004). As larvas dessas pequenas moscas utilizam fezes de morcego, principalmente de hematófago, para se desenvolverem.

O maior número de morfoespécies encontrado foi na Gruta da Descoberta (S=42), seguida da Gruta do Abandono (S=28), das grutas da Rainha e dos Três Lagos (n=12) e seis morfoespécies foram amostradas nas grutas do Troglóbio e das Pérolas. A presença de clarabóias na Gruta da Descoberta pode ter favorecido um maior aporte de nutrientes de fora para dentro da caverna, o que não foi observado nas demais cavernas.

Atenção especial deve ser dispêndida para a Gruta do Troglóbio que guarda em sua pequena

dimensão a ocorrência de uma espécie de isópodo aquático troglóbio (organismo restrito ao ambiente cavernícola) em número considerável de exemplares, ainda em fase de identificação.

A composição de invertebrados encontrada na Gruta dos Três Lagos parece ter forte influência do meio epígeo (externo). As colônias dos morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* e do insetívoro *Lonchorhina aurita* (Chiroptera, Phyllostomidae) foram observadas em trechos acima dos lagos, desse modo, a maior parte do guano de morcegos hematófago e de insetívoro tornava-se indisponível para os invertebrados terrestres.

As aranhas *Loxosceles* sp. (Sicariidae, Fig. 2) foram registradas em maior número nas grutas do Abandono e da Rainha (n=12). Três e dois indivíduos de *Sicarius* sp. (Sicariidae, Fig. 3) foram encontrados apenas nessas duas cavernas, respectivamente. A ocorrência desses dois gêneros merece destaque por sua importância biotecnológica e de saúde pública. O veneno de ambas as aranhas é bastante potente e pode causar necrose e complicações se o local da picada não for devidamente tratado.

As informações reunidas neste estudo ainda são incipientes e ainda há muito a fazer quando se considera a Caatinga e as cavidades naturais subterrâneas inseridas nesse bioma tão pouco conhecido. Justifica-se, por esse motivo, o incentivo à conservação das cavernas e de suas respectivas áreas de influência.

2.3 Conflitos com o patrimônio espeleológico potiguar.

A indústria de cal é uma das principais fontes de receita dos municípios com ocorrência de cavernas em rocha carbonática do Estado. Segundo O.O. Carvalho, J.M. Rego & J.Y.P. Leite (2000), no Estado existe 106 unidades produtoras de cal ativas, estão distribuídas em 17 municípios. Juntas elas empregam, direta e indiretamente, 939 pessoas e produzem mensalmente cerca de 6.900 toneladas de cal. Essa atividade ameaça 27,40% das cavernas conhecidas do Rio Grande do Norte, estando os maiores conflitos nos municípios de Jandaíra, Governador Dix-Sept Rosado e Apodí. A Base Estadual do CECAV só tem registrado cinco casos de danos diretos a cavernas pela atividade minerária: no município de São Rafael onde a retirada de granito danificou a Gruta do Victor. A empresa foi multada e as atividades foram embargadas pelo IBAMA; e no município de Apodí onde a retirada de calcário danificou a Caverna do Macaco. A empresa também foi multada e a área embargada

pelo IBAMA; e nas cavernas do lajedo do apertar da hora no município de Jandaíra, lajedo dos angicos em Governador Dix-Sept Rosado e na Grita do Trinta onde a mineração artesanal provocou danos na área de influências das cavidades ali localizadas.

Atualmente 64,84% das cavernas do Rio Grande do Norte estão localizadas em áreas autorizadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM: 55,25% das cavidades estão em áreas com autorização de pesquisa, 2,28% em áreas em disponibilidade e 7,31% em áreas com autorização de lavra. No entanto não foi identificado nenhum dano a cavernas nessas áreas, exceto nos casos citados anteriormente.

Segundo o Relatório de Controle Ambiental – RCA realizado pela ECOPLAM - Empresa de Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda. para perfuração do poço exploratório 1-VRGO-1D-RN pela Petrobras, o Estado foi, até abril de 2006, o segundo produtor brasileiro de petróleo e gás natural, existindo reservas na ordem de 410 milhões de barris de petróleo e 133 milhões de gás natural na Bacia Potiguar. Ainda segundo o RCA, a Petrobras, através da UN-RNCE, ampliou nos últimos três anos suas concessões exploratórias de 13 blocos (188 km²) para 71 blocos (4873 km²). 58,90% das cavernas do Estado encontram-se em área de extração de petróleo. Essas cavernas estão concentradas no oeste potiguar, principalmente nos municípios de Felipe Guerra e Governador Dix-Sept Rosado que, junto, concentra 57,99% das cavernas do Estado, o equivalente a 127 cavidades.

Segundo dados do INCRA, no Rio Grande do Norte existem 393 projetos de assentamento rural. Com a ocupação das áreas pelos assentados tem-se constatado o aumento abrupto dos danos provocados às áreas de influência de cavernas neles localizadas. Inclui-se aí a retirada de madeira nativa para confecção de carvão, lenha e estaca; a caça predatória de animais silvestres; e a visitação desordenada às cavernas e sítios arqueológicos da região. A exploração imediata dos recursos florestais e a caça predatória são tendências comprovadas nos assentamentos do Rio Grande do Norte, conforme estudos realizados pelo Projeto IBAMA/PNUD/BRA 93-033, descritos no Boletim técnico numero 01, de janeiro de 2000. Segundo o Projeto PNUD isso se explica pelas más condições econômicas e sociais dos assentados e pela falta de assistência por parte dos órgãos responsáveis. Obviamente aliado à falta de fiscalização dos órgãos ambientais competentes.

Atualmente 48 cavernas do Estado, 21,92% do total, encontram-se em área de assentamento rural, sendo que, 23 delas, o equivalente a 10,50%,

em conflito direto. Essas são as cavernas localizadas no assentamento Eldorado dos Carajás II. Este assentamento é o maior do Nordeste e o quarto maior do Brasil, tendo sido criado no ano de 2005 a partir da desapropriação da Mossoró Agroindústria S.A - MAISA. Localiza-se no município de Mossoró/Baraúnas a 35 km da sede do município de Mossoró pela BR-304. Ocupa uma área de 20.202 ha, dos quais aproximadamente 20%, o equivalente a 4.043 ha, é área de reserva legal. Após o início do processo de ocupação, que tem previsto o assentamento de 1150 famílias, de imediato ocorreu um aumento no numero de pessoas da a visitar as grutas, danificando-as com pichações e quebra de espeleotemas, além da grande quantidade de lixo deixada, principalmente, na Furna Feia, a mais visitada. Através de observações empíricas constatou-se a retirada de madeira nativa, pelos assentados, para confecção de cercas, carvão, estaca e lenha, além da caça predatória. Tais atividades têm levado o IBAMA/RN através do Escritório regional de Mossoró a intensificar as ações de fiscalização na área reduzindo os danos significativamente.

Em menos de 2% da área *cárstica* do assentamento, prospectados até o momento, já foram localizadas 23 cavernas, incluindo-se aí a Furna Feia, maior caverna do Estado e o Abrigo do Letreiro que tem pinturas rupestres nas paredes de suas galerias. Levantamentos realizados pela equipe do CECAV/RN mostram que tanto a fauna quanto a flora são bem característica da caatinga norteriogradense, bastante diversificada e bastante preservada.

Os conflitos e as potencialidades descritas estão mobilizando esforços do INCRA e do IBAMA, no sentido de transformar essa Área de Reserva Legal em uma Unidade de Conservação, na tentativa de garantir uma sustentabilidade para a região. Acreditamos que investir nas potencialidades ambientais ali existentes fará com que tenhamos uma substancial melhoria na organização e no crescimento de todas as suas potencialidades econômicas e sociais.

Outras cavernas do estado também sofrem com a visitação desordenada. No total 17,81% das cavernas do Estado, que equivale a 39 cavernas, recebem visitação por parte de moradores locais destacando-se: o Poço Feio em Governador Dix-Sept Rosado, A Caverna do Letreiro e a Gruta do Apertar da Hora em Jandaíra, a Furna Feia em Baraúnas e a Casa de Pedra de Martins em Martins. Esta última a mais danificada (pichações) e que recebe visitação há mais tempo, fato constatado em entrevistas com moradores antigos da região e por pichações datadas do início do século passado.

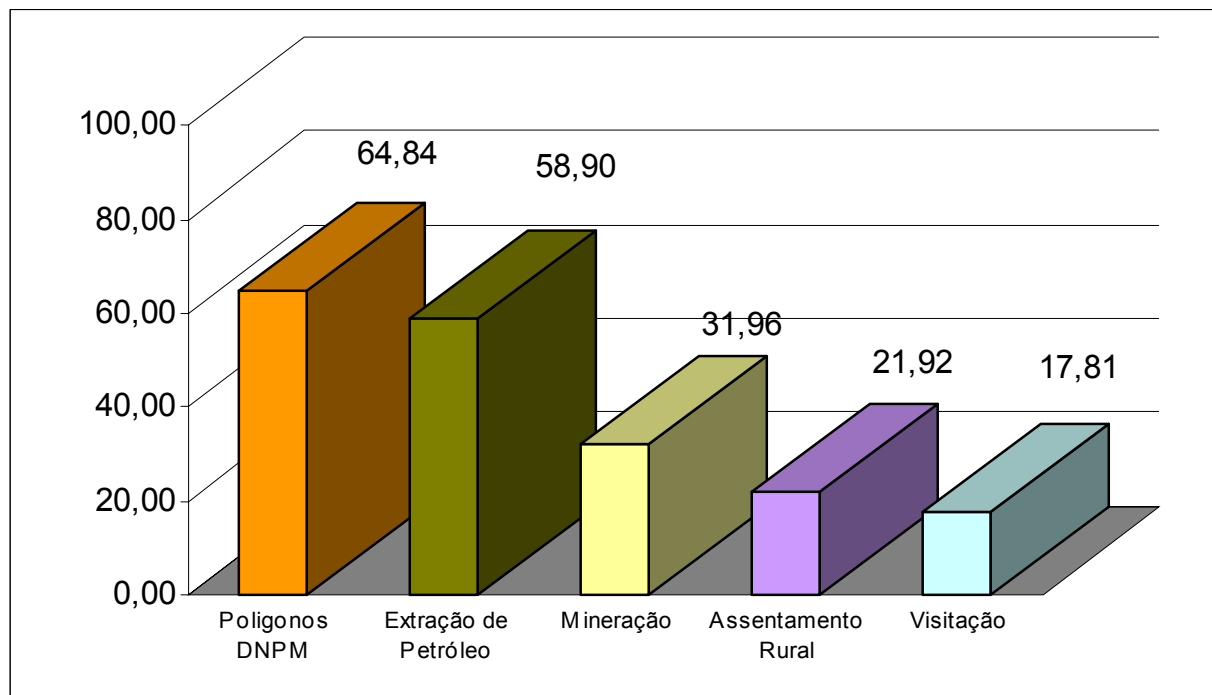


Figura 03 - Gráfico de conflitos com o patrimônio espeleológico

3.0 Agradecimentos

Agradecemos a participação e o apoio de todos os envolvidos nas atividades que resultaram nesse diagnóstico, em especial ao CECAV Sede pelo apoio técnico e empenho na viabilização dos

recursos financeiro; a Milene Berbert Born, pela orientação técnica e a Titico, sua esposa Neide e todo pessoal do Brejo - Felipe Guerra/RN pela grata acolhida de nossa equipe.

4.0. Bibliografia Básica

- ANGELIM, L.A.A., MEDEIROS, V.C., NESI, J.R. 2006. *Programa Geologia do Brasil - PGB. Projeto Mapa Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000*. Recife: CPRM/FAPERNA, 2006.
- AULER, A., ZOGBI, L. *Espeleologia: noções Básicas*. São Paulo: RedeSpeleo Brasil, 2005.
- CARVALHO, O. O. REGO, J.M. LEITE, J.Y.P. *Perfil da Indústria de cal no Rio Grande do Norte*, SENAI/RN, Natal, 2000, 55p.
- CESTARO, L. A. *Ecologia*, Natal, 28p. Trabalho não publicado.
- CRUZ, J. B. et al. *Projeto Cavernas de Jandaíra*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 27, 2003, Januária. Resumos. Januária-MG: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2003. 1 CD-ROM.
- . *Metodologia de Prospecção de Cavidades no Município de Felipe Guerra*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 27, 2003, Januária. Resumos. Januária-MG: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2003. 1 CD-ROM.
- . *Levantamento espeleológico básico sobre os aspectos geográficos e sociais das cavernas do Assentamento Rural Eldorado dos Carajás II*. In: Semana de Humanidades da UFRN, 14, 2006, Natal. Resumos. Natal-RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006. 1 CD-ROM.



- CRUZ, J. B. *Geoprocessamento e prospecção espeleológica*. In: Encontro Natalense de Geógrafos, 1, 2006, Natal. Resumos. Natal-RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006. 1 CD-ROM.
- Dessen, E. M. B., Eston, V. R., Silva, M. S. Beck, M. T. T. & Trajano, E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura* 32 (6): 714-725.
- Ferreira, R. L. & Horta, L. C. S. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in brazilian caves. *Rev. Bras. Biol.* 61(1): 7-17.
- Gnaspini-Netto, P. 1989. Análise comparativa da fauna associada a depósitos de guano de morcegos cavernícolas no Brasil. Primeira aproximação. *Revta. bras. Ent.* 33 (2): 183-192.
- Gnaspini, P. & E. Trajano. 1994. Brazilian cave invertebrates, with a checklist of troglomorphic taxa. *Revista Brasileira de Entomologia*, 38: 549-584.
- Godoy, N. M. 1986. Nota sobre a fauna cavernícola de Bonito, MS. *Espeleo-Tema* 15: 80-92.
- Gomes, F. T. M. C., Ferreira, R. L. & Jacobi, C. M. 2000. Comunidade de artrópodos de uma caverna calcária em área de mineração: composição e estrutura. *Rev. bras. de Zoociências* 2 (1): 77-96.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. *Novo Dicionário Geológico – Geomorfológico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- IBAMA/CECAV, SEPARN. *Inventário de Cavidades Naturais Subterrâneas: Região do Município de Jandaíra*. Natal: IBAMA, 2005. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cecav>
- IBAMA/CECAV. *Legislação Espeleológica*. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/cecav/index.php?id_menu=159>. Acesso em 14 jan. 2007.
- IBAMA/CECAV. *Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas*. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/cecav/index.php?id_menu=193>. Acesso em 14 jan. 2007.
- IBAMA/CECAV. *Relatório Anual de 2001*. Documento Interno. Natal, RN. 2001.
- IBAMA/CECAV. *Relatório Anual de 2002*. Documento Interno. Natal, RN. 2002
- IBAMA/CECAV. *Relatório Anual de 2003*. Documento Interno. Natal, RN. 2003
- IBAMA/CECAV. *Relatório Anual de 2004*. Documento Interno. Natal, RN. 2004
- IBAMA/CECAV. *Relatório Anual de 2005*. Documento Interno. Natal, RN. 2005
- IBAMA/CECAV. *Relatório Anual de 2006*. Documento Interno. Natal, RN. 2006
- IBAMA/PNUD/BRA 93-033. *Potencial econômico dos recursos florestais em áreas de assentamento do Rio Grande do Norte*. Boletim Técnico nº 01. Natal, RN. 2003.
- Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do RN. *Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte*. Natal, 2005. 347 p.
- LINO, C. F. *Cavernas. O Fascinante mundo subterrâneo*. São Paulo: Gaia, 2001.
- NETO, J. V. das. *Processo de formação das cavernas*. In: IBAMA/CECAV. *Folder Cavernas*. Natal, RN, 2004.



- OLIVEIRA, J.A., P.R. GONÇALVES & C.R. BONVICINO. *Mamíferos da Caatinga*. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. pp. 275-333. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. 2003
- SANTOS, A. R. L. *Mapa Geológico Simplificado do Rio Grande do Norte*. In: CECAV/IBAMA, SEPARN. *Inventário de Cavidades Naturais Subterrâneas: Região do Município de Jandaíra, RN*. 2005. 64 p. Relatório interno
- Pinto-da-Rocha, R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Pap. Av. Zool.* 39(6): 61-173.
- POPP, J. H. *Geologia Geral*. 2ª ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos S.A., 1981.
- Poulson, T. L. & White, W. B. 1969. The cave environment. *Science* 165 (3897): 971-980.
- Prous, X.; R. L. Ferreira & R. P. Martins. 2004. Ecotone delimitation: epigeal-hypogean transition in cave ecosystems. *Austral Ecology*, Austrália, 29: 374-382.
- Ruiz-Portero, C. Barranco, P. Fernández-Cortés, A., Tinaut, A. & Calaforra, J. M. 2002. Aproximación al conocimiento de la entomofauna de la Cueva Del Yeso (Sorbas, Almería). *Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*, Boletín nº3 Sedeck: 16-25.
- TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M de.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2001.
- Trajano, E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revta. bras. Zool.* 3(8): 533-561.
- Trajano, E. & Gnaspini-Netto, P. 1990. Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar da distribuição dos táxons. *Revta. Bras. Zool.* 7(3): 383-407.
- Trajano, E. & Moreira, J. R. A. 1991. Estudo da fauna de cavernas da província espeleológica arenítica Altamira-Itaituba, Pará. *Rev. Brasil. Biol.* 51(1): 13-29.
- Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 2005. *Borror and Delong's Introduction to the study of insects*. Thomson Learning, USA, 863p.
- RUBBIOLI, E., MOURA, V. *Mapeamento de Cavernas: Guia Prático*. São Paulo: RedeSpeleo Brasil, 2005.
- TRÉRY, H., MELLO, N. A. de. *Atlas do Brasil: Disparidades e dinâmicas do território*. São Paulo: EDUSP, 2005.
- VENTURI, L. A. B. (org): *Praticando Geografia. Técnicas de campo e laboratório*. São Paulo, Oficina de Textos, 2005.