

Relatório Técnico de Atividades

WORKSHOP DE QUIROPTEROFAUNA CAVERNÍCOLA

**SOCIEDADE EXCURSIONISTA E
ESPELEOLÓGICA**

**OURO PRETO
2018**

Realização



AngloAmerican

Organização



SUMÁRIO

Apresentação	1
Introdução	2
Atividades desenvolvidas	4
Mesa de Abertura	4
Palestra: Programa monitoramento e resgate de quirópteros - Anglo American - Minas Gerais	5
Marina Martins - Carste	
Palestra: Programa monitoramento e resgate de quirópteros - Pará	7
Mariane Ribeiro - Vale	
Mesa Redonda: Programa Monitoramento e resgate de quirópteros - participantes: Marina Martins (Carste), Mariane Ribeiro (Vale)	9
Mediadora: Daniele Puida - SEMAD	
Palestra: Monitoramento térmico de uma Bat cave	15
Aída Otálora - UFPE	
Palestra A importância dos grandes depósitos de guano nas cavernas: morfogênese, mineralogia e estudos paleoambientais.	17
Luis Pilo – Pesquisador ICMBio/CECAV/UFPE	
Palestra: Inventários faunísticos x classificação da fauna cavernícola: estado da arte e perspectivas	19
Lucas Rabelo - UFPA	
Ecologia populacional de <i>Anoura geoffroyi</i> em cavernas do Quadrilátero Ferrífero: A segregação sexual e sua influência no tamanho das populações	20
Aline da Silva Reis	
IN MMA 02/2017: análise atributos população excepcional, interação ecológica única	21
Diego de Medeiros Bento - CECV/ICMBio	
Mesa redonda: Legislação IN 02/2017; Compensação espeleológica - participantes: Marcus Paulo (BioEspeleo Consultoria Ambiental), Carla Nobre (Carste), Lucas Rabelo (UFPA), Aline da Silva Reis, Diego Medeiros (CECAV/ICMBio)	23

Mediadora: Isabel P. M. R. Oliveira - SEMAD

Palestra: O que são Bat Caves? O que são Hot Caves? Cavernas e populações excepcionais de morcegos. 26

Patrício Rocha - UFPB

Palestra: Bat caves brasileiras: o que e quantas são, onde e como estão? 28

Enrico Bernard - UFPE

Palestra: E quando tamanho não é documento? Parâmetros para a conservação de morcegos cavernícolas 30

Valéria da C. Tavares - UFMG

Mesa redonda: Grandes assembléias, interações ecológicas e outros parâmetros importantes para a conservação de morcegos cavernícolas brasileiros - Participantes: Patrício Rocha, Enrico Bernard, Valéria Tavares 31

Mediador: Luís B. Piló - UFPE

Palestra: Si.R.A.C. – Sistema de Registro Automatizado de Chiroptera 37

Enrico Bernard - UFPE

Palestra: A importância dos morcegos na delimitação da área de influência 39

Marcus Paulo - UFLA

Palestra: Área de influência com foco em morcegos: parâmetros legais 41

Diego de Medeiros Bento - CECAV/ICMBio

Palestra: Impacto na área de influência x impacto na população de morcegos 42

Carla Nobre - Carste

Mesa Redonda: Área de influência x Avaliação de Impacto - Participantes: Marcus Paulo , Diego Medeiros, Carla Nobre 44

Mediador: Mariana Y. Gonçalves Fialho - SEMAD

Conclusões e agradecimentos 47

APRESENTAÇÃO

Este relatório contempla as atividades desenvolvidas durante a realização do Workshop de Quiropterofauna Cavernícola: *bat caves*, populações excepcionais e interações ecológicas únicas, nos dias 30 e 31 de outubro de 2018 nas dependências do Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas, cidade de Ouro Preto - MG.

O documento técnico encontra-se dividido em 3 três seções, sendo eles: Introdução, Atividades Desenvolvidas e, Conclusões e Agradecimentos. Na Introdução são apresentadas as entidades parceiras Anglo American e Sociedade Excursionista & Espeleológica que, respectivamente, realizaram e organizaram este evento. Nesta seção ainda são apresentados os objetivos almejados com esta realização e os principais motivos que a incentivaram. Ainda são divulgadas as entidades que participaram por meio de apresentações de palestras, participação e mediação em mesas redondas nas mais diversas discussões levantadas.

Na seção Atividades Desenvolvidas são descritas as principais abordagens durante as palestras ministradas, enquanto as mesas redondas são apresentadas as principais perspectivas e opiniões dos participantes da mesa quanto ao assunto principal, bem como das perguntas feitas ora pelo mediador, ora pelos demais participantes do evento. Quando possível, foram feitas reproduções a partir de gravações de áudio no momento em que as mesas redondas aconteceram.

A última seção deste documento dedica-se a sumarizar e concluir os principais pontos observados durante as discussões, transmissões de conhecimentos específicos e estudos de caso apresentados sobre a temática central, que é a Quiropterofauna Cavernícola. Neste espaço também são feitos agradecimentos gerais àqueles que se incumbiram com a realização deste evento de maneira tão técnica e responsável, mas ao mesmo tempo tão agradável e amistosa.

INTRODUÇÃO

A Anglo American é uma companhia multinacional, líder no ramo de extração mineral desde 1917. Pioneiramente, a companhia contribui para um desenvolvimento mais sustentável em todos os países onde está presente. Como forma de atingir seus objetivos, a Anglo American promove ações de qualidade para obter resultados efetivos na transformação de conhecimento em serviços úteis ao desenvolvimento social, cultural e econômico.

A SEE, entidade nacional pioneira que se dedica ao estudo das cavernas, sempre engajada em projetos que contemplem a conservação, preservação e divulgação das cavidades naturais subterrâneas e seu universo, foi a parceira escolhida na realização do evento intitulado “Workshop de Quiropterofauna Cavernícola”.

Esse evento foi realizado em cumprimento a condicionante do licenciamento espeleológico da LP + LI do Projeto de Extensão da Mina do Sapo, Etapa 3, pertencente à Anglo American. Para se alcançar o objetivo colocado por esta condicionante, o Workshop teve como escopo 4 blocos de discussões, são eles: (i) Programa de Monitoramento e Resgate de Quirópteros; (ii) Parâmetros estabelecidos na legislação ambiental espeleológica; (iii) Grandes assembléias, interações ecológicas e outros parâmetros importantes para a conservação de morcegos cavernícolas brasileiros e (iv) Área de Influência *versus* Avaliação do Impacto com foco em quirópteros.

O evento aconteceu nos dias 30 e 31 de outubro de 2018, no Salão Nobre Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas, na cidade de Ouro Preto - MG. O Workshop, que teve uma organização participativa, foi de extrema importância para estabelecer uma interação entre órgãos ambientais, empresa, pesquisadores e estudantes.

Como comissão organizadora tivemos a Lorena Oliveira Pires, analista de Meio Ambiente da Anglo American e os membros da Sociedade Excursionista e Espeleológica: Alice Mendes dos Santos, Bruno Diniz Costa, Bruno Fernandes de Aguiar, Cláudia Pessoa, Gabriel Amora Basílio, Gabriel Lourenço, Guilherme Ribas, Helena Guimarães Carneiro, José Mota Neto, Lara Chaves

Carvalho Guerra, Márcia Ribeiro, Marcos Paulo Souza de Araújo, Mikhaela Saliveiros Alderete, Paulo Simões, Paulo Eduardo Santos Lima, Pedro Assunção, Pedro Victor Ferreira Neves, Rafael Silva, Saulo de Paula Alves Silva, Syro Lacerda, Wilker Soares e Yanê Arruda Castor de Altamiro.

As palestras foram ministradas por referências nacionais nas diversas perspectivas da Espeleologia: acadêmica (UFOP,UFMG,UFLA, UFPE, UFJP), órgão ambiental federal (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV/ICMBIO) , órgão ambiental estadual (Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA), consultorias e empreendedores. O que promoveu mesas redondas muito enriquecedoras e produtivas, ao ponto de estabelecer diretrizes para análise da Instrução Normativa 02/2017 do Ministério do Meio Ambiente que rege a análise de relevância das cavidades no processo de licenciamento espeleológico.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

MESA DE ABERTURA

A solenidade de abertura do evento aconteceu às 8 (oito) horas e teve duração de 30 (trinta) minutos. Nesta mesa participaram: Lorena Pires (Anglo American), Syro Lacertda (Presidente SEE), Enrico Bernard (UFPE), Livia Medeiros (Vice-presidente SBE) e Diego Medeiros (CECAV) (Figura 1).

Nesta ocasião, os participantes expuseram as intenções da realização do evento e de como este poderia engrandecer o conhecimento e a divulgação das populações de quirópteros nas cavernas brasileiras. Além de eventuais agradecimentos à entidades e pessoas especiais e demais comentários de como seriam realizadas as atividades do Workshop.



FIGURA 1: MESA DE ABERTURA DO WORKSHOP DE QUIROPTEROFAUNA CAVERNÍCOLA. DA ESQUERDA PARA A DIREITA: LÍVIA MEDEIROS (SBE), SYRO LACERDA (SEE) E LORENA PIRES (ANGLO AMERICAN), DIEGO BENTO (CECAV) E ENRICO BERNARD (UFPE).

PALESTRA: PROGRAMA MONITORAMENTO E RESGATE DE QUIRÓPTEROS - ANGLO AMERICAN - MINAS GERAIS

MARINA MARTINS - CARSTE

A primeira palestra do Workshop foi ministrada por Marina Martins, bacharel em Ciências Biológicas e bioespeleóloga que atua na Carste Ciência e Meio Ambiente. Sua apresentação foi dividida em três temas: Monitoramento Bioespeleológico; Resgate de Quirópteros e Monitoramento de Quirópteros (Figura 2).

O primeiro tema apresentou de forma sucinta como foi realizado o Programa de Monitoramento e Proteção das Cavidades executado pela Carste durante a Etapa 3 do Sistema Minas-Rio, da Anglo American, no município de Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas. As cavidades, inseridas na Serra do Sapo, foram estudadas quanto à presença da fauna de quirópteros, verificando ainda a variação de sua riqueza, abundância e diversidade. Além disso, este trabalho objetivou comprovar o uso das cavidades como abrigos para esta fauna e contribuir para o conhecimento dos quirópteros desta região. Para isto, foi realizado semestralmente o registro de colônias e contagem do número de indivíduos em cada cavidade, além das buscas ativas diurnas e aplicação de redes de neblina. Alguns indivíduos ainda eram marcados com colar e anilha. Os dados apresentados contemplou o período de 7 (sete) anos, de 2011 à 2018, nesse intervalo e foram capturados 526 indivíduos, de 10 diferentes espécies e 2 diferentes famílias (Phyllostomidae e Emballonuridae).. Foram anilhados 369 morcegos e 50 foram recapturados (cerca de 13%). Dentre as espécies capturadas, as mais abundantes foram, nesta ordem: *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*. Foram feitos registros de colônias de quirópteros em 70% das cavidades nesta região e a presença de população residente em 15 delas. O maior tempo de uso da cavidade como abrigo foi de 7 (sete) anos, pela população de *Diphylla eucadata* enquanto a distância máxima de vôo registrada para um indivíduo foi de 4,5 Km.

O segundo tema apresenta os trabalhos realizados nesta mesma área quanto ao Resgate de Quirópteros. O resgate é realizado quando haverá impacto negativo irreversível ou supressão da cavidade que, por ventura, servem de abrigo para uma população de indivíduos a fim de destinar a coleções científicas e institucionais, previsto no artigo 18 da IN MMA 02, de 30 de agosto de 2017. As IN 146, em seu artigo 13, de 10 de janeiro de 2007, e IN MMA 8, de 14 de julho de 2017, foram instituídas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos

Naturais Renováveis (IBAMA) e instruem sobre o resgate, o afugentamento e a soltura de espécies de indivíduos. O estudo realizado buscou mitigar e minimizar o impacto cavernícola e a perda de informações ecológicas e da biodiversidade local, além de registrar dados em coleções científicas biológicas. O afugentamento foi realizado, com exceção das populações residentes, seguido pela captura ativa e utilizando redes de neblina e o Plano de Resgate, executado em 3 (três) etapas: localização e contagem; captura e marcação; soltura e fechamento da cavidade. A maior população encontrada foi de 800 indivíduos em uma cavidade de aproximadamente 60 m de desenvolvimento horizontal. 45 cavidades foram alvo de resgate, onde foram resgatados 1079 morcegos de 8 (oito) diferentes espécies e 2 (duas) diferentes famílias (Emballonuridae e Phyllostomidae). Foram anilhados 567 morcegos e houve retorno ao abrigo de duas espécies (*G. soricina* e *Diphylla ecaudata*), que regressaram cerca de 30 Km. Dentre as áreas destinadas para a soltura, a Fazenda Diamante foi onde houve a maior quantidade de indivíduos, devido à similaridade ambiental.

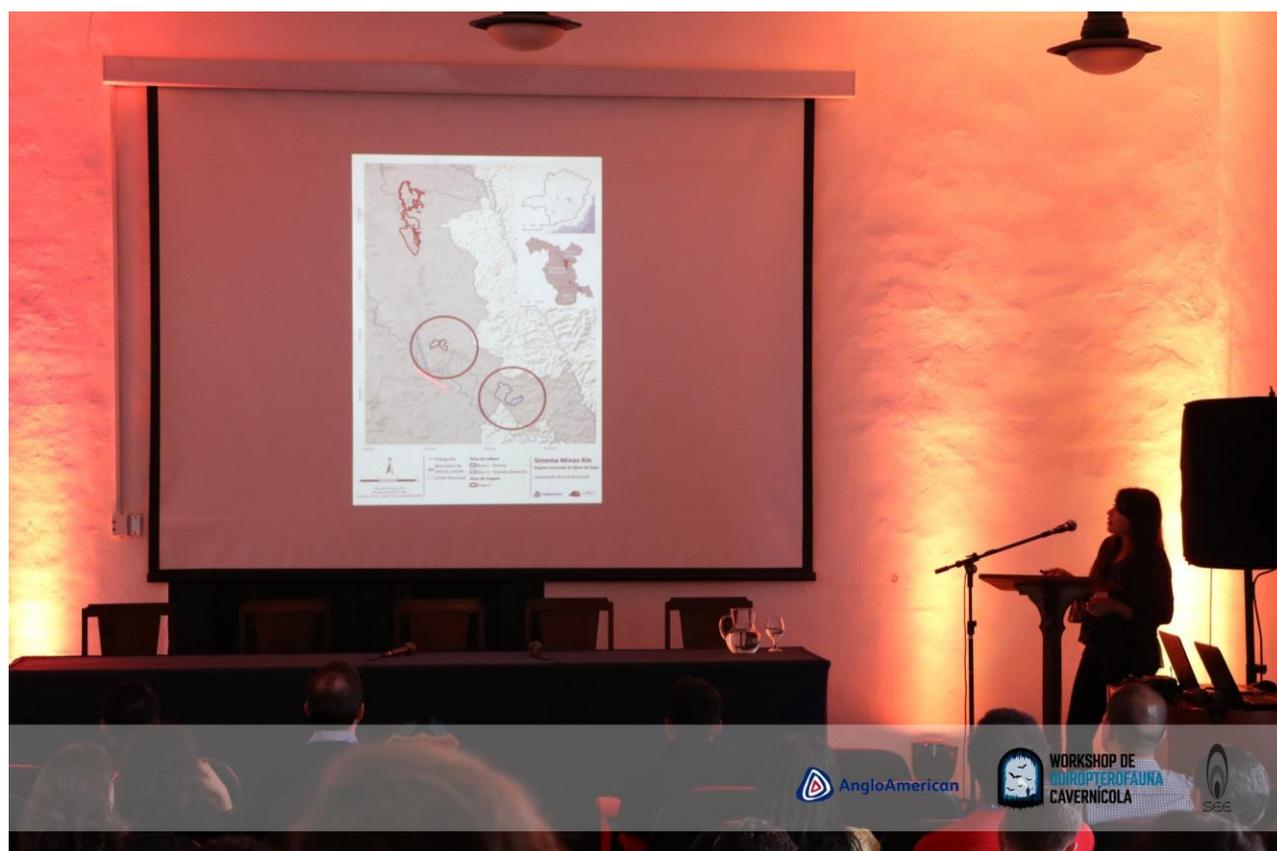


FIGURA 2: PRIMEIRA APRESENTAÇÃO DO EVENTO SOBRE PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE MORCEGOS MINISTRADA POR MARINA MARTINS (CARSTE).

O último tema abordado apresenta justamente os estudos de monitoramento realizados nas áreas de afugentamento e soltura desta região. Os objetivos deste trabalho foi justamente monitorar as populações de morcegos após o resgate e a soltura nas áreas destinadas, avaliar a eficácia da translocação por meio do acompanhamento e a permanência ou migração dos indivíduos marcados e obter dados sobre a utilização do ambiente (captura, marcação e recaptura). Para isto, as amostragens foram executadas em campanhas quadrimestrais e semestrais em 18 (dezoito) pontos e foram feitas buscas ativas diurnas e utilizando redes de neblina em 93 cavidades, principalmente nas áreas da Fazenda Diamante e no Meloso. Até o momento, foram realizadas 2 (duas) campanhas de monitoramento (em abril e agosto de 2018) em que foram capturados 324 indivíduos, pertencentes a 24 espécies (Phyllostomidae). Foram anilhados 256 indivíduos e 12 foram recapturados (cerca de 5%). A recaptura de morcegos nas áreas de soltura foi proveniente do resgate e de campanhas anteriores, curiosamente.

Nestes estudos realizados na Serra do Sapo, nenhuma espécie rara, endêmica ou ameaçada de extinção foi registrada, no entanto houve um aumento do conhecimento sobre esta fauna, além do conhecimento sobre distância de vôo, deslocamento, filopatria, comportamento e interação nos abrigos em períodos reprodutivos. Em breve serão publicados os estudos realizados em revistas e periódicos do gênero.

PALESTRA: PROGRAMA MONITORAMENTO E RESGATE DE QUIRÓPTEROS - PARÁ

MARIANE RIBEIRO - VALE

A palestra foi ministrada pela Mariane Ribeiro, graduada em Ecologia e Ciências Biológicas, que concilia a discência em pós-graduação na PUC Minas e o trabalho como analista ambiental na Vale S.A., atuando em projetos que envolvem a espeleologia e o licenciamento ambiental (Figura 3).

Durante a palestra, foi exposto os trabalhos de resgate e monitoramento de quirópteros realizados no Complexo S11D Eliezer batista, no Estado do Pará. Estes trabalhos estão previstos dentro do programa de Inventário de Quirópteros, subprograma do Resgate Espeleológico da região.

Os procedimentos de resgate foram de reconhecimento de populações de morcegos e marcação de indivíduos (sobretudo os mais velhos), seguido do fechamento das entradas das

cavidades que posteriormente serão impactadas irreversivelmente. Foi realizado o resgate em 6 (seis) cavidades e nelas foram identificadas 10 (dez) espécies de morcegos, pertencentes a 4 (quatro) diferentes famílias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Furipteridae e Mormoopidae). A riqueza e a diversidade são, no entanto, consideradas baixas em relação a outros estudos realizados na região de Carajás.

O monitoramento na fauna de morcegos da região foi realizado em cavidades que abrigavam especialmente espécies raras e populações excepcionais (acima de 100 indivíduos). No total, foram monitoradas 23 cavidades, sendo 17 delas dentro da região do projeto S11D e 6 delas cavidades de controle (fora desta área). Foram feitas campanhas semestrais e vistorias anuais para averiguar o aparecimento de novas ocupações. Durante a captura dos morcegos, foram utilizados pulsares seguido do alinhamento. O monitoramento em quatro campanhas (em 2016 e 2017) identificou 22 (vinte e duas) espécies de quirópteros, com maior abundância e riqueza da família Phyllostomidae.



FIGURA 3: APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO E DE RESGATE DE QUIRÓPTEROS MINISTRADA POR MARIANE RIBEIRO (VALE).

Neste trabalho ainda foram definidos classes de acordo com a estimativa de indivíduos nas cavidade sendo: Classe 1 (para estimativas de 1 indivíduo); Classe 2 (de 2 a 10 indivíduos); Classe 3 (de 11 a 30 indivíduos); Classe 4 (de 31 a 60 indivíduos); Classe 5 (de 61 a 100 indivíduos) e Classe 6 (acima de 100 indivíduos). Estes critérios foram definidos de acordo com a experiência e conhecimento da população de morcegos encontradas em toda a região de Carajás. Os resultados sobre a riqueza de morcegos mostram uma relação direta com as condições climáticas das cavernas (especialmente o pH), assim como o seu volume.

Ao final da apresentação, foram apresentados estudos específicos de monitoramento e pesquisa na área estudada, exibindo ainda espécies encontradas como: *Lonchorhina aurita*, *Furipterus horrens*, *Natalus macrourus*, *Hsunycteris thomasi* e *Carollia perspicillata*. Além disso, foram exibidos como são feitos os trabalhos de marcação e telemetria (que captam os sons produzidos pelos morcegos) e a palestrante anuncia publicações em breve. A palestrante ainda mostra o projeto em andamento chamado Projeto Guano Code que permitirá estimar o tamanho das populações, a identificação de espécies e informações sobre a dieta dos morcegos através fotogrametria e captura dos sonotipos emitidos por diferentes espécies.

MESA REDONDA: PROGRAMA MONITORAMENTO E RESGATE DE QUIRÓPTEROS - PARTICIPANTES: MARINA MARTINS (CARSTE), MARIANE RIBEIRO (VALE)

MEDIADORA: DANIELE PUIDA - SEMAD

Daniele Puida abre a mesa agradecendo aos palestrantes e afirma que, enquanto representante de um órgão ambiental responsável por licenciamento, depara com frequência com situações desafiadoras para resolver problemas que a literatura ainda não oferece soluções.

Nesse sentido, parabeniza as empresas por desenvolverem programas pioneiros no resgate e monitoramento da quiropterofauna. Com o objetivo de mitigar os impactos dentro da ótica do licenciamento e reproduzir informações para que os órgãos possam tomar decisões melhores embasados tecnicamente (Figura 4).

Daniele Puida dirige a primeira pergunta à Marina Martins sobre um dos casos específicos do licenciamento da Anglo American com a presença de colônias de hematófagos nas áreas, lembrando que existem duas fragilidades envolvendo espécies hematófagas, uma que diz respeito a organização social que as espécies possuem, e outra envolvendo a possibilidade

Relatório Técnico Workshop de Quiropterofauna Cavernícola
de transmissão de zoonoses.

Marina Martins disse que no programa específico da Anglo American, foi proposto uma coleta de amostra do tecido cerebral para serem analisados pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e, verificar a existência do vírus da raiva. Também foi proposto para a empresa, que se fizessem campanhas de conscientização com a comunidade, e após os resgates, vacinação do gado, cães e demais animais domésticos, uma parceria conjunta entre empresa e comunidade

Nas cavidades onde existem colônias diferentes que formavam essa interação social, foram indicadas como tipos de populações residentes e nelas achou-se necessário capturar todos os indivíduos, justamente por causa dessa interação social; havia também colônia maternidade, então o afugentamento não seria viável.

Foi com sucesso que a empresa conseguiu capturar todos os indivíduos e levá-los para a área de soltura nas cavidades de similaridade. Espera-se que com o decorrer do monitoramento nessas áreas, obtenha resultados de recolonização. Já existem alguns resultados preliminares sobre a captura, espera-se ver nesses locais a interação entre as colônias, como foi observado anteriormente na Serra do Sapo.



FIGURA 4: MESA REDONDA SOBRE PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE MORCEGOS, COMPOSTA POR: AO CENTRO, MARINA MARTINS (CARSTE), À DIREITA, MARIANE RIBEIRO (VALE) E DANIELE PUIDA (SEMAD), À ESQUERDA, COMO MEDIADORA.

Mariane Ribeiro concordou plenamente com fala da Marina Martins, acrescenta apenas que é necessário fazer também muita atenção na área de soltura.

Na sequência, Daniele Puida lembra que estamos completando 10 anos da publicação do decreto federal nº6640, de 07 de novembro de 2008, e os morcegos, no começo, foram de certa forma bastante negligenciados nos estudos bioespeleológicos, mas que felizmente estamos avançando cada vez mais na compreensão da importância de tratar esse grupo também dentro da ótica dos estudos da biologia do ambiente de licenciamento.

Daniele Puida indaga sobre os últimos 4-5 anos em que se iniciou a fazer estudos sistematizados de morcegos nas cavidades, o que já foi aprendido sobre morcegos associados às cavernas quando existe uma interferência ambiental na sua área de influência, e o que as empresas consideram como requisito para o desenvolvimento de um bom programa de monitoramento robusto, que vai permitir uma resposta mais eficaz ao longo do processo de licenciamento.

Mariane Ribeiro informa que a empresa ainda está aprendendo, principalmente ao fazer esses trabalhos de campo, e nos resultados do monitoramento, quando por exemplo, previa-se que algumas espécies iriam diminuir, e acontece justamente o contrário, o seu aumento, isso acontece em função de algumas espécies, então, não é apenas uma questão da caverna.

Não adianta em termos de área de influência, colocarmos um número “mágico” e acreditar que esse número irá funcionar para todas as outras cavidades. Pelo menos sobre o ponto de vista dos morcegos, é preciso levar em consideração cada espécie, pois, cada uma tem o seu comportamento e preferências. Por isso, a necessidade de estudar cada espécie para se definir uma área de influência para cada caverna, com relação ao monitoramento que a empresa considera eficaz.

Mariane Ribeiro também acha necessário a integração dos estudos com a academia, pois é ali que tem-se mais tempo disponível para desenvolver estudos, tempo esse que na consultoria dificilmente está disponível.

Para que a consultoria possa utilizar de forma eficiente esse conhecimento produzido na academia, é necessário produzir dados.

Marina Martins completa a fala afirmando que, o que ela e Mariane Ribeiro apresentaram em suas palestras, é o que há de melhor neste momento, a aplicação de anilhas conciliado com outros métodos, esse métodos auxiliam na obtenção de respostas mais abrangentes além de muitas surpresas.

O Professor Enrico Bernard – UFPE abriu o giro de interação com o público afirmando que acha muito importante as experiências trazidas pelas empresas e alguns elementos devem ser destacados; o caráter pioneiro do sistema de afugentamento e resgate, bem como a ausência de mais informações.

Enrico Bernard afirmou que não existem meios específicos para espantar morcegos de uma caverna, como também não existem meios para realocar essa população em outra cavidade, as empresas estão trabalhando caminhos pioneiros. Nesse sentido, o professor recomenda muito que todos os dados sejam registrados, todas as observações possíveis sejam feitas, para que isso sirva como ponto de partida para estudos futuros.

Outro fato extremamente importante apontado pelo Professor Enrico, é quando a empresa afirma precisar de mais espaços para experimentações. O espaço para experimentações é a universidade, é lá que as pesquisas sobre as melhores formas de lidar com todas as etapas podem ser verificadas.

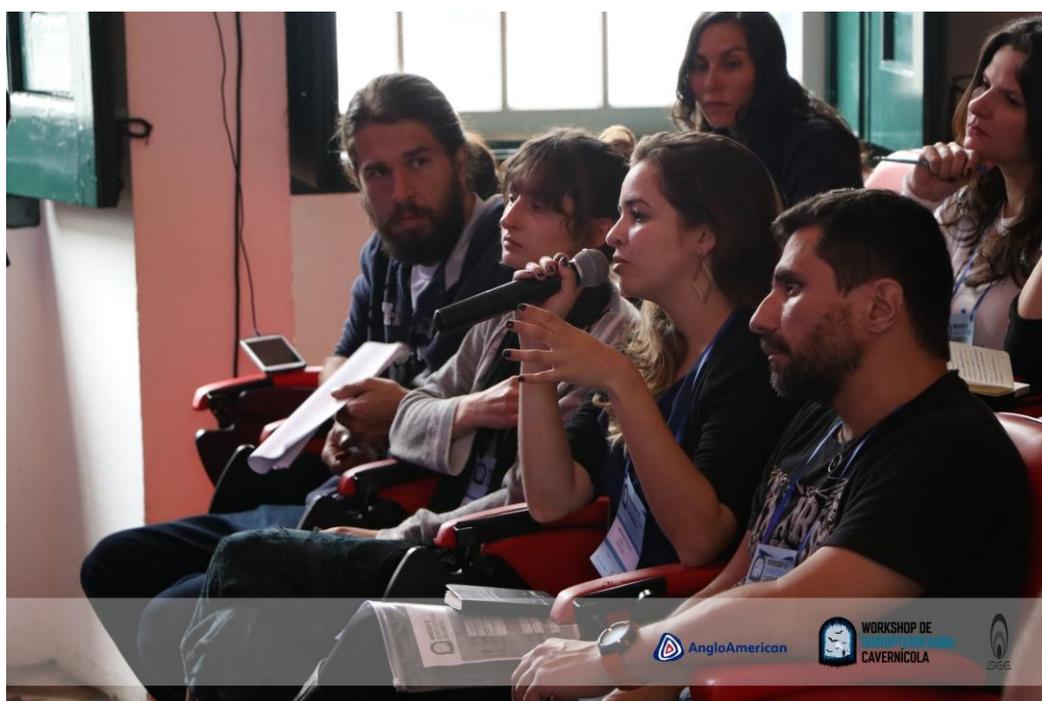


FIGURA 5: ATUAÇÃO DOS PARTICIPANTES DURANTE A REALIZAÇÃO DA MESA REDONDA EM QUE ERAM DISCUTIDAS MEDIDAS DE MONITORAMENTO E RESGATE DE MORCEGOS.

O professor Enrico Bernard pretende fazer uma ponte entre os órgãos licenciadores e as empresas. Ele acha extremamente importante que desde o momento “zero”, seja considerado a necessidade de pesquisas, o órgão licenciador é o responsável por fazer essa ligação entre a demanda e a universidade.

Professor Enrico Bernard diz que, a universidade tem a possibilidade de ajudar nesse processo, realizando pesquisas focadas em responder todas as perguntas objetivas do setores que precisam de respostas também objetivas, e a forma de fazer isso é relativamente simples.

O “calcanhar de Aquiles” da academia são as bolsas para financiar as pesquisas, afirma o professor. Se o órgão licenciador consegue alocar nas condicionantes, uma ou duas bolsas de pesquisas, é já um grande avanço.

Nesse sentido, o professor solicita aos órgãos ambientais, sempre que possível, o financiamento à pesquisas que servirão de suporte para projetos importantes.

Outra questão mencionada pelo professor Enrico Bernard, foi sobre o dinamismo do uso das cavernas. O professor afirma que o tema da sua palestra no segundo dia de evento irá falar bastante sobre o quão impressionante é esse dinamismo, e por último, o professor citou o problema do hematófagos.

O professor Enrico Bernard crê que, talvez seja esse o tema que mais chama atenção no momento inicial da relação com a população. Qual o impacto que isso pode ter sob o ponto de vista de transmissão do vírus da raiva? Se isso é feito desde o momento “zero”, temos a possibilidade de fazer um afugentamento muito mais calmo do que um afugentamento feito às pressas. A possibilidade de disparar um surto de transmissão do vírus da raiva com o processo mais controlado é muito menor, daí a importância de pensar também nisso desde o início.

Diego Medeiros, analista ambiental do CECAV, se dirige à Marina Martins a parabenizando e aponta duas questões observadas durante sua fala. Após a realocação de uma população inteira, algumas espécies retornaram às cavernas originais após algum tempo. Segundo Diego, isso é bom e ruim ao mesmo tempo, pois mostra uma especificidade muito grande com o abrigo.

Então, Diego Medeiros pergunta se existem dados sobre quantas espécies efetivamente retornaram às cavernas resgatadas? Marina Martins afirma que tem esses dados individualizados, mesmo sendo uma campanha recente, alguns dados já são possíveis

observar. Em breve estará disponível dados precisos sobre a recolonização nas novas áreas e sobre o retorno às áreas de origem.

Davi Nascimento, analista ambiental do IEF Rio Doce, levantou um questionamento para complementar a discussão sobre o diagnóstico das áreas de soltura por similaridade. Ele pergunta se existem informações, além de verificar se essas populações estão efetivamente nessas áreas de soltura, e se teremos condições de verificar qual o impacto que essas novas populações causarão nas populações já existentes.

Marina Martins afirma que não está no escopo do projeto, porém, como é um monitoramento longo, a empresa de consultoria e os órgãos ambientais, pretendem solicitar estudos complementares de capacidade de suporte das áreas de soltura e verificar os possíveis impactos.

Robson Zampaulo, biólogo da Vale, trabalha com licenciamento a pelo menos 10 anos e acha o tema do workshop importantíssimo. Ele informa que poucas vezes teve oportunidade de ver populações cavernícolas com tantos indivíduos em Minas Gerais e questionou o porque da cavidade não ter sido classificada como máxima relevância e quais critérios foram utilizados para análise desse atributo. Para responder ao Robson Zampaulo, Lígia Moreira, bióloga da Carste, responsável pela análise do grau de relevância dos atributos bióticos no processo da Anglo American, responde que o atributo de interação ecológica única, não é contemplado na literatura, no caso da cavidade CSS-0021, realmente não existe interações tais quais foram apresentados como única, por isso não foram enquadradas nesse atributo, a questão da população excepcional foi tratada como atributo presente, entretanto, segundo a IN MMA 02/2017 isso não é um atributo de máxima relevância, mas de relevância alta.

Lígia Moreira complementa dizendo que foi por causa do número de indivíduos da população de quirópteros que houve reprovação da proposta de compensação pelo órgão ambiental, pelo fato das duas cavidades testemunhos propostas não apresentarem similaridade satisfatória no que tange o número de indivíduos.

Robson Zampaulo acrescenta dizendo que a legislação não privilegia os morcegos na classificação de atributos de relevância, acrescenta ainda que, algumas vezes, esse pode ser o único atributo que garantiria uma caverna deste tipo.

Isabel Mascarenhas da SUPRAM Central, sugere que há como encaixar esse tipo de situação em “cavidade testemunho”, uma vez que não é só aquela o salva conduto para a destruição de cavidade de alta relevância, mas também por se tratar cavidade testemunho de um processo ambiental expressivo.

PALESTRA: MONITORAMENTO TÉRMICO DE UMA *BAT CAVE*

AÍDA OTÁLORA - UFPE

A palestra foi ministrada pela bióloga Aída Otálora que é discente e pesquisadora do programa de pós-doutorado pela Universidade Federal do Pernambuco (UFPE) (Figura 6).



FIGURA 6: PALESTRA SOBRE O MONITORAMENTO TÉRMICO DE UMA *BAT CAVE* MINISTRADA PELA PESQUISADORA AÍDA OTÁLORA (UFPE).

Em sua apresentação, a palestrante mostra como foram feitos os trabalhos de monitoramento térmico realizado em uma *Bat cave*, na caverna conhecida como Meu Rei. Antes disso, são apresentados os principais motivos que as cavernas servem de refúgio para as populações de morcegos, como a proteção, a reprodução e a interação entre populações, e porque os morcegos escolhem este ambiente como abrigo, atribuindo principalmente às condições estáveis de temperatura e umidade. Ainda foram apresentadas as diferenças entre cavernas

quentes (*Hot caves*) e frias em ambientes tropicais, atribuindo esta diferença de acordo com temperaturas máximas e mínimas, quantidade de entradas e quantidade de morcegos em cada uma delas.

As *Bat Caves* são cavernas que abrigam dezenas de milhares de morcegos e, no Brasil, podem ser encontradas principalmente nos estados de Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte e no Ceará. A caverna Meu Rei encontra-se no Parque Nacional do Catimbau, Estado do Pernambuco e foi escolhida para estudo devido à variação da abundância de morcegos que a utilizam como refúgio. Foi investigada esta variação de abundância relacionada à flutuação da temperatura nesta caverna.

A caverna Meu Rei possui 4 (quatro) câmaras principais que se desenvolvem em 161,5 m de extensão. A vegetação local é a caatinga e as temperaturas no local variam de 25 a 30°C, enquanto a precipitação anual varia de 650 a 1100 mm.

Para estimativa da quantidade de morcegos nesta caverna, foram feitas visitas mensais em que foram capturadas imagens infravermelhas termais que aliadas ao *software* SiRAC - desenvolvido em parceria com o Voxar Lab (Centro de Informática da UFPE) - podem fazer a contagem de indivíduos.

O monitoramento da temperatura da caverna foi realizado em campanhas de 2014 a 2018, em que se aferia a temperatura em posições diferentes dentro da cavidade. No exterior da caverna a variação diária da temperatura foi de 13 a 45°C, enquanto no fundo da caverna foi registrada uma variação de 26 a 34°C. Devido à umidade elevada da caverna, ela pode ser categorizada como Térmica Intermediária.

Foram identificadas 10 espécies ameaçadas de morcegos, dentre elas: *Natalus macrourus* e *Lonchorhina aurita*, espécie mais raras. E foi diagnosticada a diferenciação das espécies de acordo com a localização na caverna. A evidente flutuação na abundância de morcegos pode ser atribuída devido à presença de morcegos da família Mormoopidae, comuns em cavernas tropicais, onde a abundância na caverna estudada é alta, além da variação na abundância associada à presença da espécie *P. gymnotus*. O estudo sugere que a temperatura pode ser um bom indicador da dinâmica da abundância da população de morcegos e prevê o desenvolvimento de modelos para estimar a abundância a partir deste critério.

PALESTRA A IMPORTÂNCIA DOS GRANDES DEPÓSITOS DE GUANO NAS CAVERNAS: MORFOGÊNESE, MINERALOGIA E ESTUDOS PALEOAMBIENTAIS.

LUIS PILÓ – PESQUISADOR ICMBio/CECAV/UFPE

A palestra foi ministrada pelo pesquisador do CECAV (ICMBio) Luís Beethoven Piló, que desenvolve atualmente pesquisas sobre os depósitos de guano nas cavernas pela Universidade Federal do Pernambuco (Figura 7).

Abrigos desempenham um papel proeminente na ecologia e evolução dos morcegos, sendo locais para o acasalamento, hibernação e criação de jovens. Nesses locais também ocorrem as interações sociais, a digestão dos alimentos e evacuação, além de oferecerem proteção contra o clima adverso e predadores.



FIGURA 7: APRESENTAÇÃO SOBRE DEPÓSITOS DE GUANO EM CAVERNAS PELO PESQUISADOR LUÍS B. PILÓ (UFPE).

As cavernas servem como locais de abrigo para morcegos solitários ou até mesmo grandes agregações, como por exemplo na Bracken Bat Cave, no Texas, com mais de 20 milhões de

morcegos. Nessa caverna são depositadas mais de 50 toneladas de guano anualmente. O guano geralmente é rico em matéria orgânica e pode conter altas concentrações de carbono, nitrogênio, enxofre, fósforo e potássio.

Interações bioquímicas em um ambiente ácido entre o guano e a rocha (ou sedimentos trazidos de fora) podem formar importantes minerais, alguns de grande raridade. Destacam-se nitratos, sulfatos e, principalmente, fosfatos. Umidade, pH e íons disponíveis controlam os tipos de fosfato que serão gerados nas cavernas. Na serra dos Carajás, no Pará, já foram registrados, nos espeleotemas, minerais raros como rodolicoita e nissonita. Predominam, no entanto, espeleotemas formados pela leucofosfita, estrengita e fosfosiderita.

Os processos de oxidação e mineralização do guano são fortemente exotérmicos e liberam alta quantidade de H₂O, CO₂ e NH₃, induzindo assim fortes movimentos convectivos dentro da atmosfera da caverna. Esses processos também produzem uma quantidade de ácidos fortes, principalmente nítrico (HNO₃), sulfúrico (H₂SO₄) e fosfórico (H₃PO₄). Esses ácidos podem ter fortes consequências morfológicas nas cavernas, causando o desenvolvimento de formas de condensação e corrosão nas paredes, buracos de corrosão no piso, cúpulas, caneluras, canais de escoamento etc. Na serra dos Carajás, algumas cavernas foram e estão sendo ampliadas por processos biogênicos associados ao guano.

Os depósitos de guano também têm sido utilizados para registrar paleoambientes através de análises de isótopos estáveis, palinológicas e cronológicas. Algumas características favoráveis aos estudos são: os depósitos de guano podem registrar acúmulos de milhares de anos; essas acumulações são passíveis de datações C¹⁴; frequentemente os depósitos mantêm um alto grau de integridade estratigráfica; análise cuidadosa entre estratigrafia e datações C¹⁴ poderá separar períodos de tempo em que o guano não foi depositado, podendo ser útil na interpretação de condições ambientais do passado; podemos incluir ainda análises isotópicas de C e N.

É inegável a importância das *bat caves* e dos expressivos depósitos de guano associados. Impactos ambientais que causem distúrbios nessas cavernas poderão alterar esses ecossistemas. É importante a construção de estratégias de conservação dessas surpreendentes cavernas ainda muito pouco conhecidas no Brasil.

PALESTRA: INVENTÁRIOS FAUNÍSTICOS X CLASSIFICAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA: ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS

LUCAS RABELO - UFLA

O palestrante Lucas Rabelo é doutorando em Ecologia Aplicada na Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Pesquisador do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS), onde atua em projetos envolvendo áreas prioritárias para conservação e padrões de distribuição da fauna de invertebrados cavernícolas.

Inicialmente, o palestrante abordou a definição de cavernas pela legislação brasileira, de acordo com a redação dada pelo Decreto 6640/2008 e a classificação proposta por Barr em 1968. Detalhou a classificação morfológica proposta por Christiansen em 1962, a qual apresenta e define as palavras troglomórfico e troglomorismo termos importantes para a aplicação da atual legislação. Deu enfoque na classificação da fauna por associação aos recursos, principalmente ao guano, apresentando diversas propostas conceituais para Guanóbio, Guanófilo e Guanóxeno.

Destacou as principais metodologias de coleta utilizadas hoje na consultoria ambiental, discutindo sua temporalidade e acurácia para cumprir com o exigido na legislação. Apresentou dados históricos do progresso da espeleologia como ciência, de acordo com o número de publicações no cenário internacional, destacando que a espeleologia é uma ciência em constante evolução, que a medida que o conhecimento aumentar, mudanças protocolares e na legislação deverão ser incorporadas. Destacou a antropocentricidade da definição de cavidade natural subterrânea e apresentou a necessidade de um olhar mais holístico, de modo a abranger de maneira mais realista a alta conectividade das cavernas com os demais sistemas subterrâneos. Foram apresentados conceitos e definições de Hábitats Subterrâneos Superficiais que atualmente são amplamente aceitos e utilizados em outros países. Explanou as principais diferenças e semelhanças das cavernas em relação aos hábitats subterrâneos superficiais, destacando as diferenças na disponibilidade de recursos, estabilidade de temperatura e umidade e semelhança pela falta de luz.

Abordou algumas características evolutivas comumente selecionadas (ao longo de várias linhagens) em espécies que habitam sistemas desprovidos de luz. Apresentou um breve histórico das propostas de classificação da fauna cavernícola, inicialmente abordando as que levam em

consideração aspectos ecológicos e evolutivos (ex: troglóbios, troglófilos, troglóxenos e acidentais).

ECOLOGIA POPULACIONAL DE ANOURA GEOFFROYI EM CAVERNAS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO: A SEGREGAÇÃO SEXUAL E SUA INFLUÊNCIA NO TAMANHO DAS POPULAÇÕES

ALINE DA SILVA REIS

A Palestra foi ministrada por Aline da Silva Reis, graduada em Ecologia e Ciências Biológicas, pós-graduada em Análise Ambiental, Recuperação de Área Degradada e Mestre em Biologia de Vertebrados.

Estimativas populacionais de morcegos são realizadas nos estudos de licenciamento ambiental espeleológico utilizando-se apenas o método de censo visual. A qualidade dos resultados deste método é altamente dependente da morfologia do abrigo, qualidade da fonte de iluminação e, principalmente, experiência do pesquisador. Aline Reis apresentou os resultados da sua dissertação de mestrado que, utilizando o método de captura, marcação e recaptura, monitorou ao longo de um ano duas grandes colônias de *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) associadas a cavernas do Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais).

Além de estimar o tamanho destas populações, o estudo teve como objetivo a caracterização ambiental dos abrigos, bem como avaliar a estrutura e dinâmica destas populações. De acordo com os resultados apresentados pela pesquisadora foi observado que as colônias representam populações numerosas que chegam a agregar milhares de indivíduos, sendo estas as maiores já registradas até o momento no país. Durante o período reprodutivo (inverno e início da primavera), estas populações aumentam significativamente chegando a mais de 11 mil indivíduos em uma das cavernas.

Durante o estudo, foi possível observar ainda, que as duas colônias apresentam comportamento de segregação sexual. Neste caso, nos primeiros meses do ano, os abrigos são compostos majoritariamente por machos, ocorrendo a chegada das fêmeas para acasalamento no pico da estação seca. Estas permanecem no abrigo durante o início da gestação e abandonam as cavernas no início do verão para a conclusão da gestação e cuidado dos filhotes em colônias maternidade. Essas características da história natural da espécie têm implicações importantes para a sua conservação já que a preservação dos abrigos reprodutivos é de

extrema importância para conservação da espécie localmente.

Neste sentido, esta temática proporcionou um importante momento para discussões sobre a necessidade de utilização de métodos consagrados na estimativa populacional de morcegos, a necessidade de um número de amostragens maior ao que vem sendo realizado no licenciamento espeleológico (duas coletas, sendo uma na estação seca e outra na úmida) para o registro de comportamentos específicos como observado para *Anoura geoffroyi* em cavernas do Quadrilátero Ferrífero, e sobre a importância de elencar critérios específicos na legislação para se preservar cavernas que servem de abrigo para grandes populações morcegos.

Este estudo foi desenvolvido pelo Programa de Pós-graduação em Biologia dos Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC- Minas) e teve apoio do Santuário Nossa Senhora da Piedade e a Vale S.A. representada pela Gerência de Espeleologia (DIPF).

IN MMA 02/2017: ANÁLISE ATRIBUTOS POPULAÇÃO EXCEPCIONAL, INTERAÇÃO ECOLÓGICA ÚNICA

DIEGO DE MEDEIROS BENTO - CECAV/ICMBio

A palestra foi ministrada por Diego Medeiros, Biólogo e mestre em Ciências Biológicas (biodiversidade) e doutorando em Sistemática e Evolução (Padrões e Processos Evolutivos) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, analista ambiental do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CECAV/ICMBio) (Figura 8).

A palestra foi iniciada com um breve relato do histórico, atribuições e ações do CECAV. Em seguida tratou-se do atributo interações ecológicas únicas, conforme inciso IX, § 4º do Art. 2º do Decreto 99.556/90, e definido na IN MMA 02/2017 (Anexo I, Tabela I) como a "ocorrência de interações ecológicas duradouras raras ou incomuns, incluindo interações tróficas, considerando-se o contexto ecológico-evolutivo". Foram apresentados alguns exemplos de interações ecológicas únicas em cavernas no Brasil, destacando que tal atributo deve ser sempre identificado frente ao contexto regional da amostra. Destacou-se, também, que as chamadas *bat caves* abrigam interações ecológicas únicas e devem, portanto, ser consideradas de relevância máxima.

Em seguida tratou-se do atributo "população excepcional em tamanho", definido na IN MMA 02/2017 (Anexo I, Tabela II) como o "Conjunto de indivíduos da mesma espécie com número

excepcionalmente grande de indivíduos". Destacou-se que, ao contrário do que ocorreu com o atributo "Dimensões notáveis em extensão, área ou volume", que foi definido com base em dados topográficos de mais de 3.000 cavernas (chegando-se ao valor de corte de 8 vezes a mediana relativa ao enfoque local ou regional), não há dados para fazer o mesmo com o atributo "população excepcional em tamanho".

Foram destacados também outros atributos que devem ser levados em consideração na análise de relevância de cavernas com morcegos, tais como "Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante", "População residente de quirópteros" e até mesmo "Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade". Tais atributos, aliados a outros relacionados à riqueza e diversidade (que tendem a ser elevadas principalmente devido às comunidades de guano), certamente devem elevar a relevância de tais cavernas.

Por fim, destacou-se que as *bat caves* podem também ser consideradas "Cavidades testemunho" conforme inciso X, § 4o do Art. 2o do Decreto 99.556/90, devido à definição dada na IN MMA 2/2017 (Anexo I, Tabela I) - Cavidade testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos.

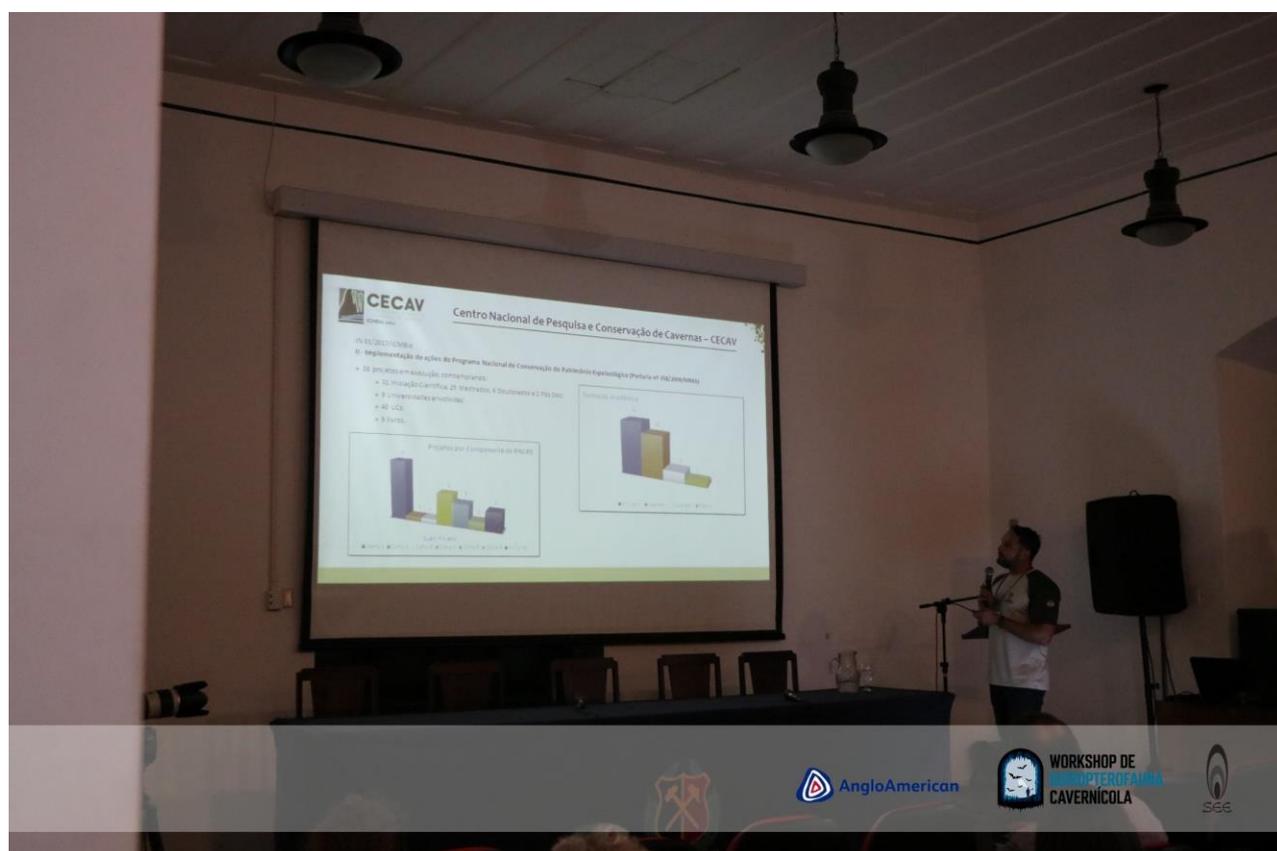


FIGURA 8: APRESENTAÇÃO SOBRE ANÁLISES DE ATRIBUTOS DA IN MMA 02/2017, MINISTRADA POR DIEGO MEDEIROS (CECAV).

MESA REDONDA: LEGISLAÇÃO IN 02/2017; COMPENSAÇÃO ESPELEOLÓGICA - PARTICIPANTES: MARCUS PAULO (BIOESPELEO CONSULTORIA AMBIENTAL), CARLA NOBRE (CARSTE), LUCAS RABELO (UFLA) , ALINE DA SILVA REIS, DIEGO MEDEIROS (CECAV/ICMBio)

MEDIADORA: ISABEL P. M. R. OLIVEIRA - SEMAD

Os convidados a compor a mesa redonda “Legislação IN 02/2017; Compensação espeleológica” foram: Lucas Rabelo, Marcus Paulo, Aline da Silva Reis, Diego Medeiros e Carla Nobre (Figura 9). Estes, usaram suas experiências nas diversas áreas da espeleologia e licenciamento ambiental para discutir sobre o tema, tendo alguns já apresentado palestras cujos assuntos envolvem diretamente as discussões da mesa redonda.

Isabel Pires Mascarenhas é geógrafa pela UFMG e mestre em Ecologia Aplicada pela UFLA com mais de 12 anos de experiência em estudos ambientais e de conservação. Isabel atua na elaboração de diagnósticos ambientais e culturais, proposição de áreas para conservação, avaliação de impactos ambientais e desenvolvimento de programas e medidas de controle ambiental . Participou da mesa redonda como mediadora, afim de nortear as discussões acerca da IN 02/2017.

Aline da Silva Reis é graduada em Ecologia e Ciências Biológicas, pós-graduada em Análise Ambiental, Recuperação de Área Degradada e Mestre em Biologia de Vertebrados. Desde 2011, atua no licenciamento espeleológico realizando consultoria a diferentes empresas em Minas Gerais. Durante o mestrado desenvolveu estudo sobre a história natural de morcegos da espécie *Anoura geoffroyi* avaliando fatores biológicos, ecológicos e comportamentais da espécie e apresentou esses dados em uma palestra no workshop.

Lucas Rabelo é atualmente Doutorando em Ecologia Aplicada na Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Pesquisador do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS), onde atua em projetos envolvendo áreas prioritárias para conservação e padrões de distribuição da fauna de invertebrados cavernícolas. É Mestre em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (2016); licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2010). Também apresentou uma palestra no evento com o tema “Inventários faunísticos x classificação da fauna cavernícola: estado da arte e perspectivas.”.

Marcus Paulo é doutorando em Ecologia Aplicada em Conservação de Recursos Naturais pela Universidade Federal de Lavras. Mestre em Ecologia Aplicada e bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Lavras. Sócio/Diretor da BioEspeleo Consultoria Ambiental. Possui experiência em estudos de invertebrados em sistemas subterrâneos de diversas litologias, como consultor e pesquisador.

Diego Medeiros atua principalmente nas áreas de zoologia e ecologia de invertebrados cavernícolas, com foco na definição de áreas e proposição de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade subterrânea. Durante o workshop, além de participar da mesa redonda ministrou uma palestra com tema “IN 02/2017: análise atributos população excepcional, interação ecológica única”.

Carla Nobre desenvolve trabalhos com ecologia e sistemática de morcegos cavernícolas. Tem experiência na área da Ecologia, atuando em pesquisas com comunidades de quirópteros neotropicais, com enfoque em paisagens fragmentadas e em ambientes cavernícolas.

Essa mesa redonda discutiu a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente 02/2017, que define os parâmetros para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, relacionados com o tema do Workshop. Sendo assim, as discussões da mesa redonda foram baseadas em como se deve acontecer a compensação espeleológica, baseado na análise de similaridade para as cavernas que apresentam os atributos interações ecológicas únicas e populações excepcional em tamanho.

Segundo a IN 02/2017, a presença do atributo interações ecológicas únicas, classifica o grau de relevância da cavidade como máxima, logo a mesma é protegida por lei e não pode ser objeto de impactos negativos irreversíveis. Já a presença do atributo população excepcional em tamanho, classifica a cavidade como relevância alta, podendo ser objeto de impacto negativo irreversível mediante aprovação da proposta de compensação, segundo os ritos do decreto de ferat 6640/2008. Sendo assim, discutiram-se os critérios de análise para grau de similaridade satisfatório para as propostas de compensação espeleológica no que tange ao atributo população excepcional em tamanho. Concluiu -se que cada cavidade é um caso particular, e que deve-se levar em conta a espécie, visto que este é um fator determinante para caracterizar o número de indivíduos de uma colônia como população excepcional em tamanho.



FIGURA 9: MESA REDONDA SOBRE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL, COMPOSTA POR, DA ESQUERDA PARA DIREITA: MARCUS PAULO (UFLA), LUCAS RABELO (UFLA), DIEGO MEDEIROS (CECAV/ICMBIO), ALINE DA SILVA REIS, CARLA NOBRE (CARSTE) E ISABEL PIRES MASCARENHAS R. OLIVEIRA (SEMAD), COMO MEDIADORA.

PALESTRA: O QUE SÃO *BAT CAVES*? O QUE SÃO *HOT CAVES*? CAVERNAS E POPULAÇÕES EXCEPCIONAIS DE MORCEGOS.

PATRÍCIO ROCHA - UFPB

A palestra ministrada por Patrício Rocha que possui graduação em Ciências Biológicas, Mestrado em Ecologia e Conservação (Universidade Federal de Sergipe - UFS) e Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) (Universidade Federal da Paraíba). Pós-Doutorado pela UFS (PDJ/ CNPq) (Figura 10).

Atualmente é Pós-doutorando PNPd/ CAPES no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas da UFPB (onde oriento Mestrado), Pesquisador associado ao Laboratório de Mamíferos (UFPB) e Secretário Regional da Caatinga da Sociedade Brasileira de Estudos de Quirópteros, atuando principalmente nos seguintes temas: Diversidade, ecologia e conservação de mamíferos neotropicais, com ênfase em Chiroptera.

A ordem Chiroptera possui aproximadamente 1.300 espécies, no Brasil são encontrados 68 gêneros e 184 espécies. Sua irradiação adaptativa é refletida em hábitos alimentares, estratégias reprodutivas, comportamentos e abrigos. Assim, esses itens devem ser tratados como recursos para a existência, e preservação, de morcegos.

As cavernas mostram-se como um dos principais tipos de abrigos usados por quirópteros, e na maioria das vezes proporcionam as principais fontes de matéria orgânica alóctone para as cavernas. Pela complexidade de suas interações, devemos sempre pensar em preservar morcegos para as cavernas e cavernas para morcegos, caminhando sempre nessa via de mão dupla. No Brasil, são observadas diferentes categorias de uso das cavernas por morcegos, sendo que: 2 espécies são estritamente cavernícolas, 8 são preferencialmente cavernícolas, 11 usualmente cavernícolas e 20 ocasionalmente cavernícolas.

Quando encontramos em uma caverna, seja com zona afótica ou não, elevada abundância, riqueza e fidelidade de morcegos, consideramos a mesma como *Bat Cave*. A presença de morcegos de família Mormoopideos, pertencentes ao gênero *Pteronotus*, provoca um fenômeno conhecido como *Hot Cave*, que ocorre em algumas cavernas específicas, proporcionando a aglomeração de populações fiéis dessa família. Essas cavernas apresentam características comuns, como: entradas reduzidas, condutos estreitos e geralmente salões mais expansíveis localizados no seu final.

Dentro do gênero *Pteronotus*, as espécies *gymnotus* e *personatus* são as grandes responsáveis pela ocorrência de *Hot Caves*. Nestes locais de concentração de Mormoopideos as espécies apresentam-se de forma gregária e associadas, com populações superiores a 50 mil indivíduos. Essas espécies apresentam alta condutância termal, isto é, perdem calor muito fácil para o ambiente, embora sejam muito resistentes a altas temperaturas. Essas características, alta condutância termal e número elevado de indivíduos, fazem com que estes animais sejam verdadeiros geradores de calor dentro das cavernas, alterando totalmente as condições microclimáticas, influenciando na distribuição espacial de outras espécies de quirópteros.

Desta forma, a conservação de cavernas que apresentam *Pteronotus* torna-se gigantescamente importantes, sendo as mesmas espécies estritamente cavernícolas. Sua relação com as cavernas permitem-lhe o sucesso na cadeia reprodutiva, desenvolvendo características que só estes ambientes permitem, como: crescimento lento, retardo no crescimento dos pelos, estabilidade na temperatura interna.



FIGURA 10: APRESENTAÇÃO SOBRE O QUE SÃO *BAT CAVES*, *HOT CAVES* E POPULAÇÕES EXCEPCIONAIS DE MORCEGOS EM CAVERNAS MINISTRADA POR PATRÍCIO ROCHA (UFPB).

PALESTRA: *BAT CAVES* BRASILEIRAS: O QUE E QUANTAS SÃO, ONDE E COMO ESTÃO?

ENRICO BERNARD - UFPE

A palestra foi ministrada por Enrico Bernard, Graduado em Ciências Biológicas pela FFCLRP USP, Mestre em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Doutor em Biologia pela York University, Canadá (Figura 11).

Professor Associado ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em Recife, onde coordena o Laboratório de Ciência Aplicada à Conservação da Biodiversidade. Orientador credenciado junto ao PPG em Biologia Animal/UFPE (Conceito 6 Capes) e Bolsista de Produtividade Nível 2 do CNPq. Atua nas áreas de Zoologia e Ecologia, com ênfase em Chiroptera e Conservação de Biodiversidade. É Coordenador de Táxon para a Avaliação do Status de Conservação das Espécies de Morcegos do Brasil.

No Brasil temos confirmados 183 espécies de quirópteros. Embora tenhamos uma alta riqueza em espécies de morcegos este número é subestimado, já que em cerca de 90% do território

brasileiro não possui sequer um único registro de morcegos. Em relação as cavernas, 72 espécies de morcegos já foram registradas dentro do ambiente cavernícola e dentre as 7 espécies de morcegos ameaçadas de extinção pelo menos 4 podem ser consideradas como cavernícolas.

Nem toda caverna é uma *Bat Cave*, podemos considerar como *Bat Caves* as cavernas que contenham populações excepcionais em tamanho, que passam de milhares e alguns casos centenas de milhares. Sua importância se deve ao valor desproporcional de indivíduos, fazendo com que uma mudança no ambiente possa acarretar em um impacto de um número elevado de espécimes e gerar o desequilíbrio do potencial reprodutivo, em médio e longo prazo.

As interações entre os morcegos e as cavernas se dão de várias formas, como: alterações físicas na temperatura e na própria estrutura das cavernas, alterações químicas na concentração de gases e as interações biológicas entre os organismos cavernícolas. Assim as *Bat Caves* são importantes sítios com elevado potencial bioindicador do ambiente.

Os primeiros registros científicos de cavernas com grandes concentrações de morcegos no Brasil vêm da região de Altamira no Pará, no começo dos anos 80, sem muito detalhamento. Hoje, temos registros de *Bat Caves* no Amazonas, no Pará, no Amapá e alguns no Nordeste. A região nordeste do semiárido tem grande potencial para ocorrência de *Bat Caves*, devido as condições secas e sua temperatura elevada, tendo sido catalogadas 2 no Ceará, 2 em Pernambuco, 1 na Paraíba, 3 no Rio Grande do Norte e 3 no Sergipe.

Com o monitoramento térmico das cavidades é possível entender a dinâmica dos morcegos em uma *Bat Cave*, acompanhar as oscilações, a mobilidade e o dinamismo populacional. Algumas espécies cavernícolas têm como característica uma alta capacidade de dispersão, analisada por técnicas de monitoramento de movimentação. Além disso, estudos demonstram que morcegos insetívoros realizam o serviço ecossistêmico de controle de insetos, inclusive dos que são pragas agrícolas, sendo de grande importância para o agronegócio.



FIGURA 11: APRESENTAÇÃO SOBRE AS BAT-CAVES BRASILEIRAS POR ENRICO BERNARD (UFPE).

PALESTRA: E QUANDO TAMANHO NÃO É DOCUMENTO? PARÂMETROS PARA A CONSERVAÇÃO DE MORCEGOS CAVERNÍCOLAS

VALÉRIA DA C. TAVARES - UFMG

A palestra foi ministrada por Valéria Tavares que é Ph. D. em Biologia, com ênfase em Ecologia, Evolução, Comportamento e Sistemática pela City University of New York (CUNY) e American Museum of Natural History, Nova Iorque, NY, EUA. Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais e Bacharel em Zoologia de Vertebrados, ambos pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG (Figura 12).

Professora visitante e parte do núcleo permanente da Pós Graduação em Zoologia da Universidade Federal da Paraíba, professora colaboradora da Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal de Minas Gerais, onde atua como docente e orientadora e Pós-doutoranda do programa CAPES/PNPD pela universidade Federal de Minas Gerais.



FIGURA 12: APRESENTAÇÃO SOBRE PARÂMETROS PARA CONSERVAÇÃO DOS MORCEGOS POR VALERIA TAVARES (UFMG).

Grandes populações de morcegos são consideradas de extrema importância para a conservação. E as populações pequenas? Quais seriam os parâmetros para acessar a importância de populações “pequenas” para espécies cavernícolas?

No Brasil, aparentemente temos um grande número de cavidades com poucos indivíduos e temos espécies que não formam grandes assembléias e podem ou não se associar a elas. Com isso, outros parâmetros se tornam importantes, independentemente do tamanho, para compreender as dinâmicas das populações de morcegos cavernícolas.

Dentre esses parâmetros, analisam-se dados sobre a biologia das espécies. Como, ecologia e comportamento: filopatria, reprodução, comportamento social e ecologia alimentar. Sistemática e evolução: filogenia, biogeografia, status sistemático, dinâmica populacional – filogeografia.

A radiotelemetria é um parâmetro ecológico e estima as áreas de uso dos indivíduos, como as espécies exploram o ambiente, os espaços preferenciais de uso, os deslocamentos em extensão e a resposta da movimentação dos indivíduos no espaço à fragmentação de habitats.

Estuda-se também, a variação por geomorfologia, sendo que alguns gêneros têm

especificidade com determinada litologia. Quanto a riqueza, há maior número de espécies distribuídas em rochas carbonáticas (55%), riqueza intermediária em rochas ferríferas (34%) e menor riqueza em rochas siliciclásticas (11%).

MESA REDONDA: GRANDES ASSEMBLÉIAS, INTERAÇÕES ECOLÓGICAS E OUTROS PARÂMETROS IMPORTANTES PARA A CONSERVAÇÃO DE MORCEGOS CAVERNÍCOLAS BRASILEIROS - PARTICIPANTES: PATRÍCIO ROCHA, ENRICO BERNARD, VALÉRIA TAVARES

MEDIADOR: LUÍS B. PILÓ - UFPE.

Luís Piló abre a mesa redonda agradecendo ao convite feito pela empresa e diz que apenas conduzirá as perguntas, pois, o horário ficou comprometido devido á atrasos causados por prolongamentos das discussões anteriores (Figura 13).

Apesar das inúmeras observações que as palestras apontaram, o mediador convida ao público para se concentrar no tema da mesa, nesse sentido, ele inicia falando sobre a conscientização específica da conservação, ou seja, tem-se de forma objetiva uma legislação com alguns parâmetros bem colocados. Então ele abre as discussões questionando sobre como contribuir para uma tomada de decisão por parte dos analistas em todos os processos de licenciamento que se iniciam ou em andamento.

Luís Piló chama a atenção dos presentes para a perceptível aflição dos analistas quando se deparam com situações únicas durante os processos. Ele enfatiza que apesar dos vários estudos produzidos sobre os critérios de relevância de uma caverna, é o órgão ambiental que define, mas para isso, é necessário um apoio conceitual para uma eventual argumentação sobre decisão de alteração da relevância proposta.

O mediador dirige uma pergunta única à todos os palestrantes: Como poderíamos contribuir de forma imediata, já que o tempo da revisão da IN MMA 02/2017 foi perdido e, novas oportunidades de revisões que contemplem a conservação dos morcegos cavernícolas ainda vão demorar bastante?



FIGURA 13: MESA REDONDA SOBRE GRANDES ASSEMBLÉIAS, INTERAÇÕES ECOLÓGICAS E CONSERVAÇÃO DE MORCEGOS CAVERNÍCOLAS BRASILEIROS, COMPOSTA POR, DA ESQUERDA PARA A DIREITA: LUÍS B. PILÓ (UFPE), COMO MEDIADOR, PATRÍCIO ROCHA (UFPB), VALÉRIA TAVARES (UFMG) E ENRICO BERNARD (UFPE).

Professor Enrico Bernard abre o ciclo de discussões afirmando que, todas as cavernas com *Pteronotus* devem ter proteção máxima, isso já é um consenso por tudo que foi apresentado nas palestras anteriores. Para satisfazer as angústias que surgiram no primeiro dia do encontro sobre a excepcionalidade, Enrico sugere que se adote um termo bem direto como “população regionalmente excepcional” e “população localmente excepcional”.

Além disso, ele recomenda que durante o embasamento da excepcionalidade, sejam agregadas o máximo possível de informações, não basta só afirmar que é excepcional, tem de explicar por quais motivos locais/regionais ela é excepcional, quais papéis relevantes essas populações excepcionais desempenham na região/localidade, pois, quanto mais argumentos, melhor.

Se assim mesmo, ainda restarem dúvidas sobre a proteção máxima, uma recomendação seria solicitar o parecer de um especialista para os casos que não se adequam a regra. Um caso típico é quando o critério de classificação não atende a importância e a excepcionalidade dessa caverna, abre-se então uma necessidade de uma avaliação mais profunda.

A professora Valéria Tavares concorda com a ideia do Professor Enrico, pois a chance de reformular a IN 02/2017 depende de muitos outros fatores que não cabe trazer para a discussão atual, mas, os pesquisadores, como parte interessada em trabalhar tais questões, inclusive ponderar sobre outros parâmetros, devem seguir esse caminho.

Valéria Tavares coloca que, se é possível fazer o que o professor Enrico Bernard recomenda, esse tipo de “anexo” é o que vai produzir o material para a mudança na IN 02/2017 assim que ela for possível. A professora sugere ainda que, de forma sistemática, se for possível, sempre que se encontrar uma situação similar a essa, seja uma colônia de Anoura ou outra qualquer, seja justificada. Então pode-se ter um prazo determinado pra trazer a questão da excepcionalidade de forma científica, a ser utilizada como justificativa em decisões, que no momento, não são contempladas pela legislação.

Segundo Valéria Tavares, esse pode ser um caminho para resolver o problema momentaneamente. Mas, ela acredita que é necessário ter em mente todas as questões de forma objetiva, no caso dos licenciamentos. E para concluir, a professora Valéria Tavares acrescenta que o caminho apontado pelo professor Enrico Bernard é a forma mais rápida para garantir a conservação.

O Professor Patrício Rocha concorda com as duas falas; para ele, quando se fala de conservação e relevância de cavernas, devemos partir de espécies chaves para simplificar. Talvez 5 ou 6 espécies iniciais já podem ser elevadas para outra posição.

Ainda que estejamos evoluindo nas discussões, muitos outros estudos ainda precisam ser aplicados. Já temos algumas espécies que podem ser elevadas à outra condição e relevância, já é possível lançar um outro olhar para essas cavidades, com muito mais cuidado.

O professor Patrício Rocha tem feito estudos usando monitoramentos com câmeras Trap e quer começar a monitorar o *Noctilus*, por exemplo, que pode ser de fato uma espécie exclusivamente cavernícola, só precisando dessa inicial para aprofundar os estudos e verificar como o morcego se reproduz e concluir as reflexões.

O professor acredita que seria interessante se criar meios institucionalmente para uma educação ambiental, na forma de redução de impostos, para que proprietários que possuem em suas propriedades cavernas importantes para o sistema de paisagem local, sintam-se compelido à catalogá-las, e que isso traga algum benefício. É necessário mostrar aos

proprietários da importância dessas cavernas e, que ele pode ter alguma vantagem auxiliando na sua conservação.

O mediador acrescenta que, dentro da própria sociedade de pesquisadores, seria importante se colocar diretrizes objetivas sobre o que está sendo discutido com relação ao grau máximo de relevância, e tentar fazer uma conexão com os parâmetros da normativa para ter um suporte jurídico, caso contrário, fragiliza-se o analista, uma vez que pode haver algum contraponto legal, daí a importância desse suporte legal para os analistas.

O professor Enrico Bernard complementa afirmando que a Sociedade Brasileira de Quirópteros irá se posicionar sobre isso o mais breve possível. Ele crê que até Janeiro de 2019 este documento estará disponível, pois é de suma importância. Para tanto, o professor assume publicamente o compromisso de acelerar o processo para atingir esse objetivo.

A palavra é passada aos participantes e Daniele Puida da Supram Central inicia a nova etapa da discussão. Ela chama a atenção para as várias falas anteriores que trataram da dinamicidade das cavernas, como o exemplo dos Furipteros citados anteriormente. Ao longo da distribuição geográfica das espécies, tem-se locais onde são mais utilizados para os diversos fins, como também uma mudança ao longo das estações do ano, demonstrando uma grande variação na ocupação dessas cavidades. Sendo assim, Daniele Puida questiona como poderíamos dar um indicativo dessa avaliação na perspectiva de licenciamento, onde se tem em média apenas o prazo de um ano para fazer os estudos e definir se uma caverna é de fato ou não um abrigo essencial.

O professor Enrico Bernard responde sugerindo para este caso o aumento da frequência de monitoramento. Caso não seja possível fazê-lo pessoalmente, usar métodos automatizados. É necessário realizar registros pontuais para criar um cenário mais completo, a tecnologia pode ser muito útil, um aparelho de monitoramento custa menos que um laptop.

A professora Valéria Tavares endossa a fala do professor Enrico Bernard. Ela acrescenta ainda que é importante acompanhar o que está acontecendo na caverna e sua dinâmica; diz também que não há necessidade de ficar capturando os indivíduos, pois essa prática com alguma frequência pode acabar por espantar a colônia, então é melhor entrar e fazer melhores observações.

O professor Enrico Bernard acrescenta também a sugestão para antecipar o monitoramento para emitir a licença ambiental. Para além do cronograma ideal, o professor sugere que se provoque as empresas à antecipar esses estudos para que haja tempo suficiente para melhores

análises. Portanto, a antecipação do monitoramento, o aumento da frequência desse monitoramento e a utilização de tecnologias, são sugestões bem diretas para estes casos.

Isabel Mascarenhas da Supram Central apresenta uma dúvida sobre a clareza de classificação e, como melhor definir essa classificação de máxima relevância pra cavernas com *Pteronotus*. Professor Enrico Bernard responde que a interação ecológica única é a classificação ideal para *Pteronotus*. A Professora Valéria Tavares aponta novamente a importância de conhecer a biologia das espécies e qual a sua dependência da caverna. Isabel Mascarenhas aponta da falta de consenso nessas classificações e todos concordam com a importância de um documento que aponte esse consenso.

Isabel Mascarenhas continua sua fala questionando a classificação para *Bat caves* e *Hot caves*, como classificá-las? Cavidades testemunho ou interação ecológica única? O professor Enrico Bernard responde que, em caso de dúvida, é melhor classificá-las como interação ecológica única.

Completando sua fala, Isabel Mascarenhas ainda questiona quanto a classificação para alterações morfológicas causadas pelos depósitos de guano ou atividades de morcegos dentro das cavernas. Luís Piló se adianta para afirmar que a relevância é máxima para esses casos de morfologia rara. O atributo de testemunho é a melhor indicação para tal. Luis Piló e Enrico Bernard afirmam que a combinação de cavidade testemunho e interação ecológica única cabem muito bem para esses casos.

Isabel Mascarenhas aponta então a dificuldade para classificar por esses atributos, em Minas Gerais, cavernas de máxima relevância, uma vez que não existem *bat caves* ou *hot caves* conhecidas em Minas Gerais, ou até mesmo com alterações morfológicas causadas por depósitos de guano. A professora Valéria Tavares afirma mais uma vez, diante desse cenário, a importância de estudos da biologia das espécies.

O professor Enrico Bernard lembra que uma boa argumentação deve ser a melhor estratégia. Argumentar fundamentado em pareceres técnicos, demonstrando a necessidade da conservação devido ao nível de excepcionalidade da caverna em questão.

Lucas Rabelo da Universidade Federal de Lavras observa que as cavernas em Minas Gerais são menores que as cavernas em Carajás, por exemplo. Às vezes, essa característica de assembleias volumosas, pode estar estruturando de um modo diferente a comunidade de invertebrados,

então, baseando no atributo interação ecológica única, se começarmos a analisar por uma questão trófica, essa caverna será um *outlier* padrão regional, e sim, conseguiria enquadrar em interação ecológica única por essa questão de interação da comunidade de invertebrados com o guano, esta será uma interação completamente diferente das outras.

A professora Valéria Tavares se declarou muito curiosa com a reflexão do Lucas Rabelo sobre como essa interação refletiria com outros indivíduos. A professora questiona qual seria as diferenças entre megas assembleias e micro assembleias.

Professor Enrico Bernard vai além, ele lembra que não são só morcegos que habitam as cavidades. Para garantir a conservação de uma caverna, pode-se associar também a presença dos troglóbios, por exemplo.

PALESTRA: SI.R.A.C – SISTEMA DE REGISTRO AUTOMATIZADO DE CHIROPTERA

ENRICO BERNARD - UFPE

Morcegos respondem por 25% das espécies de mamíferos do planeta. Estes animais prestam importantes serviços ambientais, como a dispersão de sementes, a polinização e o controle de populações de insetos. Várias das espécies de morcegos têm nas cavernas seus abrigos principais.

De fato, das 183 espécies de morcegos conhecidas no Brasil, ao menos 72 usam cavernas como abrigo. Outra característica interessante é que morcegos são organismos sociais e várias das espécies vivem em congregações, algumas com milhares de morcegos. Há ainda casos extremos onde morcegos formam congregações de milhões de indivíduos. Em situações como estas estimar a quantidade de indivíduos nestes abrigos é uma tarefa cientificamente desafiadora.

Por dificuldade ou imprecisão, frequentemente as contagens subestimam ou superestimam o número real de morcegos em seus abrigos, especialmente quando estes abrigos são ambientes complexos, como as cavernas. Contagens precisas são importantes para, por exemplo, 1) estimar corretamente o tamanho de populações, 2) realizar censos e avaliações periódicas, 3) monitorar alterações ambientais, 4) monitorar tendências, e 5) avaliar impactos e respostas ambientais.

Entretanto, ainda assim pesquisadores e consultores se deparam com um problema prático:

Relatório Técnico Workshop de Quiropterofauna Cavernícola
como contar morcegos de forma confiável e padronizada?

De forma a abordar e buscar soluções para este problema, o Laboratório de Ciência Aplicada à Conservação da Biodiversidade, ligado ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Pernambuco, associou-se ao Voxar Labs, do Centro de Informática da mesma UFPE, e juntos desenvolveram o Sistema de Registro Automatizado de Chiroptera (SI.R.A.C.). O Si.R.A.C. é um sistema automatizado capaz de registrar, contar e apontar a direção de voo de morcegos em situações onde a contagem manual é inviável ou pode levar a erros de estimativa. Baseado em imagens infravermelhas termais e algoritmos de detecção de movimentos, o Si.R.A.C. é mais eficiente no registro em situações de escuridão total, e por ser totalmente automatizado, ele independe da presença de pessoas, que poderiam alterar as condições do abrigo.

Experimentos em campo demonstraram que em algumas situações a margem de erro observada é inferior a 1%. O Si.R.A.C. estabelece um novo patamar de abordagem e precisão na contagem de morcegos no Brasil, e está disponível para pesquisa e consultoria ambiental, especialmente para EIA/RIMA, e monitoramento de atividades relacionadas à mineração, construções civis e geração e transmissão de eletricidade.



FIGURA 14: APRESENTAÇÃO DO SI.R.A.C MINISTRADA POR ENRICO BERNARD (UFPE).

PALESTRA : A IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS NA DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

MARCUS PAULO - UFLA

A apresentação foi ministrada pelo pesquisador e consultor Marcus Paulo Alves de Oliveira, que está em fase de doutoramento pela Universidade Federal de Lavras (Figura 15). O pesquisador possui grande experiência na confecção de inventariamentos bioespeleológicos nas principais áreas em minério de ferro do país, tendo amplo conhecimento da fauna de quirópteros nestes ambientes.

Primeiramente, Marcus explana sobre a importância da conservação das cavernas de uma maneira mais ampla e define conceitos sobre área de influência de acordo com a Resolução CONAMA 347/2004. E, em seguida, o biólogo explica os principais fatores ambientais e ecológicos que a biologia subterrânea pode influenciar na dinâmica entre o meio ambiente e a importância do conhecimento detalhado desta fauna. Mas afinal, qual é a importância dos morcegos para fauna subterrânea? Esta é a questão principal de sua apresentação.



FIGURA 15: APRESENTAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS MORCEGOS PARA DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE INFLUÊNCIA MINISTRADA POR MARCUS PAULO (UFLA).

Para se responder a esta questão, o palestrante exhibe aos participantes do evento um estudo de caso realizado na Serra do Tarzan, inserida na região conhecida como Canaã dos Carajás, no Estado do Pará. Nesta Serra, são encontradas mais de 60 cavidades naturais e muitas delas abrigam populações de morcegos de uma, duas ou três espécies.

Com base na análise de diversos fatores como a altitude, desnível, área, volume, temperatura, umidade do ar, presença de guano, entre outros, foram construídos modelos lineares generalizados, que utilizam coeficientes médios e particionamento hierárquico, para mostrar a importância dos morcegos na fauna subterrânea. Foi diagnosticado que a riqueza de espécies está condicionada com a altitude, o desnível, a área, a umidade mínima e a presença de guano e de fezes de vertebrados não voadores. Os mesmos fatores, com exceção da presença de fezes de vertebrados não voadores, também são importantes para a presença de espécies troglomórficas. Enquanto a área, a umidade mínima, a presença de guano e as feições hídricas são importantes para o “*turn over*”, ou seja, o retorno de indivíduos à cavidade. Em resumo, Marcus salienta a presença de guano nestes três aspectos importantes: diversidade de espécies, presença de espécies troglomórficas e de populações que se mantem ao longo do tempo nas cavernas.

A partir deste conhecimento, o palestrante questiona se é possível determinar a área de influência para a comunidade de morcegos e apresenta como este procedimento foi feito na mesma região, Serra do Tarzan. A partir de correlogramas (Correlação de Mantel), matrizes de correlação e análise de limiares, foi definida uma área de influência de 270m para a comunidade de quirópteros nas cavidades da Serra do Tarzan.

No entanto, para espécies de morcegos essencialmente cavernícolas, bem como para espécies rara e/ou ameaçadas de extinção, o pesquisador sugere uma atenção maior. É o caso do *Furipterus horrens* encontrado em 89 das 1776 cavidades na região da Serra dos Carajás, Estado do Pará. Para esta espécie, foram definidos habitats preferenciais de acordo com a área da caverna em que são encontrados e a quantidade de precipitações em áreas diferentes desta região.

Assim, o palestrante destaca que o uso de habitats preferenciais e a manutenção da área de vida e forrageamento para a colônia de morcegos devem interagir de maneira interdependente com a delimitação da área de influência para a manutenção do aporte trófico e das demais

comunidades presentes. Todavia, a área necessária para a manutenção da colônia de morcegos deve-se analisar fatores como o deslocamento potencial máximo dos indivíduos nesta área, a aplicação do uso do solo, para forrageamento e áreas antropizadas principalmente, além de demais estudos específicos como sua alimentação. Para estes fatores, Marcus Paulo comenta sobre o uso da telemetria e de como pode auxiliar na delimitação da área de influência, e de como as mudanças sazonais podem influenciar na presença dos morcegos nas cavernas.

Ao final, Marcus Paulo destaca pontos importantes que servem para a delimitação da área de influência para a manutenção da vida dos quirópteros, como a variação dos padrões climáticos da caverna, sobre a contribuição efetiva no aporte de recursos, da estruturação de toda a comunidade subterrânea e a questão do habitat preferencial para a espécie.

PELESTRA: ÁREA DE INFLUÊNCIA COM FOCO EM MORCEGOS: PARÂMETROS LEGAIS

DIEGO DE MEDEIROS BENTO - CECAV/ICMBio

A palestra foi iniciada com detalhamento da legislação relacionada, particularmente a Resolução CONAMA 347/2004, bem como foram relatados os resultados de encontro técnico organizado pelo CECAV para discutir o tema. Dentre as principais conclusões técnicas do encontro destaca-se que a área de influência não deve ser entendida como um espaço territorial onde os impactos não são permitidos, desde que estes estejam de acordo com a manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola.

Considerando cavernas com morcegos e sua função enquanto importante fonte de recursos (guano), os estudos para definição da área de influência devem definir a área necessária para a manutenção do abastecimento trófico da cavidade. Desta forma, deve-se considerar a área domiciliar das espécies de quirópteros. Em seguida foram apresentados estudos que demonstraram a importância da área de entorno das cavernas para a comunidade de invertebrados cavernícolas, relacionado-a as áreas domiciliares de morcegos.

Por fim, foram apresentados alguns pontos em discussão para revisão Resolução CONAMA 347/2004.

PALESTRA: IMPACTO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA X IMPACTO NA POPULAÇÃO DE MORCEGOS

CARLA NOBRE - CARSTE

Carla C. Nobre é doutoranda no programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade federal de Minas Gerais, conduzindo um projeto sobre filogeografia de morcegos cavernícolas. Possui graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado/Licenciatura) pela Universidade Federal do Ceará (2007) (Figura 16). Mestre pelo Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Pernambuco (2010), realizando estudos de comunidades de morcegos em paisagens fragmentadas. Atualmente desenvolve trabalhos com ecologia e sistemática de morcegos cavernícolas.

Em sua palestra, intitulada Aspectos e Impactos Ambientais sobre Morcegos, foram discutidos aspectos da peculiaridade de cada espécie, ou comunidade de morcegos, no que diz respeito às suas necessidades ambientais e sua preservação.



FIGURA 16: APRESENTAÇÃO SOBRE OS IMPACTOS NAS CAVERNAS E NAS POPULAÇÕES DE MORCEGOS MINISTRADA POR CARLA NOBRE (CARSTE).

Para os morcegos, as cavidades naturais podem se constituir no principal abrigo ou abrigo opcional, pois apresentam temperatura e umidade pouco variáveis ao longo do ano, oferecendo também proteção contra predadores. Tamanho corporal também é uma variável a ser considerada quando se trata de impactos sobre morcegos, pois as espécies podem apresentar maior ou menor capacidade de deslocamento de acordo com as características corporais e requerimentos ambientais podendo assim se deslocar mais ou menos durante as atividades de forrageamento. Artigos foram apresentados sobre mobilidade de quirópteros e, mesmo para as mesmas espécies, as condições ambientais influenciaram no quanto que essas se deslocaram na paisagem.

Diferentes estudos apresentados na palestra, mostram os efeitos de impactos causados por atividades antrópicas na vida dos morcegos. Principalmente a geração de ruídos, luminosidade e fragmentação de áreas florestadas, afetam diretamente a quantidade e diversidade de morcegos que habitam determinadas regiões.

As características da espécie levam em consideração os fatores previamente apresentados, incluindo tamanho e hábitos de forrageio, determinando assim o uso e ocupação do espaço pelos quirópteros. Foram apresentados os aspectos legais referentes às áreas de influência e quais impactos e aspectos ambientais estão relacionados à quiropterofauna cavernícola. A partir daí foram listados artigos onde cada um dos aspectos foi elencado, como Tressler & Smotherman (2009) que testam os efeitos do ruído sobre morcegos, afetando principalmente as atividades de forrageio dessas espécies. Stone e colaboradores (2012) testaram os efeitos de luzes de led sobre morcegos e para *Myotis* spp. e *Pipistrellus pipistrellus* verificou-se a redução das atividades em áreas iluminadas. Já em relação a fragmentação de habitats, as espécies se comportam de diferentes formas, onde a matriz circundante e a capacidade de deslocamento determinam a permanência das espécies em médio e longo prazo. Em estudo conduzido na floresta atlântica em Pernambuco, com elevado grau de fragmentação que remonta a colonização do Brasil. Nesse cenário altamente fragmentado, os quirópteros deslocavam entre os fragmentos, como uma metapopulação. Em atividade de campo desenvolvida por Enrico Bernard no estado da Paraíba, espécimes de *Artibeus planirostris* foram marcados com radiotransmissores e o seu abrigo diurno estava localizado no interior da planta de moagem de cana, ambiente com elevada emissão de ruídos. Um segundo estudo de caso, referente a cavidade AAI-01 – Lapa do Fogão, inserida na área operacional da Anglo American em

Conceição do Mato Dentro. Trata-se de uma pequena cavidade com uma população residente de morcegos por doze campanhas (*Peropteryx* sp.).

O terceiro ponto levantado para a avaliação de impactos sobre morcegos foi o componente genético, através de estudos que testam segregação populacional de acordo com distância ou capacidade de deslocamento, onde espécimes como *Desmodus rotundus* se trata de um complexo de espécies enquanto que *Glossophaga soricina* não apresenta estruturação em nível genético ao longo do continente. Para *Natalus macrourus* foram identificados haplótipos exclusivos de cada uma das localidades estudadas, sugerindo que poderá ocorrer erosão gênica caso o aspecto genético não seja considerado.

A palestra foi importante para salientar que a preservação dos morcegos deve ser estudada afim de se entender as respostas de diferentes espécies às alterações ambientais, e para que as avaliações de impacto considerem as peculiaridades de cada táxon dentro do contexto de inserção das cavidades.

MESA REDONDA: ÁREA DE INFLUÊNCIA X AVALIAÇÃO DE IMPACTO - PARTICIPANTES: MARCUS PAULO, DIEGO MEDEIROS, CARLA NOBRE

MEDIADOR: MARIANA Y. GONÇALVES FIALHO - SEMAD

Bióloga e Mestre em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), servidora efetiva na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), Mariana Yankous Gonçalves Fialho atua na gestão de processos de licenciamento ambiental e na análise de estudos de fauna e espeleologia. Mariana integrou a mesa como mediadora a fim de nortear a discussão acerca dos critérios utilizados atualmente para definição das áreas de influência em torno do patrimônio espeleológico e os parâmetros utilizados acerca das avaliações de impacto sobre as cavidades (Figura 17).

O primeiro nome a ser convidado para compor a mesa, foi o pesquisador Marcus Paulo (UFLA) que num momento anterior, também palestrou sobre “A importância dos morcegos na delimitação da área de influência”. Com grande experiência na elaboração de trabalhos de levantamento de dados bioespeleológicos, principalmente em ambientes de formação ferrífera, o biólogo fez considerações sobre a relevância dos morcegos na avaliação do impacto com base em seus estudos.



FIGURA 17: MESA REDONDA SOBRE ÁREA DE INFLUÊNCIA E AVALIAÇÃO DE IMPACTO, COMPOSTA POR, DA ESQUERDA PARA A DIREITA: MARIANA FIALHO (SEMAD), COMO MEDIADORA, VALÉRIA TAVARES (UFMG), DIEGO MEDEIROS (CECAV), MARCUS PAULO (UFLA) E CARLA NOBRE (CARSTE).

Posteriormente, o biólogo Diego de Medeiros Bento (CECAV/ICMBio) foi convidado à mesa, onde anteriormente discorreu sobre a temática “Área de Influência com foco em morcegos: parâmetros legais”, onde apresenta os parâmetros que devem ser seguidos para que a área de influência represente a área necessária para que a manutenção do abastecimento trófico da cavidade ocorra normalmente. A utilização das regiões próximas às cavidades como forma de abrigo e/ou passagem também foi levantada, uma vez que os morcegos utilizam destes locais como áreas domiciliares. De acordo com a Resolução CONAMA nº 347, a área de influência se trata da “área que compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola”, sendo assim, a utilização das cavernas como áreas domiciliares por quirópteros integra o equilíbrio ecológico do ambiente cavernícola.

Por fim, a mediadora Mariana Yankous, convidou a bióloga Carla Nobre para finalizar as participações dos palestrantes na mesa redonda. Com amplo conhecimento em ecologia e sistemática de morcegos cavernícolas, a pesquisadora foi peça chave na discussão, analisando como os impactos na área de influência das cavidades podem estar relacionados com os

impactos em populações de quirópteros deste ambiente, corroborando com a vertente que Diego havia apresentado.

Durante a discussão final integrada aos convidados presentes, foi contestada a representatividade da análise de potencialidade espeleológica em determinados empreendimentos, onde o levantamento de dados é feito com base no mapa do CECAV, que muitas vezes não atende ao tamanho da área. Foi ressaltada também a importância da utilização de outros documentos, como o mapa geológico de detalhe para um resultado mais expressivo e detalhado do estudo. A mediadora Mariana Yankous completou dizendo que a falta de alinhamento no registro de cavidades no mapa do CECAV dificulta na melhoria do sistema.

Outro ponto importante, foi levantado durante um posicionamento de Luis Piló, participante do evento, onde questiona sobre a definição da área de influência do empreendimento. Piló pondera que como a definição da área de influência final é de responsabilidade do órgão ambiental, deve-se tomar o cuidado de não conceder a Licença de Operação (LO) ao empreendimento antes que essa área de influência seja realmente definida. O que ocorre é que a LO em alguns casos é concedida e apenas posteriormente se encontra a necessidade de reformulação da área de influência, o que pode gerar conflitos entre o empreendimento e o órgão ambiental. O ideal seria que a área de influência real fosse definida antes mesmo da liberação da licença de instalação (LI), prevenindo esse possível problema posteriormente.

Após o fim dos questionamentos dos participantes do evento, a mesa redonda foi encerrada.

CONCLUSÕES E AGRADECIMENTOS

A realização do Workshop de Quiropterofauna Cavernícola foi de grande importância para que houvesse uma discussão detalhada sobre os diversos temas que envolvem o conhecimento, a conservação e a preservação das populações de morcegos em cavernas, principalmente no que diz respeito às medidas tomadas mediante aos processos de licenciamento ambiental.

Neste sentido, foram abordados estudos específicos sobre o programa de monitoramento e resgate de morcegos realizados em diferentes empreendimentos, em que foram apresentadas as principais técnicas utilizadas, fatores limitantes, informações sobre o inventário faunístico de cada região estudada, curiosidades sobre espécies de morcegos e as principais tecnologias e inovações que estão disponíveis no mercado.

Além disso, os palestrantes colaboraram no sentido do detalhamento sobre as definições das *Batcaves*, *Hotcaves*, das populações excepcionais e das interações ecológicas únicas, exibindo estudos de caso realizados em diversas regiões do Brasil, sobretudo nos estados do nordeste brasileiro, e engrandecendo a importância da presença de comunidades de morcegos com o meio ambiente e com as cavernas que servem de abrigo. Ademais, os estudos sobre os depósitos de guano em cavernas como testemunhos paleoambientais, vêm apresentando resultados surpreendentes que evidenciam a importância da sua continuidade.

Dá-se destaque aos novos recursos tecnológicos para o registro e a contagem de indivíduos de populações de quirópteros através de imagens infravermelhas e algoritmos para a detecção de movimento, chamado Si.R.A.C (Sistema de Registro Automatizado de Chiroptera). O *software* está sendo desenvolvido pelo Laboratório de Ciência Aplicada à Conservação da Biodiversidade em associação com o Voxar Labs, Centro de Informática, ambos da Universidade Federal de Pernambuco.

No que diz respeito aos aspectos legais para o licenciamento ambiental, foram discutidas as diversas questões sobre como devem ser tratadas as cavidades com grandes assembleias de

morcegos, as particularidades sobre a presença de espécies raras e/ou em risco de extinção, as interações ecológicas únicas, cavidades testemunho, bem como se deve proceder na questão de delimitação de área de influência e de como os impactos ambientais devem ser evitados nestas ocasiões.

A organização do Workshop agradece imensamente a confiança e o trabalho em equipe, à Anglo American, que não mediu esforços para realizar da melhor maneira possível este evento tão importante e decisivo para a conservação da fauna de quirópteros no Brasil. Sinceros agradecimentos a todos os palestrantes, membros e mediadores das mesas redondas que souberam apresentar de forma clara e objetiva os assuntos de maior interesse tanto para a comunidade científica, como para os órgãos ambientais e empresas que trabalham com esta temática.



Figura 18: Participantes do Workshop De Quiropterofauna Cavernícola no saguão de entrada do Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas de Ouro Preto.

Lista de participantes

Nome	Sobrenome	Area de formação:	Instituição:	Area de atuação:
Aída	Otálora Ardila	Bióloga	Universidade Federal de Pernambuco	Acadêmica
Alice	Mendes dos Santos	Engenharia Geológica	UFOP	Acadêmica
Aline	Reis	Zoologia	PUC Minas	Profissional
Ana Carolina	Andrino de Melo	Geografia	SEMAD-MG	Órgão Ambiental
Ana Paula	Bueno da Silva	Biologia	Profissional Autônoma	Profissional
Bianca	Vidigal Mendes	Ciências Biológicas	UFOP	Profissional
Bruno	Diniz Costa	Turismo	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Bruno	Fernandes de Aguiar	Eng Geológica	SEE ORGANIZAÇÃO	Outros
Carla Clarissa	Nobre	Zoologia	Universidade Federal de Minas Gerais/ Carste Ciência e Meio Ambiente	Acadêmica
Catia	Villas Boas Paiva	Engenharia Florestal	SEMAD	Órgão Ambiental
Christie	Martins Ferreira Moraes	Ciências Biológicas	Universidade Federal de Ouro Preto	Profissional
CÍNTIA SORANDRA	MENDES	BIOLOGIA	SEMAD - SUPRAM NM	Órgão Ambiental
claudia	pessoa	Espeleologia	SEE organização	Acadêmica
Daniel	Philipe	Estudante Engenharia Geologica	UFOP	Acadêmica
Daniela	Rodrigues	Ciências Biológicas	SEMAD	Órgão Ambiental
Daniele	Bilate Cury Puida	Biologia/Ecologia	SEMAD/SUPRAM CM	Órgão Ambiental
Daniele	Oliveira	Bióloga	Brandt Meio Ambiente	Profissional
Davi	Nascimento Lantelme Silva	Eng. Florestal Me Ecologia	IEF UFRBio Rio Doce	Órgão Ambiental
David	Candiani	Zoologia	Museu Paraense Emílio Goeldi	Profissional
Deyvison	Souza	Biologia	UFLA	Acadêmica
Diego	de Medeiros Bento	Ciências Biológicas	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV/ICMBio	Órgão Ambiental
ELLEN DAYANE	OLIVEIRA ALMEIDA	Engenharia sanitária e ambiental	SEMAD MG	Órgão Ambiental
Elmir Lucio	Borges Filho	Biologia - Zoologia	Spelayon Consultoria	Profissional
EMANUELI	PRIGOL	Engenheira Agrônoma	UFU	Órgão Ambiental
Enrico	Bernard	Biologia	UFPE	Acadêmica
Érica Maria	da Silva	Biologia	SEMAD	Órgão Ambiental
Érika	Castro	Biologia	Centro Universitário UNA	Profissional
Flávia	Figueira Silvestre	Engenharia Florestal	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULHO DE MESQUITA FILHO	Órgão Ambiental
FREDERICO	RIBEIRO	Engenharia Ambiental	Spelayon	Profissional
Frederico José	Abílio Garcia	Engenharia	UFMG	Órgão Ambiental
GABRIEL	AMORA BASILIO	GEOLOGIA	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Gabriel	Lourenço	Geologia	SEE Organização	Acadêmica
Gabriela	Monteiro de Castro	Ciências Biológicas	SEMAD	Órgão Ambiental
Gabrielle	Soares Muniz Pacheco	Biologia	UFLA	Acadêmica
Guilherme	Ribas	Engenharia Geológica	SEE - ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Gustavo	Pisa Perroni	Biologia	Carste Ciência e Meio Ambiente	Profissional
Helena	Botelho de Andrade	Agronomia	UFLA	Órgão Ambiental
Helena	Guimaraes Carneiro	Engenharia ambiental	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Ignacio	Davel Milanez	Ciências Biológicas	UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto	Acadêmica
Isabel	Mascarenhas Oliveira	Geografia	SUPRAM CM	Órgão Ambiental
Isadora Alvarenga	de Andrade			
José	Mota	Graduando em Engenharia Ambiental	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Josiany Gabriela	de Brito			
Juliana	Mascarenhas Veloso	Biologia	Instituto Metodista Izabela Hendrix	Profissional
Karla	Franco	Engenharia Química	SEMAD/SUPPRI	Órgão Ambiental
Laís	Furtado Oliveira	Bióloga	UFLA	Acadêmica
Lara	Chaves Carvalho Guerra	Graduanda em Ciências Biológicas	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
LEANDRO	MACIEL	Geografia	Ativo Ambiental	Profissional
Leilane Cristina	Gonçalves Sobrinho	Geografia	SEMAD	Órgão Ambiental
Lígia	Moreira	Ciências Biológicas	UFMG	Profissional
Lorena	Oliveira Pires	Engenharia Geológica	Anglo American	Profissional/Acadêmica
Lucas	Mendes Rabelo	Biologia	UFLA	Acadêmica
Lucas	Soraggi	Estudante em ciências biológicas	UFOP	Acadêmica
Marcela	Cristina Prado Silva	Engenharia Ambiental	SUPPRI/SEMAD	Órgão Ambiental
Márcia	Ribeiro	Engenharia Ambiental	SEE ORGANIZAÇÃO	Profissional

Lista de participantes

Marco Túlio	Magalhães Souza	Ciências Biológicas	Centro Universitário UNA	Profissional
Marcos Paulo	Sousa de Araujo	Engenharia geológica	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Marcus Paulo	Alves de Oliveira	Ciências Biológicas	BioEspeleo/UFLA	Profissional
Maria Eduarda	D'Carlos Belo	Engenharia de Minas	Supram-ASF	Órgão Ambiental
Mariana	Barbosa Timo	Engenheira Ambiental	UFOP	Profissional
Mariana	Pimenta	Bióloga	SUPPRI	Órgão Ambiental
Mariane	Soares Ribeiro	Ciências Biológicas	Vale	Profissional
Marina	Martins Bento	Biologia	Faculdade Pitágoras de Ensino Superior	Profissional
Matheus	Henrique Simões	Biologia	Vale	Profissional
Michele	Santos	Bióloga	UnilesteMG- Centro Universitário do Leste do Minas Gerais	Profissional
Miguel Angelo	Cançado Assis	Ciências Biológicas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Profissional
Mikhaela	Saliveros Alderete	Estudante	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Otávio	Faria Carrer	Estudante	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
PABLO	CASTRO	ENGENHEIRO FLORESTAL	SEMAD	Órgão Ambiental
PATRICIO ADRIANO	ROCHA	Biologia	Universidade Federal da Paraíba	Acadêmica
Paulo	Simões	Geociências	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Paulo Eduardo	Santos Lima	Graduando Engenharia Geológica	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Pedro	Assunção	Engenharia Geologica	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Pedro Victor	Ferreira Neves	ENGENHARIA GEOLOGICA	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Rafael	Costa Cardoso	Ciências Biológicas	UFOP	Profissional
Rafael	Silva	Geologia	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Renata	Andrade	Biologia	Terradentro Estudos Ambientais	Profissional
Renata	Andrade	Biologia	Terradentro Estudos Ambientais	Profissional
Roberta Fernanda	Ventura Cerqueira	Biologia	UFSj	Profissional
Robson	de Almeida Zampaulo	Biologia	Vale	Profissional
Rodrigo	Lopes Amaral	Ciências Biológicas	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Profissional
Rodrigo	Lucas	Agronomia	DFISC/SUPRAM-JEQ	Órgão Ambiental
Rodrigo	Souza	Biologia	UFLA	Acadêmica
SAMUEL FRANKLIN	FERNANDES MAURÍCIO	engenharia ambiental	SEMAD MG / SUPRAM NM	Órgão Ambiental
Saulo	Paula Alves Silva	Estudante	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Sebastião	Maximiano Corrêa Genelhu	Ciências Biológicas e Geografia	Centro Universitário de Caratinga	Profissional
SYRO	LACERDA	ENGENHARIA GEOLÓGICA	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Tatiane	Monteiro da Silva	Agronomia	UFPA	Profissional
Thiago	Lucon	Biólogo	Ufop	Acadêmica
Valdinei Cristi	Koppe	Ciências Biológicas	Geo & Bio Ambiental	Profissional
Valeria	Andrade Costa	Engenharia Florestal	SEMAD	Órgão Ambiental
Valeria	da Cunha Tavares	Biologia	UFMG/UFPB	Acadêmica
Valéria	da Cunha Tavares			
Vandré	Ulhoa Soares Guardieiro	Geografia	UFMG	Órgão Ambiental
Vanildo	Paiva	Zootecnia	SEMAD	Órgão Ambiental
Vitor Caetano	Alves Silva	Ciências Biológicas	Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH	Profissional
Wilker	Soares	Geologia	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica
Xavier	Prous	Biólogo - Mestre em Ecologia, conservação e n	Vale S.A.	Profissional
Yanê	Arruda Castor de Altamirano	Engenharia Ambiental	SEE ORGANIZAÇÃO	Acadêmica