

Caracterização da fauna cavernícola e da flora rupícola da cavidade do Morro Redondo, Iúna/ES

A equipe de pesquisadores da empresa Helium Corp Engenharia elaborou o inventário bioespeleológico da cavidade do Morro Redondo, localizada na sub-bacia do rio Pardo, no município de Iúna localizado na Serra do Caparaó, também foi analisada a sua relevância, segundo a Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004 e a Instrução Normativa nº 02, de 30 de agosto de 2017. A área de estudos localiza-se no distrito de Nossa Senhora das Graças, na comunidade do Morro Redondo. De acordo com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), a cavidade do Morro Redondo é a única caverna registrada para o município de Iúna-ES, no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE) até a síntese deste estudo. A cavidade foi topografada e teve seu inventário bioespeleológico realizado, assim como a sua caracterização histórica e cultural, fatores que possibilitaram avaliar a sua relevância. Com a ampliação do número de ocorrências de cavernas para a Serra do Caparaó, será possível uma melhor caracterização do perfil das cavernas desenvolvidas na região de Iúna. Portanto, espera-se que a divulgação dessa pesquisa, possa contribuir como base para futuros estudos bioespeleológicos na região.

Palavras-chave: Patrimônio Espeleológico; Bioespeleologia; Resolução CONAMA nº 347/2004; Instrução Normativa nº 02/2017; Espeleometria.

Cave fauna characterization and the rupicolous flora of the Morro Redondo cavity, Iúna/ES

The team of researchers from the Helium Corp Engenharia company prepared the bioespeleological inventory of the Morro Redondo cavity, located in the Pardo River sub-basin, in the municipality of Iúna located in the Serra do Caparaó, its relevance was also analyzed, according to CONAMA Resolution nº 347, of 10 September 2004 and Normative Instruction nº 02, of 30 August 2017. The study area is located in the district of Nossa Senhora das Graças in the community of Morro Redondo. According to the National Cave Research and Conservation Center (CECAV), the Morro Redondo cavity is the only cave registered for the municipality of Iúna-ES in the National Register of Speleological Information (CANIE) until the synthesis of this study. The cavity was topographed and its bioespeleological inventory was synthesized as well as its historical and cultural characterization, factors that made it possible to assess its relevance. With the increase in the number of caves occurring to Serra do Caparaó, it will be possible to better characterize the profile of the caves developed in the region of Iúna. It is hoped that the dissemination of this research can contribute as a basis for future bioespeleological studies in the region.

Keywords: Speleological Heritage; Biospeleology; CONAMA Resolution nº 347/2004; Normative Instruction nº 02/2017; Speleometry.

Topic: **Conservação da Biodiversidade**

Received: **19/07/2019**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **15/12/2019**

Cleber Vinicius Vitorio da Silva 

Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4275890458575782>

<http://orcid.org/0000-0001-8337-9615>

clebervitorio88@gmail.com

Juan Carlos Resende de Moraes 

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/2120256098910920>

<http://orcid.org/0000-0002-8762-2798>

resendejcm@gmail.com

Vanessa da Silva Brandão 

Universidade Federal Fluminense, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8694811494605508>

<http://orcid.org/0000-0002-1119-212X>

vsbrandao@id.uff.br


Josimar Ribeiro de Almeida 

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3215586187698472>

<http://orcid.org/0000-0001-5993-0665>

almeida@poli.ufrj.br

Carlos Eduardo Silva 

Companhia Brasileira de Produção Científica, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3700554054159220>

<http://orcid.org/0000-0001-8358-0263>

carlos.eduardo@cbpciencia.com.br



DOI: 10.6008/CBPC2674-6441.2019.002.0002

Referencing this:

SILVA, C. V. V.; MORAES, J. C. R.; BRANDÃO, V. S.; ALMEIDA, J. R.; SILVA, C. E.. Caracterização da fauna cavernícola e da flora rupícola da cavidade do Morro Redondo, Iúna/ES. *Naturae*, v.1, n.2, p.14-31, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6441.2019.002.0002>

INTRODUÇÃO

Segundo o Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas, espeleologia é o estudo das cavernas, de sua gênese e evolução, do meio físico que elas representam, de seu povoamento biológico atual ou passado, bem como dos meios ou técnicas que são próprias ao seu estudo. Essa palavra vem do latim *spelaeum* (caverna) e do grego *logos* (estudo). Entre as ciências que se relacionam com a espeleologia estão geologia, geografia, hidrologia, biologia, climatologia e arqueologia (BRANDI, 2012).

Segundo o Decreto nº 6.640, de 07 de novembro de 2008, “cavidade natural subterrânea” é todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante. O levantamento feito pela Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) mostra que o estado do Espírito Santo apresenta 43 cavernas, o que corresponde a 0,21% do total de cadastros no Brasil, sendo um dos estados menos inventariados em relação ao patrimônio espeleológico (CECAV, 2019).

O Espírito Santo, por ser um estado com ocupação antiga passou por diversos ciclos econômicos de exploração e de produção, no qual seus ecossistemas originais foram sendo progressivamente eliminados e descaracterizados. O Espírito Santo está incluso no domínio da Mata Atlântica. A devastação das florestas nesse estado vem ocorrendo praticamente desde o período do descobrimento, diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal original. Da área original resta em torno de 7,26% (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). A região de Iúna, localizada na sub-bacia do rio Pardo, está inserida no bioma Mata Atlântica, com ocorrência de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Em decorrência do histórico de intenso processo de crescimento econômico nas últimas décadas, o que encontramos hoje nesta região são pequenos fragmentos de vegetação nativa, isolados por extensas áreas de pastagens, lavouras de café e plantios de eucaliptos, restando menos de 10% da cobertura florestal original (BACKES et al., 2004).

Os ambientes rochosos com presença de uma comunidade vegetal, possuem singular fitofisionomia, dada a diversidade geomorfológica, geológica e a pluralidade climática, distintas comunidades vegetais se inserem nos afloramentos, caracterizando os habitats saxícolas ou rupícolas. São ambientes marcantes pela escassez de solo e pela fatorialidade edáfica. A vegetação que coloniza a borda de cavidades de ambientes rochosos, possui importância significativa na manutenção do ecossistema cavernícola. Considerando a importância da cobertura vegetal para a preservação das condições microclimáticas e para a manutenção do aporte de detritos orgânicos no interior das cavidades se faz necessária a conservação da vegetação ali existente, bem como a sua caracterização, pois além de essenciais para a manutenção da biodiversidade no interior das cavidades, não é incomum o registro de espécies endêmicas destes ambientes, nunca antes registradas na literatura científica (MEDINA et al., 2006).

No aspecto ecológico os ambientes cavernícolas abrigam ecossistemas e seres vivos com singular

diversidade. Existe desde a superfície até o interior de uma caverna, uma sucessão de habitats subterrâneos que se apresentam com configurações e espécies diferentes. A fauna cavernícola é comumente classificada em espécies que se enquadram em três grupos: Troglóxenos - são organismos que precisam sair das cavernas para completar seu ciclo de vida, geralmente habitam próximo à zona de entrada das cavidades subterrâneas, como é o caso dos morcegos; Troglófilos - são seres capazes de completar todo o seu ciclo de vida nas cavernas; e Troglóbios - são organismos que tem todo o seu ciclo de vida restrito ao interior das cavernas, habitando as zonas afóticas (sem luz) das cavidades, apresentando características como despigmentação, ausência de olhos e alongamento dos apêndices sensoriais (ICMBio, 2010).

As cavernas representam importante papel para a conservação da biodiversidade, oferecendo ofertas de abrigo, alimento e água para a fauna, e importante lócus de estabelecimento para a flora rupícola, donde encontram-se muitos táxons endêmicos, presentes em listas de ameaça e ainda com um histórico-natural de coevolução com espécimes da fauna. A empresa Helium Corp Engenharia realizou o inventário bioespeleológico da cavidade do Morro Redondo, localizada na sub-bacia do rio Pardo, é a única cavidade registrada no CANIE para o município de Iúna, até a presente data deste trabalho científico, e também focando no contexto histórico-cultural regional, segundo a Instrução Normativa nº 02, de 30 de agosto de 2017 e a Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004.

MATERIAS E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudos

A Cavidade do Morro Redondo (-20.396103/-41.511984) está inserida na área de influência da sub-bacia do Rio Pardo, na bacia do rio Itapemirim. A área de estudo está localizada no município de Iúna, a 192 km do município de Vitória, Espírito Santo, sendo a única caverna registrada no CANIE para o município de Iúna. O acesso pode ser realizado através das rodovias BR 484 e ES 379. Esta área foi delimitada segundo a Instrução Normativa nº 02/2017 e a Resolução CONAMA nº 347/2004, o qual indica que seja contemplado ao menos 250 metros do entorno do Rio Pardo (Figura 1), com 10.3474,37 m² de área total.

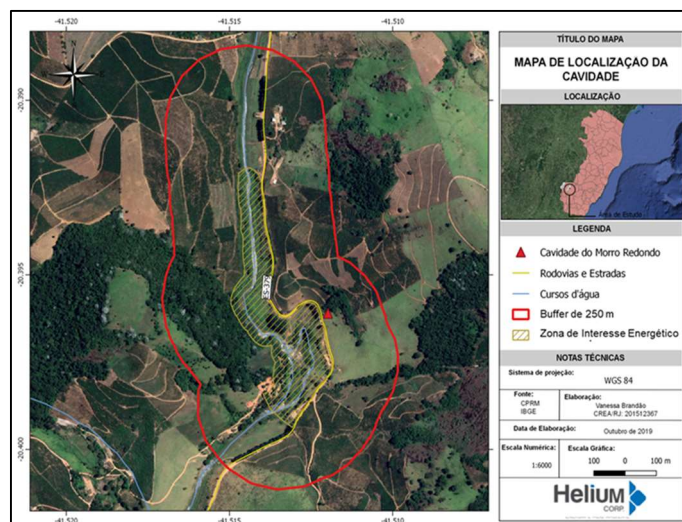


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

Antes de atravessar o Município de Iúna, o rio Pardo recebe as águas do córrego Boa Vista. A jusante do Município em sua margem direita, ocorre a confluência com outro importante afluente o ribeirão Santo Antônio também com os córregos da Ponte Alta, Vista Alegre e Jatobá, ao passo que na margem esquerda há a confluência os córregos, da Anta, Morro Redondo e o córrego Terra Comprida, a área de estudos localiza-se na área de influência do córrego do Morro Redondo.

A área de estudo está inserida no Complexo Serra do Valentim, dominado por granulitos básicos, enderbitos, charnockitos e charno-enderbitos (VIEIRA et al., 2018). A área de influência direta (AID) é composta por blocos de gnaisses com porções migmatíticas de cor cinza, grãos de quartzo, granada, biotita e feldspato de tamanho médio a grossa. A porção migmatítica é formada por fenocristais félsicos de composição granítica, com presença de quartzo, plagioclásio e biotita (Figura 2).

A contextualização do ambiente físico da sub-bacia do rio Pardo indicou a presença de lineação de estiramento mineral, além de foliações e sistema de faturamento na região. As rochas gnáissicas se dispõem formando blocos e dão forma a um relevo bastante acentuado e íngreme tanto na AID quanto no entorno em todas as regiões visitadas. Os morros formados tendem a apresentar depósito de tálus em algumas porções mais baixas das encostas.



Figura 2: Gnaisse de granulação média a grossa com porção milonítica granítica, com presença de quartzo, plagioclásio e biotita, encontrado na cavidade do Morro Redondo.

A unidade litológica apresenta um forte controle estrutural no relevo, e isso se deve a grande presença de falhas e fraturas na região. Estas falhas e fraturas são marcadas por voçoramento e queda de blocos atrelados ao processo de esfoliação esferoidal em rocha, tudo isso condicionado à sua estrutura, que formam morros e pequenas serras, com declive ondulado a fortemente ondulado.

O relevo é bastante acidentado e homogêneo, o controle estrutural é registrado pela presença de vales e vertentes retilíneos, além do nivelamento de topo. A ação intempérica proporciona o desenvolvimento de um processo sobre as rochas denominado esfoliação esferoidal que tende a originar matacões e grandes blocos com geometrias arredondadas.

No município de Iúna são encontrados três diferentes Unidades geomorfológicas: Patamares

escalonados do sul capixaba, Maciços do Caparaó e acumulação fluvial. A área de influência mapeada está inserida na Unidade geomorfológica Maciços do Caparaó, com relevo predominantemente montanhoso. São formas muito acidentadas, com vertentes predominantemente côncavas e topos de cristas ou levemente arredondados, com depósitos de tálus (Figura 3).



Figura 3: A- Matacões dispostos no leito do Rio Pardo inseridas na AID; B- Afloramento rochoso com presença de blocos e matacões; C- Padrão de relevo montanhoso predominante na área de estudos e entorno; D- Ilustração de vertente com alta declividade e acúmulo de blocos e matacões.

Na sub-bacia do rio Pardo foram identificadas duas Estações Fluviométricas e de Qualidade de Água, conforme segue: Estação Iúna – código 57360000 e Estação Terra Comprida Montante - código 57370000. A entidade responsável por estas estações é a ANA – Agência Nacional de Águas, sendo o CPRM - a entidade operadora. No que diz respeito aos principais usos do solo na bacia hidrográfica do rio Pardo, é observável que predominam nesta bacia os Cultivos Agrícola, especialmente a cafeicultura e as Pastagens. Nota-se também a presença, em muito menor proporção, de áreas com Mata Nativa e de Reflorestamentos, além dos aglomerados urbanos referentes às sedes dos municípios de Iúna, Ibatiba e Irupi. Na área de estudos os principais fatores de impacto ambiental negativo sobre o rio Pardo são a agricultura, pecuária e a fragmentação da vegetação ciliar, que, em efeito cascata, gera a assoreamento do rio, a elevação da turbidez e a diminuição dos níveis de oxigênio dissolvido. Também é visível que a mata ciliar se encontra descaracterizada, o que impacta diretamente o ecossistema terrestre do entorno do rio, assim como seu ecossistema aquático.

O tipo de solo predominante na bacia hidrográfica do Rio Itapemirim é o Argissolo Vermelho. Os Argissolos Vermelhos se caracterizam pela profundidade variável, com um horizonte subsuperficial com maior teor de argila e a menor condutividade hidráulica que o superficial (ESPÍRITO SANTO, 2008). O município de Iúna, apresenta a predominância de solo Cambissolo e uma porção de Latossolo Vermelho-Amarelo (ESPÍRITO SANTO, 2008), sendo possível observar estes dois tipos de solo para a área de influência do empreendimento.

O local de estudo apresenta um clima quente e temperado. Há muito mais pluviosidade no verão que

no inverno. O clima é classificado como Cwa segundo a Köppen e Geiger. A temperatura média em Iúna é de 20,5 °C. Há pluviosidade média anual de 1253 mm. O mês mais seco é junho, com 21 mm de precipitação. O mês de dezembro é o mês com maior precipitação, apresentando uma média de 218 mm. O mês mais quente do ano é janeiro, com uma temperatura média de 23,3 °C. Ao longo do ano, junho tem uma temperatura média de 17,4 °C, sendo a temperatura média mais baixa do ano (ANA, 2007).

A região de Iúna, localizada na bacia do rio Pardo, está inserida no bioma Mata Atlântica, com ocorrência de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual. Em decorrência do histórico de intenso processo de crescimento econômico nas últimas décadas, o que encontramos hoje nesta região são pequenos fragmentos de vegetação nativa, isolados por extensas áreas de pastagens, lavouras e plantios de eucaliptos, restando menos de 10% da cobertura florestal original (BACKES et al., 2004).

A estrutura e a dinâmica dos remanescentes florestais existentes na bacia estão sendo diretamente afetados por diversos fatores, dentre os quais se destacam o histórico de perturbações antrópicas, o tamanho destas áreas, a sua forma, o estágio de sucessão secundária da vegetação, o tipo de vizinhança, o grau de isolamento e a contaminação dos recursos hídricos, que devem ter comprometido a diversidade biológica e a sustentação destes ambientes naturais. Quanto ao histórico de perturbações antrópicas, observa-se que a maioria das matas remanescentes exibe características típicas da fragmentação florestal, com evidências de queimadas, efeitos de borda e infestação por espécies pioneiras, alóctones e trepadeiras. Estes remanescentes florestais encontram-se entremeados por campos antrópicos, como pastagens e áreas agrícolas, geralmente isolados, com pouca conectividade entre si (Figura 4).

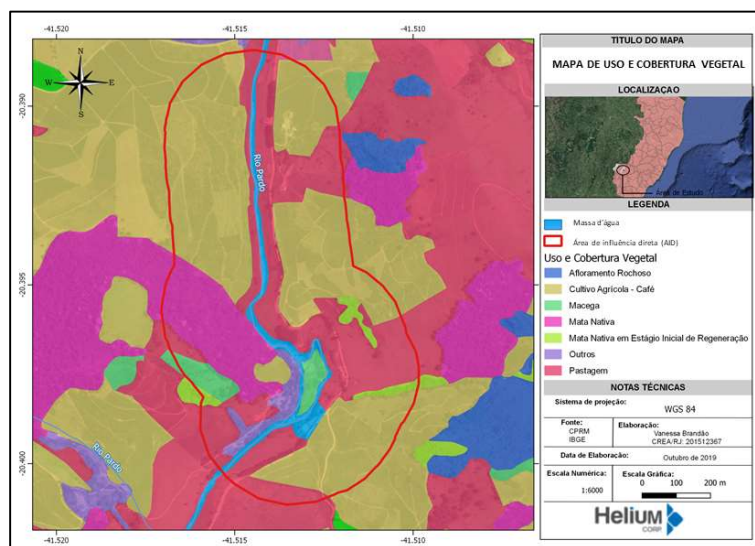


Figura 4: Mapa de uso e cobertura vegetal da área de estudos.

Levantamento espeleométrico

Durante o mapeamento se utilizou trena, bússola geológica Bruton, clinômetro e GPS – Garmin 62S (sistema de coordenadas UTM, fuso 24K, datum WGS-84). Uma ficha de cadastro foi preenchida contendo descrição geral da cavidade e entorno, além do croqui. O grau de precisão do levantamento topográfico 4C (DAY, 2002) da British Cave Research Association (BCRA).

Através do mapeamento espeleológico, foram obtidas as variáveis espeleométricas, sendo estas

fundamentais para a espeleotopografia de cavernas. Para efeito de parâmetros espeleométricos, neste trabalho foi adotado o método de Projeção Horizontal (PH), onde $PH=(AB=0)+BC$ (Figura 8), com o intuito de medir o desenvolvimento da cavidade. Conforme as Normas e Convenções Espeleométricas da Sociedade Brasileira de Espeleologia (1991), esta metodologia consiste em medir a galeria em uma projeção horizontal em planta, como ilustrado na figura 5.

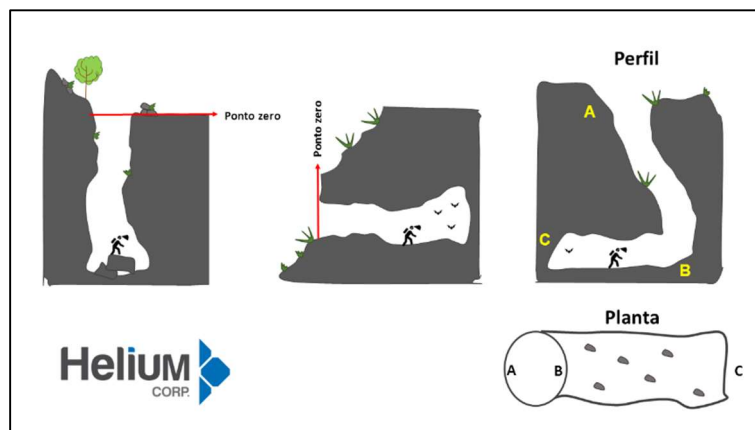


Figura 5: Métodos de cálculo espeleométrico adotados neste trabalho.

O método denominado “desenvolvimento linear” (DL), onde $DL= AB+BC$ (Figura 8), difere da projeção horizontal por ser o somatório das distâncias adquiridas durante as medições na caverna. Normalmente utiliza-se este método para cavidades naturais subterrâneas que apresentem inclinações ou verticalizações, os quais não seriam considerados em uma projeção horizontal. No caso de ocorrência de cavidades horizontais, ambos métodos apresentam o mesmo valor final (CECAV, 2013).

Após a elaboração do Croqui topográfico, através do software Autocad 2009, foi possível constatar o valor da projeção horizontal para a cavidade do Morro Redondo. Posteriormente, foi realizada a análise do meio biótico, físico e social de acordo com a Instrução Normativa nº 02 de 30 de agosto de 2017, do Ministério do Meio Ambiente, o qual define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990.

Caracterização Ecológica das Cavidades

No aspecto ecológico os ambientes cavernícolas abrigam ecossistemas e seres vivos com singular diversidade. Existe desde a superfície até o interior de uma caverna, uma sucessão de habitats subterrâneos que se apresentam com configurações e espécies diferentes. A caracterização e relevância espeleológica da área de estudos, foi realizada segundo a Instrução Normativa nº 02/2017 e a Resolução CONAMA nº 347/2004, que leva em consideração para a relevância e sensibilidade ecológica das cavidades naturais subterrâneas, fatores geoestruturais e singularidades do meio físico que estejam correlacionadas ao ambiente cavernícola, fatores ecológicos e ambientais, isto é, se existem organismos cuja história de vida tenha relação com o ambiente de caverna e fatores culturais e históricos como constatação do uso das cavernas por agrupamentos humanos do passado e do presente, constatação de valor arqueológico e

paleontológico das cavernas.

Fauna

A fauna cavernícola é comumente classificada em espécies que se enquadram em três grupos: Troglóxenos - são organismos que precisam sair das cavernas para completar seu ciclo de vida, geralmente habitam próximo à zona de entrada das cavidades subterrâneas, como é o caso dos morcegos; Troglófilos - são seres capazes de completar todo o seu ciclo de vida nas cavernas; e Troglóbios - são organismos que tem todo o seu ciclo de vida restrito ao interior das cavernas, habitando as zonas afóticas (sem luz) das cavidades, apresentando características como despigmentação, ausência de olhos e alongamento dos apêndices sensoriais (ICMBio, 2010).



Figura 6: A- Busca ativa por vertebrados e invertebrados no interior de uma cavidade; B- Instalação de câmera trap no interior de uma cavidade.

Durante as atividades de prospecção bioespeleológica (Figura 6), a equipe de campo registrou a colonização da cavidade por vertebrados (mastofauna, herpetofauna e ornitofauna) e invertebrados (entomofauna e araneofauna), foi realizada a metodologia proposta por Vieira et al. (2017), que consiste na busca ativa por fauna na área das cavidades, uma equipe de três pesquisadores percorrendo a pé as áreas delimitadas, inspecionando todos os micro habitats disponíveis (bromélias, cavidades, pedras, folhiço, troncos caídos, poças, pedras em cursos d'água e vegetação emergente quanto existente) durante um período estabelecido de oito horas diárias, sendo três no período matutino (8h às 11h), duas horas no período vespertino (15 h às 17h) e outras três no período crepuscular/noturno (18h às 21h) (não considerando o horário de verão). Através deste método foi empreendido um esforço de 8 horas/homem por dia e 24 horas/ por unidade amostral ao dia, as cavidades foram inspecionadas por 3 dias consecutivos, totalizando 72 horas/ por unidade amostral ao todo.

Com a finalidade de incrementar o diagnóstico de biodiversidade das cavidades, fez-se a instalação de uma câmera trap no interior de cada cavidade encontrada. Este é um método não invasivo para registrar mamíferos terrestres de médio e grande porte (SILVA et al., 2017), permitindo ao pesquisador ter acesso constante a presença de animais no ponto onde a armadilha fotográfica foi instalada, com registro do dia e da hora da ocorrência (VIEIRA et al., 2017).

A armadilha fotográfica utilizada consiste em uma câmera fotográfica digital (Figura 9), instalada no interior de uma caixa protegida de umidade e agentes externos, ligada a sensores externos infravermelhos

ou mecânicos que detectem movimentos e/ou variações térmicas (SILVA et al., 2017). Em frente a ela foram colocadas iscas a fim de aumentar a atratividade e o número de registros dos animais. As iscas consistem em óleo de fígado de bacalhau, bacon, abacaxi, milho, sal grosso, ração de cachorro, sardinha, banana e maçã. A armadilha ficou ativa por dois dias consecutivos, com esforço total de 72 horas de monitoramento.

Flora

A equipe de campo levantou as espécies botânicas que estivessem colonizando a cavidade do Morro Redondo (Figura 7) através da classificação das formas de vida de RAUNKIAER (1905), aprimorada por CABRERA et al. (1973) e o estudo de SILVA et al. (2018). Foi realizado o censo das espécies que estivessem colonizando um diâmetro de 30 m para a cavidade do Morro Redondo, este levantamento inclui as formas de vidas (herbácea, liana, árvore, arbusto, trepadeira herbácea). Os indivíduos de porte herbáceo foram coletados e catalogados no herbário do laboratório de plantas forrageiras da Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro - UFRRJ do instituto de zootecnia e os indivíduos de porte arbóreo catalogados na coleção botânica da UFRRJ.



Figura 7: Levantamento de flora rupícola associada diretamente às cavidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espeleometria

A cavidade aqui apresentada não se encontra cadastrada no CANIE e conseqüentemente não possui nome oficial, portanto, foi denominada 'Cavidade do Morro Redondo', por estar localizada na região denominada Córrego do Morro Redondo. A cavidade do Morro Redondo localiza-se a cerca de 150 m do leito do Rio Pardo, em meio a vertente e a jusante do Rio. No local observa-se um abrigo rochoso, composto por granulito de pouco a medianamente alterados (Figura 8).

Ocorrem muitos desprendimentos de placas das paredes do afloramento rochoso próximo devido ao intemperismo, conseqüentemente há uma acumulação de blocos sobrepostos, os quais deram origem a cavidade, posteriormente esculpido por ação fluvial. Num reconhecimento preliminar, estimou-se uma altura do paredão em torno de 6 ou 7m. A projeção horizontal da cavidade é de 2,25 m, e a declividade é de 0,2 m. A altura da entrada da cavidade é de 1,88 m, com largura de 1,24m. O azimute medido a partir da base da entrada é de 210° (Figura 9). Conforme Instrução Normativa nº2 de 30 de agosto de 2017, por apresentar projeção horizontal inferior a cinco metros, a Cavidade do Morro Redondo não pode ser considerada para fins dos demais cálculos espeleométricos (área e volume).

O piso é constituído por sedimentos argilosos e siltosos autogênicos, gerados a partir de material da própria rocha encaixante e material alógeno, provindo de fora da caverna. Há presença de blocos rochosos irregulares (Figura 9). Não foram identificados valores paleontológicos, históricos, cultural e socioeconômico na cavidade. Seu acesso pode ser feito através de trilha. O entorno da cavidade apresenta vegetação arbórea arbustiva.



Figura 8: Fotografias da cavidade DO Morro Redondo. (A e B) Mensuração e interior da cavidade, respectivamente. (C) Entorno da cavidade. (D) *Carollia perspicillata* fotografado em vegetação na borda da cavidade. (E) ninho encontrado na borda da cavidade. (F) *Bos tauros* fotografado por câmera trap no interior da cavidade.

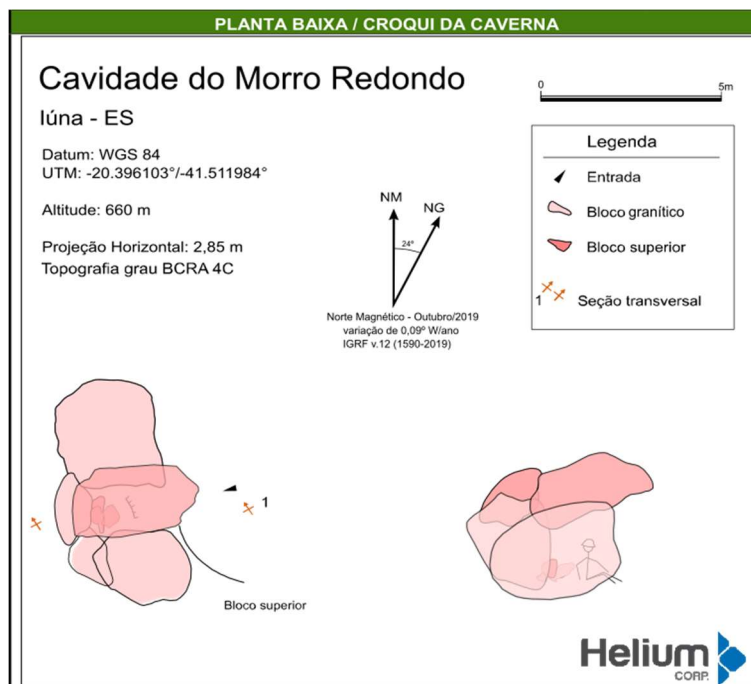


Figura 9: Planta baixa da Cavidade Morro Redondo.

Biodiversidade Associada às Cavidades

Entomofauna Associada às Cavidades

Durante a amostragem foram levantadas 48 espécies de Insetos, distribuídos em 10 ordens (Tabela 1), donde as espécies de Hymenoptera *Tetragonisca angustula*, *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* são protegidas pela Resolução CONAMA nº 346/2004, que assegura e protege as abelhas nativas e adaptadas aos nossos sistemas ecológicos. Também foram levantados outros táxons de Insecta colonizando as cavidades que são *Polistes versicolor*, *Pepsis sp.*, *Polistes cf. canadenses*, *Polybia sp.* e *Myrmeleon sp.*, nenhum destes táxons possuem coevolução com ambientes cavernícolas, no entanto possuem grande afinidade com as

bordas destes ambientes afóticos.

Tabela 1: Assembleia de insetos levantada na cavidade do Morro Redondo.

Ordem	Família/Subfamília	Espécie	Nome vulgar
Orthoptera	Melanoplinae	<i>Ronderosia sp.</i>	gafanhoto
Orthoptera	Acrididae	<i>Schistocerca sp.</i>	gafanhoto
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Neoconocephalus sp.</i>	esperança
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Xenicola sp.</i>	esperança
Hymenoptera	Polistinae	<i>Polistes sp.</i>	marimbondo
Hymenoptera	Scoliidae	<i>Scoliidae sp.</i>	vespa
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes lanio</i> (FABRICIUS, 1775)	marimbondo
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polybia sp.</i>	marimbondo
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> L.	abelha
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona spinipes</i> (Fabr.)	arapuã
Hymenoptera	Apidae	<i>Tetragonisca angustula</i> (LATREILLE, 1811)	jataí
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta sexdens rubropilosa</i> (FOREL, 1908)	saúva-limão
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta laevigata</i> (SMITH 1858)	cabeça-de-vidro
Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex sp.</i>	quem-quem
Hymenoptera	Camponotini	<i>Camponotus sericeiventris</i> (GUÉRIN, 1838)	formiga-onça
Coleoptera	Cicindelinae	<i>Megacephala sp.</i>	cicindela
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lema apicalis</i> (LACORDAIRE, 1845)	besouro-praga
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i> L.	joaninha
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (PALLAS, 1773)	joaninha-asiática
Coleoptera	Dynastinae	<i>Coelosis bicornis</i> (LESKE, 1779)	besouro-rinoceronte
Coleoptera	Dynastinae	<i>Cyclocephala sp.</i>	besouro-amarelo
Hemiptera heteroptera	Pentatomidae	<i>Arvelius albopunctatus</i> (DEGEER, 1773)	maria-fedida
Hemiptera heteroptera	Pentatomidae	<i>Edessa sp.</i>	maria-fedida
Hemiptera heteroptera	Pentatomidae	<i>Peromatus sp.</i>	maria-fedida
Hemiptera Auchenorrhyncha	Membracidae	<i>Membracis foliatifasciata</i> (DEGEER, 1773)	soldadinho
Hemiptera Auchenorrhyncha	Cercopidae	<i>Maxantonia rubescens</i> (LALLEMAND, 1949)	cigarrinha
Lepdoptera	Pieridae	<i>Urbanus sp.</i>	borboleta
Lepdoptera	Oiketinae	<i>Oiketicus sp.</i>	borboleta
Lepdoptera	Pieridae	<i>Eurema sp.</i>	borboleta
Lepdoptera	Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i> (CRAMER, 1779)	olho-de-pavão
Lepdoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i> (LINNAEUS, 1763)	pavão-branco
Lepdoptera	Nymphalidae	<i>Anartia amathea</i> (LINNAEUS, 1758)	anartia
Lepdoptera	Nymphalidae	<i>Danaus sp.</i>	monarca
Lepdoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius ethilla narcaea</i> (GODART, 1819)	heliconius
Lepdoptera	Riodinidae	<i>Synargis calyce</i> (FELDER et al., 1862)	borboleta-cálice
Lepdoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas arete</i> (DOUBLEDAY, 1847)	estaladeira
Lepdoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste orseis</i> (LATREILLE, 1819)	curuquerê-da-couve
Lepdoptera	Erebidae	<i>Ascalapha odorata</i> (LINNAEUS, 1758)	bruxa
Isoptera	Rhinotermitidae	<i>Rhinotermes. Sp.</i>	cupim
Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes sp.</i>	cupim
Diptera	Culicidae	<i>Aedes albopictus</i> (SKUSE, 1894)	mosquito-tigre-asiático
Diptera	Culicidae	<i>Culex sp.</i>	mosquito
Diptera	Asilidae	<i>Asilidae sp.</i>	mosca-predadora
Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus sp.</i>	mutuca
Odonata	Lestidae	<i>Lestes sp.</i>	donzelinha
Odonata	Libellulidae	<i>Orthemis ferruginea</i> (FABRICIUS, 1775)	libélula
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon sp.</i>	formiga-leão
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopidae sp.</i>	bicho-lixeiro

As ordens de Insecta com maior destaque para área de influência direta (AID) do entorno da cavidade foram Hymenoptera e Lepdoptera, dentre os mutualistas-chave que são as espécies envolvidas numa relação de mutualismo (interações mutuamente benéficas, como o caso da polinização de plantas por insetos) têm-se estas ordens como as principais prestadoras do serviço de polinização no globo terrestre, justificando assim a sua proteção pelo Conselho Nacional do Ambiente (CONAMA). Para a autoecologia destas espécies de apídeos é normal seu levantamento na porta de entrada de cavidades naturais subterrâneas (KERR et al., 2001). No entanto, é importante ressaltar que apídeos não estão entre os táxons troglóbios de ambientes

cavernícolas, mas sim troglófilos, isto é, que possuem afinidade com estes ecossistemas, mas que não necessitam do mesmo para sobreviver e completar sua história de vida.

Araneofauna Associada às Cavidades

Durante a amostragem foram levantadas 9 espécies de aranhas para a araneofauna (Tabela 2). Nenhuma espécie se encontra ameaçada nacionalmente ou internacionalmente. Não foram registrados quelicerados com estruturas troglomórficas ou que sejam troglóxenos. Nem espécies consideradas de importância médica.

Tabela 2: Assembleia de aranhas levantadas na cavidade do Morro Redondo.

Ordem	Família/Subfamília	Espécie	Nome vulgar
Aranae	Nephilidae	<i>Nephilengys cruentata chiloangensis</i> (STRAND, 1919)	aranha-de-telhado
Aranae	Lycosidae	<i>Lycosa erythrognatha</i> . (LUCAS, 1836)	aranha-da-grama
Aranae	Argiopinae	<i>Argiope argentata</i> (FABRICIUS, 1775)	aranha-de-prata
Aranae	Dipluridae	<i>Trechona sp.</i>	caranguejeira
Aranae	Trechaleidae	<i>Trechalea sp.</i>	aranha-do-líquén
Aranae	Sparassidae	<i>Olios sp.</i>	aranha-verde
Aranae	Salticidae	<i>Maeota sp.</i>	papa-moscas
Aranae	Salticidae	<i>Maeota dichrura</i> (SIMON, 1901)	papa-moscas
Aranae	Theraphosidae	<i>Lasiodora sp.</i>	caranguejeira

Herpetofauna Associada às Cavidades

O método de coleta por busca ativa foi responsável pela interceptação de seis espécies táxons para a herpetofana, dos quais 3 são répteis e 3 são anfíbios, dos quais a espécie *Salvator merianae*, possui categoria de ameaça II para a lista CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), isto é, embora atualmente não se encontre necessariamente em perigo de extinção, poderá chegar a esta situação a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito a regulamentação rigorosa (Tabela 3).

As demais espécies levantadas possuem larga distribuição, sendo facilmente encontradas em áreas de pasto com intensa antropização e fragmentação florestal e não necessitam de cavidades naturais subterrâneas para completar a sua história de vida, no entanto quando existentes, utilizam as cavidades para abrigo, obtenção de alimentos e refúgio da vida silvestre.

Tabela 3: Herpetofauna levantada na cavidade do Morro Redondo.

Ordem	Família/Subfamília	Espécie	Nome vulgar
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella schneideri</i> (WERNER, 1894)	Sapo-boi
Anura	Bufoinae	<i>Rhinella ornata</i> (SPIX, 1824)	sapo-cururuzinho
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fuscus</i> (SCHNEIDER, 1799)	rã-assobiadeira
Squamata	Teiidae	<i>Salvator merianae</i> (DUMÉRIL et al., 1839)	teiú
Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i> (WIED, 1820)	calango
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i> (JONNES, 1818)	lagartixa-doméstica-tropical

Avifauna Associada às Cavidades

Para a cavidade do morro redondo, foi constatado da avifauna da tabela 4 utilizando a cavidade do Morro Redondo para completar a sua história de vida.

Tabela 4: Espécies da avifauna registradas para a cavidade do Morro Redondo.

Táxon	Nome Popular	Guildd Tróf	SS	RG	HB	MI	ED	IV	CN	Xe
Passeriformes (Linnaeus, 1758)										
Hirundinidae (Rafinesque, 1815)										
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind	Mig				
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind	Mig				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-doméstica-pequena	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind	Mig				
Troglodytidae (Swainson, 1831)										
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corruíra	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind					
Thamnophilidae (Swainson, 1824)										
<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Choca-listrada	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind					
Furnariidae (Grey, 1840)										
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind					
<i>Phacellodomus rufifrons</i> (Wied, 1821)	João-de-pau	Insetívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind					
Falconiformes (Leach, 1820)										
Falconidae (Leach, 1820)										
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará	Carnívoro	Baixa	Visua/ Áudio	ind					Xe

Legenda: Xerimbabo (Xe), cinegéticas (CN), endêmicas (ED), invasoras (IV), habitat preferencial (HB)- ind: independente de ecossistema florestal; dep: dependente de ecossistema florestal; sem: semidependente de ecossistema florestal, sensibilidade a distúrbios ambientais (SS), registro (RG), migrantes (MI) e Guildd trófica (Guildd Tróf.).

Destas espécies, *Caracara plancus* possui categoria de ameaça II para a lista CITES, e as espécies *Pygochelidon cyanoleuca*, *Progne tapera* e *Progne chalybea* são migratórias. Ressalta-se que a borda da cavidade apresentou nidificação para a espécie *Thamnophilus palliatus* (Figura 8).

Mastofauna Associada às Cavidades

Durante as atividades de campo, não foram registrados mamíferos silvestres terrestres no interior das cavidades, a única espécie de mamífero registrada no interior da cavidade foi da espécie *Bos tauros* (Figura 8). Não significando que mamíferos silvestres não usem a cavidade do Morro Redondo em sua história de vida, no entanto a pressão antrópica do entorno é altíssima, podendo influenciar diretamente na presença ou ausência de mamíferos silvestres (SILVA et al., 2017), que são mais abundantes e frequentes em ambientes, cuja sinergia e homeostase não foram desequilibradas pelas ações do homem. Para mamíferos voadores, realizou-se o registro da espécie *Carollia perspicillata*, na borda da cavidade, todavia não é uma espécie dependente dos ambientes cavernícolas para completar a sua história de vida (VIEIRA et al., 2017).

Flora Associada às Cavidades

Foram registradas 46 espécies vegetais em associação direta com a cavidade do morro redondo, donde nenhuma possui status de ameaça para a portaria MMA nº 443/2014. Grande parte das espécies levantadas possui íntima relação com a quiropetrofauna como as espécies botânicas (MELLO, 2002; MULLER

et al., 1992): *Anthurium coriaceum*, *Piper arboreum*, e *Piper mollicomum*. As espécies de morcegos da família Phyllostomidae, registrados para este estudo, são dispersoras destas espécies, que são características de ambientes com formação florestal capoeira e Floresta ombrófila em estágio inicial.

Tabela 5: Lista de espécies amostradas no levantamento florístico classificadas por: família, hábito, origem e grau de ameaça.

Família Botânica	Táxon	Vern	Origem	Sínd	Suc	Sub	Forma de Vida	St
Araceae	<i>Anthurium coriaceum</i> (Graham) G. Don	-	Nativa	Zoo	Pi	Rupícola	Erva	LC/LC
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	Nativa	Ane	Pi	Terrícola	Arbusto	NE/NE
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.)	Carquejo	Nativa/ Cosmopolita	Ane	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	Picão	Nativa/ Cosmopolita	Zoo	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Asteraceae	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	língua-de-vaca	Nativa	Ane	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.)	agrião-do-brejo	Nativa/ Cosmopolita	Ane	Pi	Terrícola	Erva	LC/NE
Asteraceae	<i>Gamochaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	ervamacia	Nativa	Aut	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	cipó-cabeludo	Nativa	Ane	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Asteraceae	<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	alecrim-das-paredes	Nativa	Ane	Sc	Terrícola	Erva	NE/NE
Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	mal-mequer	Nativa/ Cosmopolita	Aut	Pi	Terrícola	Erva trepadeira terrestre	NE/NE
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	erva-de-touro	Nativa/ Cosmopolita	Ane	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G. Lohmann	escova-de-cavalo	Nativa	Ane	Pi	Terrícola	Liana volúvel trepadeira	NE/NE
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.)	flor-de-são-joão	Nativa	Ane	Pi	Epífita Rupícola Terrícola	Liana volúvel trepadeira	NE/NE
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromelifolia</i> (Rudge) Baker	-	Nativa	Ane	Pi	Epífita Rupícola Terrícola	Erva	NE/NE
Bromeliaceae	<i>Aechmea sp.1</i>	-	NA	Ane	Si	Epífita	Erva	-
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia sp.1</i>	-	NA	Ane	Si	Terrícola	Erva	-
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl.	-	Nativa	Ane	Si	Rupícola Terrícola	Erva	NE/NE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Solander	Tillandsia	Nativa	Zoo	Si	epífita/rupícola	Erva	NE/NE
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	Tillandsia	Nativa	Zoo	Si	epífita/rupícola	Erva	NE/NE
Cactaceae	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	pitaya	naturalizada	Zoo	Pi	Epífita Hemiepífita Rupícola Terrícola	Liana volúvel trepadeira Suculenta	DD/NE
Cleomaceae	<i>Tarenaya rosea</i> (Vahl ex DC.) Soares Neto & Roalson	-	Nativa	Ane	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	-	Nativa	Aut	Pi	Rupícola Terrícola	Erva	LC/NE
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C. Mikan.	-	Nativa	Aut	Si	Terrícola	Erva	NE/NE
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	melão-de-são-	Nativa	Zoo	Pi	Epífita Rupícola Terrícola	Liana volúvel trepadeira	NE/NE

		caetano						
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	cipó-fogo	Nativa	Zoo	Pi	Terrícola	Liana volúvel trepadeira Subarbusto	NE/NE
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i> L.	-	Nativa	Aut	Pi	Terrícola	Liana volúvel trepadeira	NE/NE
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	cultivada	Zoo	Pi	Terrícola	Árvore arbusto	LC/NE
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	goiaba-araçá	Nativa	Zoo	Pi	Terrícola	Árvore	LC/NE
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.1</i>	maracujá-do-mato	NA	Zoo	Sc	Terrícola	Trepadeira	-
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	agulheiro	Nativa	Ane	Pi	Terrícola	Árvore	NE/LC
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	batom-de-mulata	Nativa	Zoo	Pi	Terrícola	Arbusto	NE/NE
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i> Kunth	aperta-ruão	Nativa	Zoo	Pi	Terrícola	Arbusto	NE/NE
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	língua-de-vaca	Nativa/ Cosmopolita	Aut	Pi	Terrícola	Arbusto	NE/NE
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.Wendl.	bambu	exótica	Ane	Sc	Terrícola	Árvore	NE/NE
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	capim-colonião	exótica	Ane	Sc	Terrícola	Arbusto Erva	NE/NE
Poaceae	<i>Urochloa sp.1</i>	braquiária	NA	Aut	Sc	Terrícola	Erva	-
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	capim-rabo-de-burro	Nativa	Zoo	Pi	Terrícola	Erva	NE/NE
Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	capim-tremetreme	exótica	Aut	Sc	Terrícola	Erva	NE/NE
Poaceae	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	capim-colchão	exótica	Aut	Sc	Terrícola	Erva	NE/NE
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	capim-gordura	exótica	Ane	Sc	Terrícola	Erva	NE/NE
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Capim-batatais	exótica	Ane	Sc	Terrícola	Erva	NE/NE
Portulacaceae	<i>Portulaca sp.1</i>	berldroega-de-gnomo	NA	Aut	Sc	Terrícola epífita rupícola	Erva	-
Rhamnaceae	<i>Gouania blanchetiana</i> Miq.	sabão-de-moça	Nativa/ Cosmopolita	Ane	Pi	Terrícola	Liana volúvel trepadeira	NE/NE
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	cultivada	Zoo	Sc	Terrícola	Arbusto	EN/NE
Solanaceae	<i>Solanum cordifolium</i> Dunal	-	Nativa	Zoo	Pi	Terrícola	Arbusto Liana volúvel/trepadeira	NE/NE
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John	-	Nativa/ Cosmopolita	Hidr	Sc	Terrícola	Erva	NE/NE

Legenda: **Vern:** vernáculo; **St.-Status:** IUCN (The International Union for Conservation of Nature); CNC (Centro Nacional de Conservação da Flora - Livro Vermelho da Flora do Brasil), Categoria de ameaça: LC= Pouco preocupante, NE= Sem informação, DD= Dados insuficientes, EN= Ameaçada de extinção. **Sub:** Substrato; **Suc.:** Sucessão= Pi (pioneira), Si- Secundária inicial, Sc- Sem classificação. **Sínd:** Síndrome dispersiva= Zoocórica (Zoo), Hidrocórica (Hidr), Autocórica (Aut), Anemocórica (Ane).

Das 46 espécies registradas, 15 espécies são dispersadas por animais, possuindo assim relação coevolutiva com a fauna silvestre, logo a maior parte das espécies registradas, não possui relação com a fauna silvestre, indicando que o entorno da cavidade se encontra extremamente descaracterizado e com pouca conectividade com os ambientes florestais.

Relevância da Cavidade do Morro Redondo

Segundo a instrução normativa nº 02, de 30 de agosto de 2017, a cavidade natural subterrânea será classificada de acordo com seu grau de relevância em máximo, alto, médio ou baixo. De acordo com esta instrução normativa, as cavidades naturais subterrâneas com menos de cinco metros de desenvolvimento linear, serão classificadas com baixo grau de relevância, desde que demonstrada a inexistência de: zona afótica, destacada relevância histórico-cultural ou religiosa, presença de depósitos químicos, clásticos ou biogênicos de significativo valor científico, cênico ou ecológico; ou função hidrológica expressiva para o sistema cárstico.

Do ponto de vista histórico e cultural, não foi constatado nenhum uso humano nas cavidades e o impacto humano direto na mesma se dá pela agricultura e pecuária do entorno que descaracteriza significativamente todo elemento cênico e natural do entorno da cavidade do morro redondo.

A cavidade do morro redondo não apresentou atributos bióticos, abióticos e culturais de grande relevância, isto é, sobre o enfoque local e regional. Não ocorreu registro de geoestruturas de relevância espeleotemática, ou representatividade faunística, cuja história de vida tenha relação direta com as cavidades, nem representantes rupícolas da flora que se encontrem em alguma lista nacional ou internacional de ameaça, dentro do interesse dos ecossistemas brasileiros, todavia caso sejam implantados empreendimentos na sub-bacia do rio Pardo, é recomendável a conservação do patrimônio espeleológico pela metodologia da valoração ambiental proposta por Almeida et al. (2013).

CONCLUSÕES

O inventário bioespeleológico da cavidade do Morro Redondo, possibilitou o registro da biocenose composta por 48 espécies de insetos, distribuídos em 10 ordens, para a ordem Hymenoptera, as espécies *Tetragonisca angustula*, *Apis mellifera* e *Trigona spinipes* são protegidas pela Resolução CONAMA nº 346/2004, que assegura e protege as abelhas nativas e adaptadas aos nossos sistemas ecológicos. Para araneofauna foram registradas 9 espécies de aranhas, distribuídas em 8 famílias. Não foram registrados quelicerados com estruturas troglomórficas ou que sejam troglóxenos. Para a herpetofauna 3 são répteis e 3 são anfíbios, onde *Salvator merianae* possui categoria II de ameaça na lista CITES, no entanto não é uma espécie que necessita de ambientes cavernícolas para completar sua história de vida. Para a avifauna foram registradas 8 espécies, distribuídas em 5 famílias e 2 ordens, a espécie *Caracara plancus* possui categoria II de ameaça no CITES, no entanto nenhuma das espécies da avifauna necessita de ambientes cavernícolas para completar sua história de vida, foi efetuado o registro de nidificação da espécie *Thamnophilus palliatus* na borda da cavidade do Morro Redondo. A única espécie de mamífero silvestre registrada para a cavidade foi o morcego *Carollia perspicillata* que não necessita de cavidades para completar a sua história de vida. Das 46 espécies botânicas levantadas, nenhuma se encontram ameaçada, todavia as espécies *Anthurium coriaceum*, *Piper arboreum*, e *Piper mollicomum*, são dispersadas por morcegos da família Phyllostomidae.

Não foram levantados registros paleontológicos ou de contexto histórico e cultural, sendo conclusivo

que a cavidade do morro redondo possui baixa relevância segundo a instrução normativa nº 02, de 30 de agosto de 2017. Espera-se que os resultados deste trabalho científico possam contribuir significativamente para a caracterização espeleológica do município de Iúna e da Serra do Caparaó.

AGRADECIMENTOS: À Companhia Brasileira de Produção Científica (CBPC) pela releitura, organização e editoração desta obra. À Helium Corp. Engenharia, pelo financiamento e contribuição científica. À turma 2008/01 de engenharia florestal da UFRRJ.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Evolução da organização e implementação da gestão de bacias no Brasil**. Brasília: ANA, 2007.

ALMEIDA, J. R.; CASTRO, S. M.; RODRIGUES, M. G.. Valoração de dados ambientais da geração termelétrica: usina de Santa Cruz/RJ. **Revista Internacional de Ciências**, v.2, p.41-51, 2013. DOI: <http://doi.org/10.12957/ric.2012.4938>

BACKES, P.; IRGANG, B.. **Árvores cultivadas no Sul do Brasil: Guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas**. Paisagem do Sul, 2004.

BRANDI, R.. **Grupo Bambuí de Pesquisas Espeleológicas**. O Carste, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 347, de 10 de setembro de 2004**. Regulamentada pelo Decreto no 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em disposto em seu Regimento Interno, aprovado pela Portaria no 499, de 18 de dezembro de 2002. Brasília: DOU, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Decreto n. 6.640, de 7 de novembro de 2008**. Brasília: DOU, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA N. 443, DE 17 de dezembro de 2014**. Brasília: DOU, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa n. 2, de 30 de agosto de 2017**. Brasília: DOU, 2017.

BRASIL. **Decreto n.99.556, de 01 de outubro de 1990**. Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional e dá outras providências. Brasília: DOU, 1990.

CABRERA, A. L.; WILLINK, A.. **Biogeografia de América Latina**. Monografia. Washington: OEA, 1973.

CECAV. Centro de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **IV Curso de espeleologia e licenciamento ambiental**. CECAV, 2013.

CECAV. Centro de Pesquisa e Conservação de Cavernas. **Espeleologia e licenciamento ambiental**. Brasília: ICMBIO, 2019.

DAY, A.. **Cave Surveying [Cave Studies Series 11]**. Buxton: British Cave Research Association, 2002.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba-novo Pedeag 2007-2025: região do Caparaó**. Caparaó, 2008.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **II Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental**. Belo Horizonte: ICMBio, 2010.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; DA SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P.. Aspectos poucos mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**. CEE MCT, v.12, n.2, p.20-41, 2001.

MEDINA, B. M. O.; RIBEIRO, K. T.; SCARANO, F. R.. Plant-plant and plant-topography interactions on a rock outcrop at high altitude in southeastern Brazil. **Biotropica**, v.38, n.1, p.1-7, 2006. DOI: <http://doi.org/10.1744/j.1744-7429.2005.00105.x>

MELLO, M. A. R.. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica**. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MULLER, M. F.; REIS, N. R.. Partição de Recursos Alimentares Entre Quatro Espécies de Morcegos Frugívoros (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE). **Revista brasileira de Zoologia**, v.9, n.3-4, p.345-355, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81751992000200022>

RAUNKIER, C.. **Types biologiques pour la géographie botanique: Oversigt over Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandling**. 1905.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas of forest remnants of the Mata Atlântica period 2016: final report**. Vitória: The SOS, 2016.

SILVA, C. V. V.; MATARAZZO, A.. Levantamento e Caracterização da Mastofauna Terrestre da Represa Billings, São Bernardo do Campo/SP. In: CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 14. **Anais**. Poços de Caldas, 2017.

SILVA, C. V. V.; ALMEIDA, J. R.; SILVA, C. E.; CARVALHO, L. O.; SILVA, C. D.; RIGUEIRAL, L. H. G.; PAULA, R. G.. Structure and floristic survey of a forest fragment in the Billings Reservoir, São Paulo. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.7, p.1-11, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.007.0001>

VIEIRA, V. S.; SILVA, M. A.; CORRÊA, T. R.; LOPES, N. H. B..
Mapa Geológico do Estado do Espírito Santo:
Escala 1:400.000. CPRM, 2018.

VIEIRA, N. C.; CARVALHO, L. O.; SILVA, C. V. V.; ABREU, L. A. S.. A Importância das Operações de Manejo e Resgate de Fauna na Implantação de Empreendimentos Imobiliários no Bioma Mata Atlântica. In: SEMANA ACADÊMICA DE BIOLOGIA, 37. **Anais**. Seropédica: UFRRJ, 2017.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sapientiae Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.