



ANAIS do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia

Curitiba - Paraná, 26 a 29 de julho de 2023



O artigo a seguir é parte integrante dos Anais do 37º Congresso Brasileiro de Espeleologia, disponível gratuitamente em www.cavernas.org.br.

Sugerimos a seguinte citação para este artigo:

RABELO, L. M.; FERREIRA, R. L.. Identidade biogeográfica em cavernas neotropicais. In: MISE, K. M.; GUIMARÃES, G. B.. (orgs.) CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 37, 2023. Curitiba. *Anais...* Campinas: SBE, 2023. p.164-190. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais37cbe/37cbe_164-190.pdf>. Acesso em: *data do acesso*.

Esta é uma publicação da Sociedade Brasileira de Espeleologia.
Consulte outras obras disponíveis em www.cavernas.org.br

IDENTIDADE BIOGEOGRÁFICA EM CAVERNAS NEOTROPICAIS *BIOGEOGRAPHIC IDENTITY IN NEOTROPICAL CAVES*

Lucas Mendes RABELO^{1,2}; Rodrigo Lopes FERREIRA^{1,2}

1- Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, Departamento de Ecologia e Conservação, Instituto de Ciências Naturais, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, P.O. Box 3037, Lavras CEP 37200-000, Minas Gerais, Brazil

2- Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, Universidade Federal de Lavras, Lavras CEP 37200-000, Minas Gerais, Brazil

Contatos: lucasmrabelo@gmail.com.

Resumo

Muito embora diversos recortes biogeográficos já tenham sido propostos no mundo, apenas um aborda ecossistemas subterrâneos, sendo voltado a habitats aquáticos subterrâneos da Alemanha. Neste sentido, testa-se aqui a existência de identidade biogeográfica em ecossistemas subterrâneos neotropicais e busca-se entendimento sobre fatores direcionadores de identidade. Para isso utilizou-se dados de comunidades de 249 cavernas do sudeste brasileiro. Considerando todos os artrópodes (3.469 espécies), obteve-se 23 regiões com identidades biogeográficas distintas. Considerando apenas troglóbios (184 espécies) obteve-se 17 regiões. Os fatores determinantes foram diferentes para cada região, demonstrando que atributos da paisagem e clima oferecem influências distintas, a depender do pool de espécies regional. Isso reforça a ideia de que medidas eficientes para a conservação de ecossistemas subterrâneos devem prioritariamente respeitar os regionalismos e suas respectivas identidades faunísticas.

Palavras-Chave: Altitude; Bioespeleologia; Caverna; Conectividade; Dispersão; Endemismo.

Abstract

Although several biogeographic clippings have already been proposed in the world, only one deals with subterranean ecosystems, being focused on subterranean aquatic habitats in Germany. In this sense, the existence of biogeographic identity in Neotropical subterranean ecosystems is tested here and an attempt is made to understand the factors that drive these identities. For this, data from communities of 249 caves in southeastern Brazil were used. Considering all arthropod species (3469 spp.), 23 regions with distinct biogeographical identities were obtained. Considering only troglitic species (184 spp.) 17 regions were obtained. The determining factors were different for each region, demonstrating that landscape and climate attributes have different influences in each unit, depending on the species pool. This reinforces the idea that efficient measures for the conservation of subterranean ecosystems must, as a priority, respect regionalisms and their respective faunal identities.

Keywords: Altitude; Biospeleology; Cave; Connectivity; Dispersion; Endemism.

1. INTRODUÇÃO

Diversos fatores ambientais são conhecidos por influenciar a distribuição das espécies no planeta. Como exemplo pode-se citar parâmetros climáticos e de paisagem que limitam possíveis dispersões, como serras, rios, mares, dentre outros (ALBERT; LOVEJOY; CRAMPTON, 2006; COX; MOORE; LADLE, 2016; WIENS, 2011; ZHAO *et al.*, 2018). Cada espécie percebe o ambiente de maneira particular, apresentando limiares próprios de temperatura, umidade e barreiras ambientais distintas, devido às diferentes estratégias de locomoção, alimentação, reprodução, dispersão e utilização do habitat (ALBERT; LOVEJOY; CRAMPTON, 2006; COX; MOORE; LADLE,

2016). Desse modo, mesmo ambientes distintos podem apresentar espécies em comum e faixas transicionais com ocorrências simultâneas de espécies características dos diferentes ambientes (ecótonos) (KARK; VAN RENSBURG, 2006; SCHMIDT *et al.*, 2017). Apesar da existência destas zonas de transição, existem diversas propostas de delimitação desses domínios de biodiversidade pautados na composição das espécies (CLEMETS, 1936; COUTINHO, 2006; COX; MOORE; LADLE, 2016; COX, 2001; OLSON *et al.*, 2001; UDVARDY, 1987).

Até hoje apenas um estudo já publicado trouxe uma proposta de delimitação biogeográfica pautada em comunidades subterrâneas. Este estudo

propôs a delimitação das Estigorregiões, considerando a distribuição das espécies estigóbias (aquáticas e estritamente subterrâneas) na Alemanha (STEIN *et al.*, 2012). Apesar de todas as outras propostas serem baseadas na fauna epígea, estudos demonstram que a composição da fauna cavernícola também responde a estes domínios de biodiversidade (MENDES-RABELLO; SOUZA-SILVA; FERREIRA, 2020).

Sendo assim, o presente trabalho avalia a existência de identidades biogeográficas em ecossistemas subterrâneos neotropicais e busca compreender os fatores que podem determinar estes domínios de biodiversidade.

2. METODOLOGIA

2.1 Área de Estudo

O presente trabalho utilizou dados da comunidade de artrópodes de 249 cavernas do sudeste brasileiro ([Apêndice 1 - https://1drv.ms/w/s!AmXxCiTwkcvVisQ3MLhW-F9vzfa1Tg?e=sBwnNI](https://1drv.ms/w/s!AmXxCiTwkcvVisQ3MLhW-F9vzfa1Tg?e=sBwnNI)). Essas cavernas ocorrem em dois biomas considerados hotspots de biodiversidade: Cerrado (196 cavernas) e Mata Atlântica (53 cavernas) (MYERS *et al.*, 2000), distribuindo-se em três ecorregiões (OLSON *et al.*, 2001) e oito fitofisionomias (CARVALHO *et al.*, 2006). As cavernas se associam a rochas carbonáticas (150 cavernas), ferruginosas (41 cavernas), granitoides (19 cavernas) e siliciclásticas (39 cavernas) distribuídas em 30 unidades geológicas e 36 litotipos distintos (CPRM; CODEMIG; MME, 2014) ([Apêndice 2 - https://1drv.ms/w/s!AmXxCiTwkcvVisQ5K4Mx8k3fYQa_oA?e=ao2J8G](https://1drv.ms/w/s!AmXxCiTwkcvVisQ5K4Mx8k3fYQa_oA?e=ao2J8G)).

2.2 Amostragem

A amostragem de fauna ocorreu entre os anos de 2009 e 2018 pela aplicação do método de busca direta intuitiva (DIS) (WYNNE *et al.*, 2019). O esforço não foi padronizado, uma vez que cavernas são habitats heterogêneos. Os espécimes coletados foram armazenados em tubos plásticos contendo álcool 70% e direcionados para o Centro de Estudos em Biologia Subterrânea (CEBS) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) para triagem e identificação. Além dos autores, trabalharam na identificação especialistas dos grupos Acari, Amblypygi, Araneae, Coleoptera, Collembola, Dermaptera, Diplopoda, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Isopoda, Isoptera, Neuroptera, Opiliones, Orthoptera, Palpigradi e Psocoptera. Larvas e imaturos de artrópodes holometábolos foram desconsiderados do pareamento em função da baixa precisão na identificação e comparação.

2.3 Análises

Utilizou-se o termo “recorte” como substantivo de referência aos atributos utilizados para categorizar e/ou agrupar as cavernas quanto às características de posicionamento geográfico, litológicas, paisagísticas, climáticas ou biogeográficas.

A caracterização das cavernas foi baseada em observações de campo e na sobreposição das coordenadas geográficas da entrada principal com arquivos em formato *shapefile* com informações georreferenciadas.

Cada caverna foi caracterizada em dez recortes, georreferenciados por polígonos atrelados a variáveis categóricas (Apêndice 1). Esses recortes se referem a Biomas (MMA, 2006), Ecorregiões (OLSON *et al.*, 2001), Fitofisionomias (CARVALHO *et al.*, 2006), Litologia, Unidade geológica e Litotipo (CPRM; CODEMIG; MME, 2014), Bacia hidrográfica e Microbacia (IGAM, 2019), Intervalos, que nada mais são que as Unidades Geomorfológicas demarcadas manualmente no software GoogleEarthPro© e classificação climática de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013).

A fim de avaliar se as variáveis explicativas e resposta cumprem as premissas dos testes utilizados, utilizou-se o protocolo proposto por Zuur e colaboradores (2010).

A análise de identificação de identidade biogeográfica foi pautada no método estatístico proposto para as *Estigorregiões*, com pequena adaptação à estrutura dos dados. O método seguiu o protocolo *Stepwise* com a segregação das cavernas baseada nos recortes e estipulada pela dissimilaridade significativa (Jaccard) avaliada par a par pelo teste de ANOSIM (CLARKE, 1993; MAGURRAN, 2004; STEIN *et al.*, 2012). Para dar enfoque às espécies compartilhadas entre as cavernas de cada recorte, a cada passo do *Stepwise*, os únicos foram desconsiderados das matrizes incluídas no cálculo da similaridade.

Os subgrupos finais, que caracterizaram cavernas de mesma identidade biogeográfica, foram aqueles que não permitiram a continuidade da subdivisão significativa por nenhum dos recortes remanescentes.

Foram realizadas duas rodadas de análises, uma considerando a comunidade completa de artrópodes e outra considerando apenas as espécies troglóbias. A fim de reduzir vieses, as morfoespécies troglóbias consideradas potenciais complexos de espécies crípticas foram desconsideradas.

3. RESULTADOS

3.1 Amostragem

Ao todo foram obtidas 3.469 espécies de artrópodes, das quais 2.079 foram uníques, ou seja, obtiveram registro em apenas uma caverna, sendo, portanto, desconsideradas da primeira rodada de análises. A exclusão dos uníques não impactou o número de cavernas da matriz, que se manteve em 249.

Um total de 184 espécies foram consideradas troglóbias, sendo essas registradas em 162 cavernas. Desconsiderando as espécies com ocorrência em apenas uma localidade (uníques) restaram 60 espécies troglóbias, que ocorreram em 150 cavernas. Entretanto, três dessas morfoespécies troglóbias foram sinalizadas pelos especialistas como complexos de espécies crípticas (*Pseudosinella* spp; Chthoniidae spp. e *Trogolaphysa* spp.). Tais complexos de espécies foram retirados das análises.

3.2 Análises

Não houve necessidade de tratamento dos dados para cumprimento das premissas dos testes. Na análise global, considerando as 1.390 espécies de artrópodes não uníques, todos os recortes se mostraram significativos para a primeira etapa de análise, entretanto o recorte mais explicativo com segregação significativa para todas as categorias foi litologia. Considerando a segregação das cavernas por litologia na segunda etapa de análise, as cavernas carbonáticas foram melhor divididas pelo recorte das microbacias, as ferríferas pelo recorte das bacias hidrográficas, as granitoides por fitofisionomias e as siliciclásticas por bacia hidrográfica. Os números de etapas e recortes que resultaram em cada uma das identidades biogeográficas foram distintos. Entretanto, quatro etapas foram suficientes para estabelecer a segregação final de todos os subgrupos que determinaram as identidades biogeográficas com suas diferentes combinações de recortes (Tabela 1, Figura 1).

Ao desconsiderar da lista de espécies troglóbias (sem os uníques) as três morfoespécies consideradas crípticas, obtiveram-se dados de 57 espécies troglóbias distribuídas por 122 cavernas. O recorte inicial que melhor segregou os dados quanto à significância e conformação de agrupamentos distintos foi o zoneamento climático de Köppen. Foram necessárias três etapas para estabelecer os subgrupos finais de identidade biogeográfica (Tabela 2, Figura 2).

Ao avaliar a conformação final das identidades biogeográficas, considerando as 1.390 espécies de artrópodes não uníques, obtiveram-se 23 subgrupos de cavernas com identidades biogeográficas distintas, dos quais dez foram compostos por cavernas carbonáticas, quatro por cavernas ferruginosas, dois por cavernas granitoides e sete por cavernas siliciclásticas (Tabela 3, Figura 1). Já considerando as espécies troglóbias, obtiveram-se 17 subgrupos com identidades biogeográficas distintas, sendo quatro pertencentes à zona climática de Köppen As, quatro à Aw, um à Cfb, cinco à Cwa e três à zona de clima Cwb (Tabela 3, Figura 2).

4. DISCUSSÃO

A quantidade de uníques registrados demonstra que boa parte das espécies é substituída de caverna para caverna. Como já relatado em outros estudos, comunidades subterrâneas tendem a apresentar elevada variação na composição de espécies mesmo comparando-se cavernas próximas (SIMÕES; SOUZA-SILVA; FERREIRA, 2015; ZAGMAJSTER *et al.*, 2018). Já as espécies troglóbias tendem a apresentar endemismo acentuado (CULVER *et al.*, 2003).

Como demonstrado, as comunidades cavernícolas neotropicais também apresentam identidade biogeográfica, que não é determinada somente pelas espécies endêmicas. Os recortes mais contributivos para as identidades biogeográficas obtidas para todas as espécies de artrópodes foram geológicos, biogeográficos e da paisagem, sendo que os recortes que incorporam barreiras potenciais para a dispersão se destacaram.

Considerando apenas as espécies endêmicas (troglóbias) observou-se maior diversidade dos recortes que conformaram os agrupamentos, estando eles relacionados principalmente às características climáticas e potenciais conectividades subsuperficiais dos habitats subterrâneos.

Os subgrupos de identidade biogeográfica das comunidades cavernícolas tenderam a se conformar para cavernas próximas, corroborando a influência da distância geográfica no turnover e a elevada taxa de endemismos (CHRISTMAN; *et al.*, 2005; MAMMOLA *et al.*, 2019; NEKOLA, WHITE, 1999).

Os atributos geológicos se destacaram na conformação das identidades biogeográficas neotropicais tanto para a comunidade como um todo, quanto para as espécies troglóbias. Isso corrobora o observado para as comunidades que participaram da proposta das *estigorreções* (STEIN *et al.*, 2012). Os limites geológicos frequentemente são condizentes aos limites de conectividade hidrogeológica (GILLI, 2011). Esses caminhos da água podem ser úteis também para o trânsito da fauna subterrânea (TRONTELJ *et al.*, 2009), favorecendo a conformação das identidades. Além disso, os diferentes recortes geológicos apresentam solubilidades distintas (FORD, WILLIAMS, 2007; WRAY, 1997). Isso faz com que haja variação na frequência e tamanho das cavernas (AULER, 2019) e, conseqüentemente, na conectividade entre sistemas subterrâneos.

As variáveis biogeográficas também apresentaram destaque na conformação das identidades, mesmo tendo seus limites baseados na distribuição de espécies epígeas (CARVALHO *et al.*, 2006; COX,

2001; OLSON *et al.*, 2001). Limites biogeográficos contribuíram para a conformação das identidades de ambos os cenários (comunidade total e apenas espécies troglóbias) obtendo maior participação nas identidades obtidas pela comunidade total. Isso pode ser reflexo da relação entre o pool regional de espécies que colonizam os ecossistemas epígeos adjacentes, uma vez que parte significativa dos colonizadores do subterrâneo são espécies deste *pool* regional (MENDES RABELO; SOUZA-SILVA; FERREIRA, 2020; PROUS; FERREIRA; JACOBI, 2015).

Nem sempre as comunidades subterrâneas de cavernas próximas compartilharam a mesma identidade biogeográfica. Assim como nos ecossistemas epígeos, além da adequabilidade ambiental, as identidades biogeográficas se mostraram intimamente associadas aos recortes que incorporam barreiras de dispersão. As bacias e microbacias hidrográficas nesse ponto obtiveram destaque, já que compuseram a identidade biogeográfica dos ecossistemas subterrâneos considerando todas as espécies. Em alguns casos se mostraram relevantes para segregar até mesmo subgrupos de cavernas com mesmas características biogeográficas. As bacias e microbacias hidrográficas possuem seus limites marcados pelos topos de serras, de modo que incorporam aos recortes os limiares de altitude da paisagem. A altitude é um reconhecido limitante para a distribuição geográfica de diversas espécies de artrópodes (FU *et al.*, 2019; NUNES *et al.*, 2016; SANDERS, 2002).

Para a identidade biogeográfica das espécies troglóbias, os limites das bacias e microbacias hidrográficas não foram relevantes. Em contrapartida, as identidades biogeográficas das espécies troglóbias foram associadas aos fatores climáticos, geológicos e biogeográficos. Isso demonstra que as espécies endêmicas ao subterrâneo provavelmente percebem barreiras de dispersão de maneira distinta daquelas que colonizam habitats epígeos. A não influência de aspectos altitudinais na distribuição das espécies troglóbias pode estar associado à estabilidade climática dos ambientes subterrâneos (BADINO, 2010; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ *et al.*, 2018), uma vez que as oscilações climáticas são barreiras marcantes para as espécies em altitudes mais elevadas (STEVENS, 1992).

Em contrapartida, as regiões climáticas de Köppen, outros recortes influenciados pelo clima,

como Bioma e Ecorregião (WOODWARD; LOMAS; KELLY, 2004), mostraram-se relevantes para as identidades biogeográficas das espécies troglóbias. Isso provavelmente reflete o fato de que espécies troglóbias tendem a apresentar faixas estreitas de tolerância para a variação de temperatura (PALLARÉS *et al.*, 2019), portanto, é de se esperar íntima relação da distribuição das espécies com fatores climáticos, como já observado para regiões temperadas (MAMMOLA *et al.*, 2019).

5. CONCLUSÕES

Os resultados demonstram a existência de identidade biogeográfica em regiões neotropicais e que não só espécies troglóbias contribuem para estas identidades. Para as comunidades de artrópodes subterrâneos, os recortes mais representativos para as identidades foram geológicos, biogeográficos e de paisagem, enquanto para as espécies troglóbias os mais relevantes foram climáticos e geológicos. As identidades biogeográficas foram estabelecidas pela combinação de recortes aleatórios, o que torna inadequado extrapolar uma combinação única de recortes como padrão geral. Observa-se que comunidades subterrâneas até mesmo de uma mesma unidade geomorfológica podem apresentar identidades biogeográficas distintas.

6. AGRADECIMENTOS

L. Bernardi, A. C. Vasconcelos, R. Bastos-Pereira, A. Brescovit, I. Cizauskas, D. Zeppelini, R. Brito, E. Araujo, L. F. Iniesta, L. Ázara, M. Villela, A. Neri, A. Silva-Neto, A. Riverón, T. Alvarenga, A. Asenjo, R. Souza, J. Vaz, L. Guimarães, P. Grossi, F. Vaz-de-Melo, L. Hellman, S. Amaral, Y. Kamimura, R. Machado, C. Martins, D. Polhemus (Taxonomistas); equipe do CEBS (Atividades de campo e convivência diária); P. Pompeu (ideias de análises); A. Auler e P. Pessoa (sugestão de recortes); F. Gonçalves, L. Zogbi, A. Auler, E. Rubioli, Davi N. L. Silva; Guano, EPL, GBPE e SEE (indicações de cavernas e mapas); Iniesta, M. Simões, R. Zampaulo, A. Milagres, T. Pellegrini, M. Villela, Bioespeleo (Disponibilidade do banco de dados); CECAV, Anglo American TCA nº 1/2016, UFLA, VALE, CNPq nº 308334/2018-3 (financiadoras).

Tabela 1: Resultados dos testes de ANOSIM e *pairwise test* para os recortes de acordo com agrupamentos de cavernas segregados pelas variáveis de melhor adequabilidade considerando todos os artrópodes.

Etapa	Agrupamento de cavidades por recorte	Bioma			Ecorregião			Fitofisionomia			Litologia			Unidade geológica			Litotipo			Bacia hidrográfica			Microbacia			Intervales			Köppen		
		Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p			
0	Todas	S	0,367	0,001	N	0,287	0,001	N	0,159	0,001	S	0,386	0,001	N	0,34	0,001	N	0,572	0,001	S	0,316	0,001	N	0,665	0,001	N	0,88	0,001	N	0,315	0,001
1	Carbonática	-	-	-	S	0,374	0,001	N	0,15	0,001	*	*	*	-	0,044	0,097	N	0,388	0,001	-	-	-	S	0,766	0,001	N	0,789	0,001	N	0,434	0,001
	Ferrífera	-	0,09	0,068	-	0,09	0,059	N	0,812	0,001	*	*	*	N	0,77	0,001	N	0,77	0,001	S	0,916	0,001	N	0,96	0,001	N	0,845	0,001	N	0,5	0,001
	Granitoide	-	-	-	-	-	-	S	0,401	0,003	*	*	*	N	0,862	0,001	N	0,862	0,001	N	0,775	0,001	N	0,866	0,001	N	0,98	0,001	N	0,752	0,001
	Siliciclástica	S	0,413	0,001	-	0,121	0,077	N	0,368	0,001	*	*	*	N	0,631	0,001	N	0,559	0,001	S	0,638	0,001	N	0,638	0,001	N	0,647	0,001	N	0,411	0,001
	Carbonática + Rios Jequitai e Pacuí	-	-	-	-	-	-	-	0,135	0,119	*	*	*	-	0,022	0,353	N	0,302	0,012	-	-	-	***	***	***	-	0,038	0,382	N	0,579	0,001
	Carbonática + Rio das Velhas	-	-	-	-	0,174	0,058	-	0,11	0,079	*	*	*	-	-0,035	0,588	N	0,397	0,001	-	-	-	***	***	***	N	0,647	0,001	-	0,025	0,349
	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó	-	-	-	-	0,196	0,074	-	-	0,757	*	*	*	-	-	-	N	0,354	0,01	-	-	-	***	***	***	N	0,506	0,001	S	0,882	0,002
	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande	-	-	-	S	0,984	0,002	-	0,052	0,341	*	*	*	-	-	-	-	0,818	-	-	-	-	***	***	***	S	0,984	0,002	-	-	-
	Carbonática + Rio Uruçuia	-	-	-	-	-	-	-	0,061	0,4	*	*	*	-	0,511	0,143	-	0,255	0,143	-	-	-	***	***	***	-	0,218	0,286	-	-	-
	Carbonática + Rio Paracatu	-	-	-	-	-	-	-	-	0,679	*	*	*	-	0,178	0,222	-	0,032	0,361	-	-	-	***	***	***	N	0,213	0,025	-	0,308	0,062
	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	-	-	-	-	0,082	0,069	-	0,012	0,352	*	*	*	-	-0,037	0,543	-	0,152	0,164	-	-	-	***	***	***	-	0,019	0,375	-	0,182	0,822
2	Ferrífera + Rio Jequitinhonha	-	-	-	-	-	-	N	0,46	0,021	*	*	*	N	0,354	0,002	N	0,354	0,002	***	***	***	S	0,889	0,045	-	0,178	0,082	-	0,131	0,057
	Ferrífera + Rio Doce	-	0,333	1	-	0,333	1	-	-	-	*	*	*	-	1	0,067	-	1	0,067	***	***	***	-	1	0,1	-	1	0,067	-	0,333	1
	Ferrífera + Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	-	0,813	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-
	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	-	-	-	-	-	-	***	***	***	*	*	*	N	0,829	0,001	N	0,829	0,001	N	0,784	0,001	N	0,87	0,001	N	0,988	0,001	N	0,784	0,001
	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	-	-	-	-	-	-	***	***	***	*	*	*	-	1	0,167	-	1	0,167	N	1	0,333	-	0,6	0,333	-	-	-	-	0,111	0,75
	Siliciclástica + Rio Grande	-	-	-	S	0,41	0,006	-	-0,35	1	*	*	*	-	0,737	0,083	-	0,246	0,132	***	***	***	-	-	-	N	0,869	0,001	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	0,521	0,167	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha	-	-0,12	0,679	S	0,693	0,029	-	0,487	0,062	*	*	*	N	0,948	0,004	N	0,948	0,004				S	0,521	0,036	N	0,677	0,01	N	0,883	0,004
	Siliciclástica + Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	0	0,67	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Doce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	1	0,25	-	1	0,25	***	***	***	-	1	0,25	-	1	0,25	-	0,25	0,333
3	Carbonática + Rios Jequitai e Pacuí	-	-	-	-	-	-	-	0,135	0,119	*	*	*	-	0,022	0,353	N	0,302	0,012	-	-	-	***	***	***	-	0,038	0,382	N	0,579	0,001

Etapa	Agrupamento de cavidades por recorte	Bioma			Ecorregião			Fitofisionomia			Litologia			Unidade geológica			Litotipo			Bacia hidrográfica			Microbacia			Intervalos			Köppen		
		Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	P	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p
	Carbonática + Rio das Velhas	-	-	-	-	0,174	0,058	-	0,11	0,079	*	*	*	-	-0,035	0,588	N	0,397	0,001	-	-	-	***	***	***	N	0,647	0,001	-	0,025	0,349
	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As	-	-	-	S	0,373	0,024	-	0,019	0,421	*	*	*	-	-	-	N	0,532	0,011	-	-	-	***	***	***	S	0,595	0,013	***	***	***
	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + Aw	-	-	-	-	-	-	-	0,556	0,5	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	0	0,667	***	***	***
	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	-	-	-	***	***	***	-	0,429	0,133	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-
	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	-	-	-	***	***	***	-	0,333	0,8	*	*	*	-	-	-	-	0,333	0,8	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-
	Carbonática + Rio Uruçuaia	-	-	-	-	-	-	-	0,061	0,4	*	*	*	0,511	0,143	-	0,255	0,143	-	-	-	***	***	***	-	0,218	0,286	-	-	-	
	Carbonática + Rio Paracatu	-	-	-	-	-	-	-	0,679	0,048	*	*	*	-	0,178	0,222	-	0,032	0,361	-	-	-	***	***	***	N	0,213	0,025	-	0,308	0,062
	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	-	-	-	-	0,082	0,069	-	0,012	0,352	*	*	*	-	-0,037	0,543	-	0,152	0,164	-	-	-	***	***	***	-	0,019	0,375	-	0,182	0,822
	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto Jequitinhonha	-	-	-	-	-	-	-	0,211	0,119	*	*	*	N	0,25	0,018	N	0,25	0,01	***	***	***	***	***	***	-	0,022	0,375	N	0,152	0,044
	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Rio Araçuaí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	***	***	***	-	-	-	-	-	-
	Ferrífera + Rio Doce	-	0,333	1	-	0,333	1	-	-	-	*	*	*	-	1	0,067	-	1	0,067	***	***	***	-	1	0,1	-	1	0,067	-	0,333	1
	Ferrífera + Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	0,086	0,813	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	-	-	-	-	-	-	***	***	***	*	*	*	N	0,829	0,001	N	0,829	0,001	N	0,784	0,001	N	0,87	0,001	N	0,988	0,001	N	0,784	0,001
	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	-	-	-	-	-	-	***	***	***	*	*	*	-	1	0,167	-	1	0,167	N	1	0,333	-	0,6	0,333	-	-	-	-	0,111	0,75
	Siliciclástica + Rio Grande + AF	-	-	-	***	***	***	-	0,444	1	*	*	*	-	0,789	0,143	-	0,122	0,395	***	***	***	-	-	-	N	0,956	0,029	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	-	-	-	***	***	***	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	0,521	0,167	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + AF	-	0,75	0,333	***	***	***	-	0,75	0,333	*	*	*	-	1	0,167	-	1	0,167	***	***	***	-	0,75	0,333	-	0,75	0,333	-	0,778	0,25
	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + CWS	-	-	-	***	***	***	-	0,4	0,5	*	*	*	-	1	0,25	-	1	0,25	***	***	***	-	-	-	-	0,125	0,333	-	1	0,25
	Siliciclástica + Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	0	0,67	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siliciclástica + Rio Doce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	1	0,25	-	1	0,25	***	***	***	-	1	0,25	-	1	0,25	-	0,25	0,333

Etapa	Agrupamento de cavidades por recorte	Bioma			Ecorregião			Fitofisionomia			Litologia			Unidade geológica			Litotipo			Bacia hidrográfica			Microbacia			Intervalos			Köppen			
		Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	P	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	
	Carbonática + Rios Jequitai e Pacuí	-	-	-	-	-	-	-	0,135	0,119	*	*	*	-	0,022	0,353	N	0,302	0,012	-	-	-	***	***	***	-	0,038	0,382	N	0,579	0,001	
	Carbonática + Rio das Velhas	-	-	-	-	0,174	0,058	-	0,11	0,079	*	*	*	-	-0,035	0,588	N	0,397	0,001	-	-	-	***	***	***	N	0,647	0,001	-	0,025	0,349	
	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	-	-	-	-	0,16	0,5	-	0,296	0,267	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,048	0,6	*	*	*	-	-	-	-	0,667	0,2	-	-	-	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + Aw	-	-	-	-	-	-	-	0,556	0,5	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	0	0,667	***	***	***
	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	-	-	-	***	***	***	-	0,429	0,133	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-
	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	-	-	-	***	***	***	-	0,333	0,8	*	*	*	-	-	-	-	0,333	0,8	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-
	Carbonática + Rio Urucuia	-	-	-	-	-	-	-	0,061	0,4	*	*	*	-	0,511	0,143	-	0,255	0,143	-	-	-	-	***	***	***	-	0,218	0,286	-	-	-
	Carbonática + Rio Paracatu	-	-	-	-	-	-	-	0,048	0,679	*	*	*	-	0,178	0,222	-	0,032	0,361	-	-	-	-	***	***	***	N	0,213	0,025	-	0,308	0,062
	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	-	-	-	-	0,082	0,069	-	0,012	0,352	*	*	*	-	-0,037	0,543	-	0,152	0,164	-	-	-	-	***	***	***	-	0,019	0,375	-	0,182	0,822
Final	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto Jequitinhonha	-	-	-	-	-	-	-	0,211	0,119	*	*	*	N	0,25	0,018	N	0,25	0,01	***	***	***	***	***	***	-	0,022	0,375	N	0,152	0,044	
	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Rio Araçuaí	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	***	***	***	-	-	-	-	-	-	
	Ferrífera + Rio Doce	-	0,333	1	-	0,333	1	-	-	-	*	*	*	-	1	0,067	-	1	0,067	***	***	***	-	1	0,1	-	1	0,067	-	0,333	1	
	Ferrífera + Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	0,086	0,813	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	-	-	-	-	-	-	***	***	***	*	*	*	N	0,829	0,001	N	0,829	0,001	N	0,784	0,001	N	0,87	0,001	N	0,988	0,001	N	0,784	0,001	
	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	-	-	-	-	-	-	***	***	***	*	*	*	-	1	0,167	-	1	0,167	N	1	0,333	-	0,6	0,333	-	-	-	-	0,111	0,75	
	Siliciclástica + Rio Grande + AF	-	-	-	***	***	***	-	0,444	1	*	*	*	-	0,789	0,143	-	0,122	0,395	***	***	***	-	-	-	N	0,956	0,029	-	-	-	
	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	-	-	-	***	***	***	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	-	-	-	0,521	0,167	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + AF	-	0,75	0,333	***	***	***	-	0,75	0,333	*	*	*	-	1	0,167	-	1	0,167	***	***	***	-	0,75	0,333	-	0,75	0,333	-	0,778	0,25	

Etapa	Agrupamento de cavidades por recorte	Bioma			Ecorregião			Fitofisionomia			Litologia			Unidade geológica			Litotipo			Bacia hidrográfica			Microbacia			Intervalos			Köppen		
		Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	P	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p
	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + CWS	-	-	-	***	***	***	-	0,4	0,5	*	*	*	-	1	0,25	-	1	0,25	***	***	***	-	-	-	-	0,125	0,333	-	1	0,25
	Siliciclástica + Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	0	0,67	*	*	*	-	-	-	-	-	-	***	***	***	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Siliciclástica + Rio Doce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	1	0,25	-	1	0,25	***	***	***	-	1	0,25	-	1	0,25	-	0,25	0,333

A coluna **Etapa** indica a ordem de subdivisão dos grupos formados pelos recortes de melhor adequabilidade. **Pw** indica se o *pairwise* test obteve significância para todos os subgrupos (S = sim, N = não). **R** indica o poder de explicação do ANOSIM e p a probabilidade de erro do teste. Os espaços assinalados por * indicam os recortes já incorporados aos subgrupos correspondentes. Os espaços assinalados por – indicam que o recorte assinalado não apresenta variação de categoria para o subgrupo.

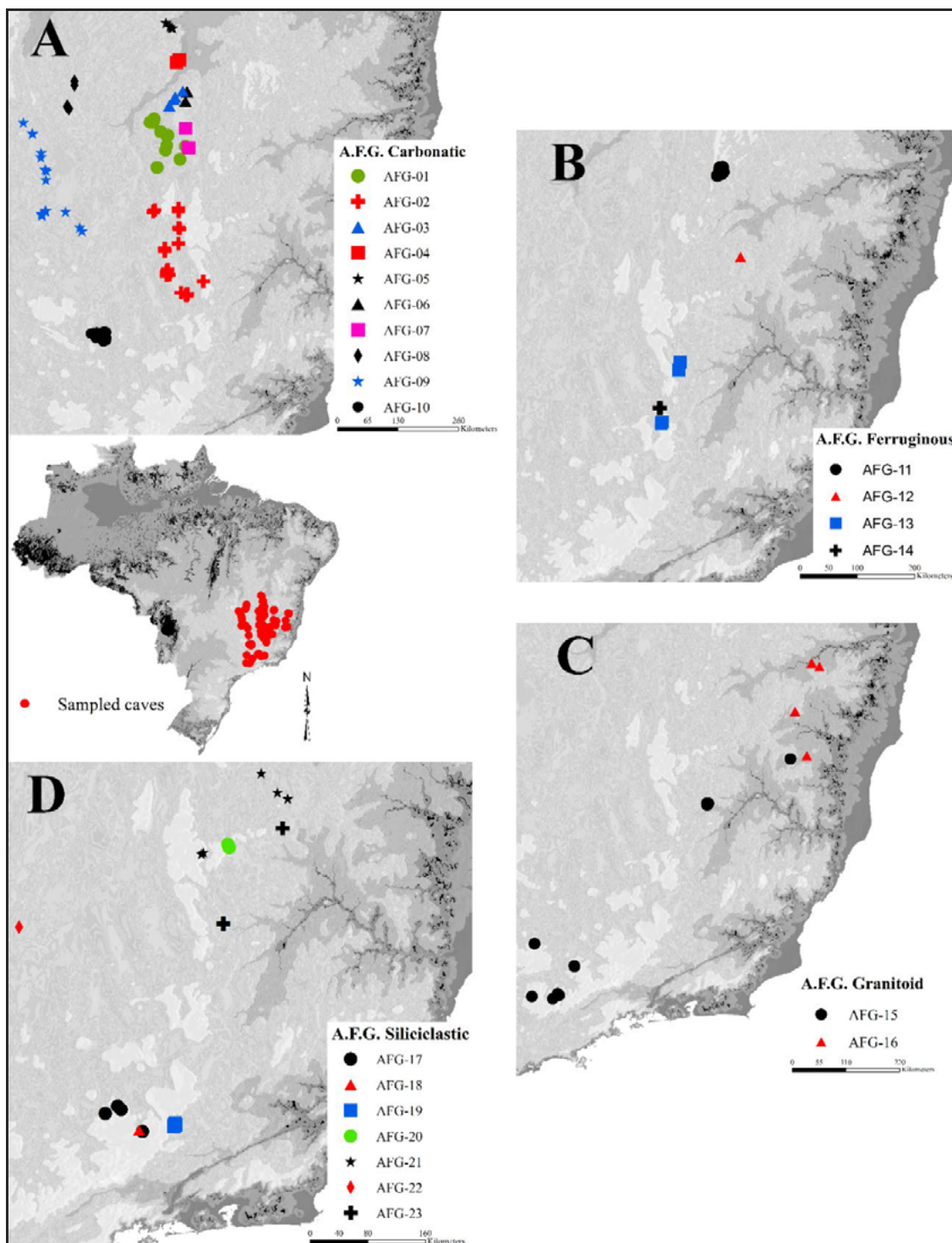


Figura 1: agrupamentos finais das cavernas que compuseram uma mesma identidade biogeográfica considerando todos os artrópodes. As referências observadas na legenda, correspondem às atribuídas pela Tabela 4. Em A observam-se as identidades biogeográficas obtidas para as cavernas em litologia carbonática. Em B observam-se as identidades biogeográficas obtidas para as cavernas em litologia ferruginosa. Em C observam-se as identidades biogeográficas obtidas para as cavernas em litologia granitoide. Em D observam-se as identidades biogeográficas obtidas para as cavernas em litologia siliciclásticas.

Tabela 2: Resultados dos testes de ANOSIM e *pairwise test* para os recortes de acordo com agrupamentos de cavernas segregados pelas variáveis de melhor adequabilidade considerando apenas as espécies troglóbias que não representam complexos de espécies crípticas.

Etapa	Agrupamento de cavidades por recorte	Bioma			Ecorregião			Fitofisionomia			Litologia			Unidade geológica			Litotipo			Bacia hidrográfica			Microbacia			Intervalos			Köppen				
		Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p					
0	All caves	S	0.083	0.001	S	0.066	0.001	N	0.084	0.001	N	0.1	0.001	N	0.112	0.001	N	0.243	0.001	N	0.089	0.001	N	0.384	0.001	N	0.426	0.001	S	0.199	0.001		
1	As (5 Ø)	-	-	-	S	0.222	0.007	N	0.125	0.067	-	-	-	-	-	-	-	S	0.257	0.002	-	-	-	N	0.202	0.008	N	0.294	0.002	*	*	*	
	Aw (3 Ø)	-	-	-	S	0.415	0.001	N	0.205	0.046	-	-	-	S	0.347	0.002	N	0.598	0.001	-	-	-	N	0.682	0.001	N	0.662	0.001	*	*	*		
	Cfb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
	Cwa (5 Ø)	-	-	-	S	0.074	0.009	N	-0.006	0.527	S	0.344	0.001	N	0.196	0.007	N	0.263	0.001	N	0.338	0.001	N	0.506	0.001	N	0.257	0.001	*	*	*		
	Cwb	S	0.383	0.001	S	0.444	0.001	N	0.211	0.01	N	0.467	0.001	N	0.47	0.001	N	0.488	0.001	N	0.492	0.001	N	0.698	0.001	N	0.768	0.001	*	*	*		
	As Ø	-	-	-	S	0.222	0.007	N	0.125	0.067	-	-	-	-	-	-	-	-	S	0.257	0.002	-	-	-	N	0.202	0.008	N	0.294	0.002	*	*	*
	Aw Ø	-	-	-	S	0.415	0.001	N	0.205	0.046	-	-	-	S	0.347	0.002	N	0.598	0.001	-	-	-	N	0.682	0.001	N	0.662	0.001	*	*	*		
	Cfb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
	Cwa Ø	-	-	-	S	0.074	0.009	N	-0.006	0.527	S	0.344	0.001	N	0.196	0.007	N	0.263	0.001	N	0.338	0.001	N	0.506	0.001	N	0.257	0.001	*	*	*		
	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	-	-	-	-	-	-	N	-0.8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	N	0.2	0.667	*	*	*
2	As + Calcário calcítico predominante, calcilitito	-	-	-	-	-	N	-0.333	1	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	-	-	-	N	0.071	0.273	N	0.302	0.071	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	N	0.229	0.056	*	*	*
	Aw + ADF	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	0.5	0.667	*	*	*	
	Aw+CWS	-	-	-	*	*	*	N	0.054	0.266	-	-	-	S	0.468	0.004	N	0.498	0.006	-	-	-	N	0.616	0.001	N	0.556	0.001	*	*	*		
	Cwa + Carbonática (1 Ø)	-	-	-	S	0.084	0.015	N	0.006	0.397	*	*	*	N	0.059	0.282	N	0.167	0.023	-	-	-	S	0.518	0.001	N	0.191	0.001	*	*	*		
	Cwa + Ferruginpus	-	-	-	-	-	-	N	0.889	0.25	*	*	*	N	0.6	0.333	N	0.6	0.333	N	0.889	0.25	N	0.889	0.25	N	0.6	0.333	*	*	*		
	Cwb + AF	S	0.21	0.033	*	*	*	N	0.191	0.114	N	0.355	0.024	N	0.406	0.042	N	0.665	0.013	N	0.611	0.009	N	0.665	0.02	N	0.665	0.015	*	*	*		
	Cwb + CWS	-	-	-	*	*	*	N	-0.037	0.483	N	0.463	0.2	N	0.463	0.2	N	0.463	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	N	0.463	0.2	*	*	*
	As Ø	-	-	-	S	0.222	0.007	N	0.125	0.067	-	-	-	-	-	-	-	-	S	0.257	0.002	-	-	-	N	0.202	0.008	N	0.294	0.002	*	*	*
	Aw Ø	-	-	-	S	0.415	0.001	N	0.205	0.046	-	-	-	S	0.347	0.002	N	0.598	0.001	-	-	-	N	0.682	0.001	N	0.662	0.001	*	*	*		
Final	Cfb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
	Cwa Ø	-	-	-	S	0.074	0.009	N	-0.006	0.527	S	0.344	0.001	N	0.196	0.007	N	0.263	0.001	N	0.338	0.001	N	0.506	0.001	N	0.257	0.001	*	*	*		
	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	-	-	-	-	-	-	N	-0.8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	N	0.2	0.667	*	*	*
	As + Calcário calcítico predominante, calcilitito	-	-	-	-	-	-	N	-0.333	1	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	-	-	-	N	0.071	0.273	N	0.302	0.071	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	N	0.229	0.056	*	*	*
Aw + ADF	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N	0.5	0.667	*	*	*		

Etapa	Agrupamento de cavidades por recorte	Bioma			Ecorregião			Fitofisionomia			Litologia			Unidade geológica			Litotipo			Bacia hidrográfica			Microbacia			Intervalos			Köppen		
		Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p	Pw	R	p
	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	-	-	-	*	*	*	N	0.072	0.411	-	-	-	*	*	*	N	0.094	0.429	-	-	-	-	-	-	N	0.368	0.071	*	*	*
	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	-	-	-	*	*	*	N	0	0.7	-	-	-	*	*	*	N	0	0.5	-	-	-	N	0.167	0.4	N	0.19	0.3	*	*	*
	Cwa + Carbonática Ø	-	-	-	S	0.084	0.015	N	0.006	0.397	*	*	*	N	0.059	0.282	N	0.167	0.023	-	-	-	S	0.518	0.001	N	0.191	0.001	*	*	*
	Cwa + Ferruginus	-	-	-	-	-	-	N	0.889	0.25	*	*	*	N	0.6	0.333	N	0.6	0.333	N	0.889	0.25	N	0.889	0.25	N	0.6	0.333	*	*	*
	Cwb + AF + Atlantic Forest	*	*	*	*	*	*	N	-0.028	0.657	N	0.213	0.314	N	0.213	0.314	N	0.5	0.143	N	0.475	0.086	N	0.5	0.143	N	0.5	0.143	*	*	*
	Cwb + AF + Cerrado	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*
	Cwb + CWS	-	-	-	*	*	*	N	-0.037	0.483	N	0.463	0.2	N	0.463	0.2	N	0.463	0.2	-	-	-	-	-	-	N	0.463	0.2	*	*	*

A coluna **Etapa** indica a ordem de subdivisão dos grupos formados pelos recortes de melhor adequabilidade. **Pw** indica se o *pairwise* test obteve significância para todos os subgrupos (S = sim, N = não). **R** indica o poder de explicação do ANOSIM e p a probabilidade de erro do teste. Os espaços assinalados por * indicam os recortes já incorporados aos subgrupos correspondentes. Os espaços assinalados por – indicam que o recorte assinalado não apresenta variação de categoria para o subgrupo.

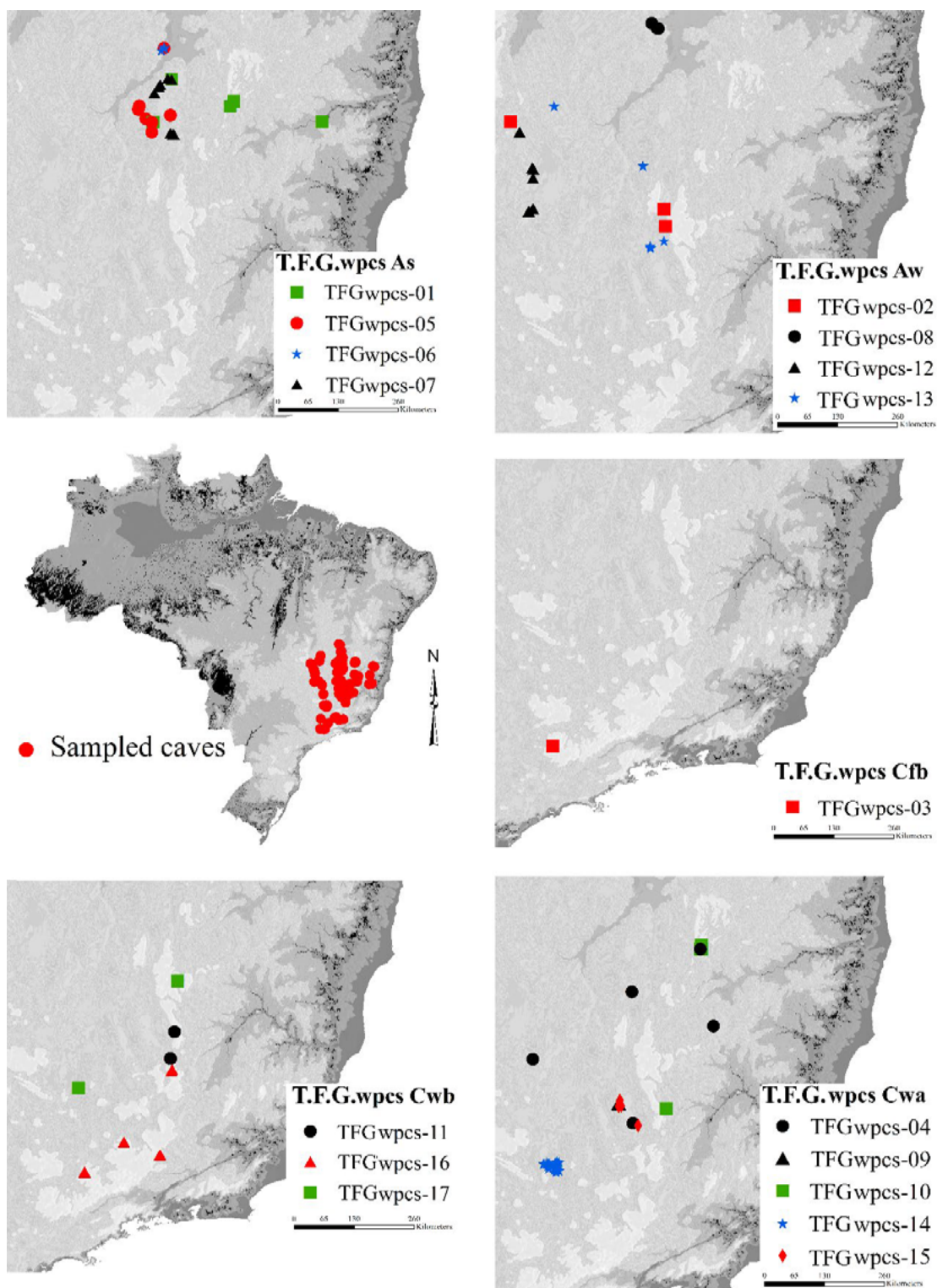


Figura 2: grupos de identidade biogeográfica formados para as espécies troglóbicas após desconsiderar as espécies amplamente distribuídas (TFGwpcs). Cada símbolo representa um grupo distinto, sendo esses correspondentes aos apresentados na Tabela 4 pelos códigos da legenda.

Tabela 3: Apresentação do agrupamento final de cada caverna considerando a conformação de identidade biogeográfica para toda a fauna de artrópodes e apenas para as espécies troglóbias.

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Nilsinho	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Zezinho de Dionila	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Lapa Cigana	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Gruta Mamoneiras	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Joaquim Rodrigues	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Lapa Sem Fim	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Lapas da Lagoinha	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Lapa do Dim	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	TFGwpcs-13
Lapa do Sol	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Buraco da Chuva	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Sumitumba	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + argilito e siltito ardósianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Espigão I	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As Ø	TFGwpcs-01
Maria Cobra	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Espigão II	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Unvalued	N.O.
Claudina	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Lapa da Santa	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Cedro	Carbonática + Rios Jequitaí e Pacuí	AFG-01	Cwa Ø	TFGwpcs-04
Lapa d'água - Lassance	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Antonina II	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Antonina I	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	TFGwpcs-13
Saco Curto	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	TFGwpcs-13

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Lapa do Coronel	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Lapa da lagoa	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Aw Ø	TFGwpcs-02
Saco Comprido	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	TFGwpcs-13
Engenho Velho	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Lapa d'água PJ	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	TFGwpcs-13
Lapinha do Atamis	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Caverna 04	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Lagoa da Pedra	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Tão Lucas	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Lapa da Onça	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Santo Amaro I	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Santo Amaro II	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Gruta 1	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Gruta 2	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática Ø	TFGwpcs-09
Gruta do Meio	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Maquiné	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Gruta do Grilão	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Gruta do Lixo	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Sumidouro	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Feneme	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Pacas P.L.	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Helictites	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Lagoa Seca	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa + Carbonática + Rio das Velhas	TFGwpcs-15
Varzea	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Macacos da Caverna	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Ninho de pérolas	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Viola	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
Toca do Geraldo	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Lapa do Marcelo	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Aw Ø	TFGwpcs-02
Junia	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Unvalued	N.O.
Escadas	Carbonática + Rio das Velhas	AFG-02	Cwa Ø	TFGwpcs-04

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
São José I	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	AFG-03	Unvalued	N.O.
São José II	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	AFG-03	Unvalued	N.O.
São José III	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	AFG-03	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Baianinho	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	AFG-03	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Zé Avelino I	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	AFG-03	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Apartamento	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_2	AFG-03	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Marmelo	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_5	AFG-04	As + argilito e siltito ardosianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Lapa d'água do Zezé	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_5	AFG-04	As + Calcário calcítico predominante, calcilutito	TFGwpcs-06
João Ferreira	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_5	AFG-04	As + Calcário calcítico predominante, calcilutito	TFGwpcs-06
Cipó	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_5	AFG-04	As + Calcário calcítico predominante, calcilutito	TFGwpcs-06
Nestor	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + As + CN_5	AFG-04	As + Calcário calcítico predominante, calcilutito	TFGwpcs-06
Taboleirinho	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + Aw	AFG-05	Aw + ADF	TFGwpcs-08
Gruta do veado	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + Aw	AFG-05	Aw + ADF	TFGwpcs-08
Fósseis	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + Aw	AFG-05	Unvalued	N.O.
A204-2	Carbonática + Rios Pandeiro e Calindó + Aw	AFG-05	Aw + ADF	TFGwpcs-08
Mãe de Ná	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	AFG-06	Unvalued	N.O.
Porteira	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	AFG-06	Unvalued	N.O.
Madeira	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	AFG-06	Unvalued	N.O.
Gameleira	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	AFG-06	As Ø	TFGwpcs-01

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Morrinho	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	AFG-06	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Indio	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + ADF	AFG-06	Unvalued	N.O.
Lapa d'água MOC	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	AFG-07	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Cristais	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	AFG-07	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Boqueirão da Nascente	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	AFG-07	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Lapa Grande	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	AFG-07	As + Calcários calcítico e dolomítico ricos em estru	TFGwpcs-07
Encantada	Carbonática + Afluentes do Rio Verde Grande + CWS	AFG-07	As + argilito e siltito ardosianos, marga, lentes de ca	TFGwpcs-05
Lapa da Capa	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Unvalued	N.O.
Lapa da Camila	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Unvalued	N.O.
Lapa da Marcela	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Unvalued	N.O.
Taquaril	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Unvalued	N.O.
Lapa da Suindara	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Aw+CWS+ Supergrupo São Francisco, Grupo Bambuí, Subgrupo	TFGwpcs-13
Velho Juca	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Unvalued	N.O.
Lapa do Salobo	Carbonática + Rio Urucuia	AFG-08	Unvalued	N.O.
Barth Caverna	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Deus Me Livre	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Mata dos Paulista	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Juruva	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Vereda da Palha	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Cwa Ø	TFGwpcs-04
Brocotó	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Santo Antonio	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Cava	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Brocotó II	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Lagoa Rica	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Gruta do Caído	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw Ø	TFGwpcs-02
Sapezal	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Frangas	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Caieira	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Tauá	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
V01	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Vaca Morta	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Abrigo da Escarpa	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Não Cadastrada	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Urtigas	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Escarpa	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Delza	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Guardião Severino	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Mata Velha	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Unvalued	N.O.
Lapa Nova	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Lapa Nova II	Carbonática + Rio Paracatu	AFG-09	Aw+CWS+ Grupo Vazante, Formação Serra do Poço Verde, Me	TFGwpcs-12
Zizinho Beraldo	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Capoeirão	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Cavalinho	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Tio Rafa I	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Tio Rafa II	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Paranoá	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Fornos I	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Olhos D'Água	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Zé Colméia	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Gruta Branca	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Fazenda Amargoso	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwb + AF + Cerrado	TFGwpcs-17
Fumaça II	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Ponte Velha I	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Macacaos III	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Dimas II	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Cornélio III	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Coelho	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
L. dos Negros III	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Duas Bocas	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Físico	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Cerâmicas	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwb + AF + Cerrado	TFGwpcs-17
Paca	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Zé Erpídio	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Zé Serafim	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Coqueiros	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Isaias	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Cristais	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Serra Azul	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Marinheiros	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Dico Ramiro	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Helinho I	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Buraco dos Curiós	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Helinho II	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Cinderela	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Peixe	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Unvalued	N.O.
Lanchonete da Coruja	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Borboleta Azul	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Alinhamento	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Canyon S. Francisco	Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	AFG-10	Cwa + Carbonática + Afluentes do Alto São Francisco	TFGwpcs-14
Morro Grande	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	As Ø	TFGwpcs-01

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Mocororô	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Cwa + Ferrífera	TFGwpcs-10
Lago	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Cwa + Ferrífera	TFGwpcs-10
Paleotoca 1	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Mercedes 1	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Mercedes 2	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Boca Larga	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Mandaçaia	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Cwa Ø	TFGwpcs-04
Paleotoca 5	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Coruja branca	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Paleotoca 2	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Paleotoca 3	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Chaminé	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Maritacas	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Cwa + Ferrífera	TFGwpcs-10
João de Rita 1	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	As Ø	TFGwpcs-01
João de Rita 2	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Gameleira	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Nilson	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Morro do Capim	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Paleotoca 4	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Córrego Canoas	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Alto jequitinhonha	AFG-11	Unvalued	N.O.
Aguihas	Ferrífera + Rio Jequitinhonha + Rio Araçuaí	AFG-12	Unvalued	N.O.
Gand_0114	Ferrífera + Rio Doce	AFG-13	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
Gand_0073	Ferrífera + Rio Doce	AFG-13	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
SPT_151	Ferrífera + Rio Doce	AFG-13	Unvalued	N.O.
SPT_129	Ferrífera + Rio Doce	AFG-13	Unvalued	N.O.
SPT_316	Ferrífera + Rio Doce	AFG-13	Cwa + Ferrífera	TFGwpcs-10
AVG-05	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-08	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Unvalued	N.O.
AVG-27	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Unvalued	N.O.
AVG-30	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-38	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-41	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-47	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-48	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Unvalued	N.O.
AVG-50	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-51	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Unvalued	N.O.
AVG-64	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Unvalued	N.O.
AVG-65	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-66	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-71	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Cwb + CWS	TFGwpcs-11
AVG-75	Ferrífera + Rio São Francisco	AFG-14	Unvalued	N.O.
Goulart	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
Machadão	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
Caverna do Diabo	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Labirinto	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Cfb	TFGwpcs-03
Jaime	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Cfb	TFGwpcs-03
Cucuruto	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
Gameleira	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
Do lado do Pedrão	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
Pedrão	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
Morcego II	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
Senhor do Bonfim	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
DGN_002	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
DGN_005	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
DGN_007	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
DGN_04	Granitoide + Floresta estacional semidecidual montana	AFG-15	Unvalued	N.O.
Zé Capucho	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	AFG-16	Unvalued	N.O.
João Matias	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	AFG-16	Unvalued	N.O.
Toca Itajubá	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	AFG-16	Unvalued	N.O.
Toca Juparanã	Granitoide + Floresta estacional semidecidual sub montana	AFG-16	As Ø	TFGwpcs-01
Serra Grande	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Unvalued	N.O.
Cortinas I	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Unvalued	N.O.

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
Cortinas II	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Unvalued	N.O.
Ponte de Pedra	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Unvalued	N.O.
Gruta do Céu	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
Novatos	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Unvalued	N.O.
Gruta da Cruz	Siliciclástica + Rio Grande + AF	AFG-17	Unvalued	N.O.
Toca da Passagem	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	AFG-18	Unvalued	N.O.
Joao Japones IV	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	AFG-18	Unvalued	N.O.
Joao Japones II	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	AFG-18	Unvalued	N.O.
Cachorros	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	AFG-18	Unvalued	N.O.
Joao Japones I	Siliciclástica + Rio Grande + CWS	AFG-18	Unvalued	N.O.
Catedral III	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Beira de Estrada II	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Beira de Estrada I	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Catedral I	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Manequinho	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
Dobras	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Ponte de Pedra II	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Gnomos	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Lagarto Teiu	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Cwb + AF + Atlantic Forest	TFGwpcs-16
Monjolinhos	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Martiniano	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Fugitivos	Siliciclástica + Rio Paraíba do Sul	AFG-19	Unvalued	N.O.
Linfonso	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + AF	AFG-20	Unvalued	N.O.
Lapa Santa	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + AF	AFG-20	Unvalued	N.O.
Captação	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + CWS	AFG-21	Unvalued	N.O.
S. A. Fanado	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + CWS	AFG-21	Cwa Ø	TFGwpcs-04
Monte Cristo	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + AF	AFG-21	Cwb + AF + Cerrado	TFGwpcs-17
Salitre	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + AF	AFG-21	Unvalued	N.O.
Barra do Jardim	Siliciclástica + Rio Jequitinhonha + CWS	AFG-21	Unvalued	N.O.
Campo de Futebol	Siliciclástica + Rio São Francisco	AFG-22	Unvalued	N.O.
Cachoeira	Siliciclástica + Rio São Francisco	AFG-22	Unvalued	N.O.
Gruta 9	Siliciclástica + Rio São Francisco	AFG-22	Unvalued	N.O.
Boa Vista	Siliciclástica + Rio Doce	AFG-23	Unvalued	N.O.

Caverna	Recortes da identidade biogeográfica para os Artrópodes	A.F.G. ref.	Recortes da identidade biogeográfica para os Troglóbios (sem espécies crípticas)	T.F.G.w.p.c.s. ref.
SPT_584	Siliciclástica + Rio Doce	AFG-23	Unvalued	N.O.
SPT_585	Siliciclástica + Rio Doce	AFG-23	Unvalued	N.O.
SPT_583	Siliciclástica + Rio Doce	AFG-23	Unvalued	N.O.

Riquezas de artrópodes (A.R.); Riqueza de troglóbios (T.R.), seguida pelos recortes que sobrepostos resultaram no agrupamento final e seus respectivos códigos de referência (referência dos grupos finais para artrópodes – A.F.G. ref. / Referências dos grupos finais para troglóbios sem complexo de espécies crípticas - T.F.G.w.p.c.s. ref).

REFERÊNCIAS

- ALBERT, J. S.; LOVEJOY, N. R.; CRAMPTON, W. G. R. Miocene tectonism and the separation of cis- and trans-Andean river basins: Evidence from Neotropical fishes, **Journal of South American Earth Sciences**, v. 21, n. 1–2, p. 14–27, 2006. DOI: 10.1016/j.jsames.2005.07.010.
- ALVARES *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil, **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. .
- AULER, A. S. As Regiões Espeleológicas do Brasil. In: RUBBIOLI, E.; AULER, A. S.; MENIN, D., *et al.* (Org.), **Cavernas - Atlas do Brasil Subterrâneo**, Brasília, Brasil, ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2019. p. 13–52.
- BADINO, G. Underground Meteorology - What ' S the Weather Underground ? / Podzemna Meteorologija - Kaksno Je Vreme V Podzemlju ?, **Acta Carsologica**, v. 39, n. 3, p. 427–448, 2010. .
- BRASIL. **Decreto No 6.640, de 07 de novembro de 2008**. Brasil, Diário Oficial da União. , 2008
- CARVALHO, L. M. T. *et al.* Projeto monitoramento 2005, In: SCOLFORO J. R. S.; CARVALHO L. M. T. (Org.), **Mapeamento e inventario da flora nativa e reflorestamentos de Minas Gerais**, 1. ed. Lavras - MG, Editora UFLA, 2006. p. 58–63.
- CHRISTMAN, M. C. *et al.* Patterns of endemism of the eastern North American cave fauna, **Journal of Biogeography**, v. 32, n. 8, p. 1441–1452, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2005.01263.x. .
- CLARKE, K. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure, **Australian journal of ecology**, v. 18, p. 117–143, 1993. DOI: 10.1111/j.1442-9993.1993.tb00438.x. .
- CLEMENTS, B. Y. F. E. Nature and Structure of the Climax, **Journal of ecology**, v. 24, n. 1, p. 252–284, 1936.
- COUTINHO, L. O conceito de bioma, **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13–23, 2006.
- COX, C. B.; MOORE, P. D.; LADLE, R. J. **Biogeography an Ecological and Evolutionary Approach**. 9. ed. Chichester, UK, John Wiley & Sons, 2016.
- COX, C. B. The biogeographic regions reconsidered: **Journal of Biogeography**, **Journal of Biogeography**, v. 28, p. 511–523, 2001.
- CPRM; CODEMIG; MME. **Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais**. . Belo Horizonte, Governo de Minas., 2014
- CULVER, D. C. *et al.* The North American obligate cave fauna : regional patterns, **Biodiversity and Conservation**, v. 12, p. 441–468, 2003. DOI: 10.1023/A:1022425908017. .
- FENBERG, P. B.; RIVADENEIRA, M. M. On the importance of habitat continuity for delimiting biogeographic regions and shaping richness gradients, **Ecology Letters**, v. 22, n. 4, p. 664–673, 2019. DOI: 10.1111/ele.13228. .
- FORD, D.; WILLIAMS, P. **Karst Hydrogeology and Geomorphology**. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, John Wiley & Sons, 2007.
- FU, H. *et al.* Local and regional drivers of turnover and nestedness components of species and functional beta diversity in lake macrophyte communities in China, **Science of the Total Environment**, v. 687, n. 31560145, p. 206–217, 2019. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.092. .
- GILLI, É. **Karstology karsts, caves and springs**. Boca Raton, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011. v. 53.
- IGAM. **Bacias hidrográficas de Minas Gerais**. Belo Horizonte, SISEMA, Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2019

- JAFFÉ, R. *et al.* Conserving relics from ancient underground worlds: assessing the influence of cave and landscape features on obligate iron cave dwellers from the Eastern Amazon, **PeerJ**, v. 6, p. e4531, 2018. DOI: 10.7717/peerj.4531. .
- KARK, S.; VAN RENSBURG, B. J. Ecotones: Marginal or central areas of transition?, **Israel Journal of Ecology and Evolution**, v. 52, n. 1, p. 29–53, 2006. DOI: 10.1560/IJEE.52.1.29.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Malden, USA, Blackwell Publishing, 2004.
- MAMMOLA, S. *et al.* Local-versus broad-scale environmental drivers of continental β -diversity patterns in subterranean spider communities across Europe, **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 286, n. 1914, 2019. DOI: 10.1098/rspb.2019.1579. .
- MAMMOLA, S. *et al.* Extending Janzen’s hypothesis to temperate regions: A test using subterranean ecosystems, **Functional Ecology**, v. 33, n. 9, p. 1638–1650, 2019. DOI: 10.1111/1365-2435.13382. .
- MENDES RABELO, L.; SOUZA-SILVA, M.; LOPES FERREIRA, R. Epigeal and hypogean drivers of Neotropical subterranean communities, **Journal of Biogeography**, September, p. 1–14, 2020. DOI: 10.1111/jbi.14031.
- MMA - SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTA. **Cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Brasília, Brasil, 2006
- MMA. **Instrução normativa No2, de 30 de agosto de 2017**. Brasil, Diário Oficial da União, 2017
- MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities, **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–8, 2000. DOI: 10.1038/35002501. .
- NEKOLA, J. C.; WHITE, P. S. The distance decay of similarity in biogeography and ecology, **Journal of Biogeography**, v. 26, n. 4, p. 867–878, 1999. DOI: 10.1046/j.1365-2699.1999.00305.x.
- NIEMILLER, M. L.; ZIGLER, K. S. Patterns of Cave Biodiversity and Endemism in the Appalachians and Interior Plateau of Tennessee, USA, **PLoS ONE**, v. 8, n. 5, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0064177. .
- NUNES, C. A. *et al.* Dung Beetles along a Tropical Altitudinal Gradient: Environmental Filtering on Taxonomic and Functional Diversity, **Plos One**, v. 11, n. 6, p. e0157442, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0157442.
- OLSON, D. M. *et al.* Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. [S.l.], **Bioscience** (51)11., 2001
- ORTUÑO, V. M. *et al.* The “Alluvial Mesovoid Shallow Substratum”, a New Subterranean Habitat, **PLoS ONE**, v. 8, n. 10, p. 1–16, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0076311. .
- PALLARÉS, S. *et al.* Heat tolerance and acclimation capacity in unrelated subterranean arthropods living under common and stable thermal conditions, **bioRxiv**, October, p. 598458, 2019. DOI: 10.1101/598458.
- PROUS, X.; FERREIRA, R. L.; JACOBI, C. M. The entrance as a complex ecotone in a Neotropical cave, **International Journal of Speleology**, v. 44, n. 2, p. 177–189, 2015. DOI: 10.5038/1827-806X.40.1.2.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D. *et al.* The deep subterranean environment as a potential model system in ecological, biogeographical and evolutionary research, **Subterranean Biology**, v. 25, p. 1–7, 2018. DOI: 10.3897/subtbiol.25.23530. .
- SANDERS, N. J. Elevational gradients in ant species richness: area, geometry, and Rapoport’s rule, **Ecography**, v. 25, n. 1, p. 25–32, 2002. DOI: 10.1034/j.1600-0587.2002.250104.x.
- SCHMIDT, M. *et al.* Gradients of microclimate, carbon and nitrogen in transition zones of fragmented landscapes – a review, **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 232, p. 659–671, 2017. DOI: 10.1016/j.

agrformet.2016.10.022.

- SIMÕES, M. H.; SOUZA-SILVA, M.; FERREIRA, R. L. Cave physical attributes influencing the structure of terrestrial invertebrate communities in Neotropics. **Subterranean Biology**, v. 16, p. 103–121, 2015.
- STEIN, H. *et al.* Stygoregions-a promising approach to a bioregional classification of groundwater systems, **Scientific Reports**, v. 2, p. 1–9, 2012. DOI: 10.1038/srep00673. .
- STEVENS, G. C. The Elevational Gradient in Altitudinal Range : An Extension of Rapoport ' s Latitudinal Rule to Altitude, **Chicago Journals**, v. 140, n. 6, p. 893–911, 1992.
- SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - SPRH, **Bacias Hidrográficas DNAEE**. Brasília, Brasil, Agência Nacional de Águas - ANA. , 2015
- TRONTELJ, P. *et al.* A molecular test for cryptic diversity in ground water: How large are the ranges of macro-stygobionts?, **Freshwater Biology**, v. 54, n. 4, p. 727–744, 2009. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2007.01877.x. .
- UDVARDY, M. D. F. “The biogeographical realm antarctica: A proposal”, **Journal of the Royal Society of New Zealand**, v. 17, n. 2, p. 187–194, 1987. DOI: 10.1080/03036758.1987.10423347. .
- WIENS, J. J. The causes of species richness patterns across space, time, and clades and the role of 'ecological limits", **Quarterly Review of Biology**, v. 86, n. 2, p. 75–96, 2011. DOI: 10.1086/659883. .
- WOODWARD, F. I.; LOMAS, M. R.; KELLY, C. K. Global climate and the distribution of plant biomes, **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 359, n. 1450, p. 1465–1476, 2004. DOI: 10.1098/rstb.2004.1525. .
- WRAY, R. A. L. Quartzite dissolution: Karst or pseudokarst?, **Cave and Karst Science**, v. 24, n. 2, p. 81–86, 1997. .
- WYNNE, J. *et al.* Fifty years of cave arthropod sampling: techniques and best practices, **International Journal of Speleology**, v. 48, n. 1, p. 33–48, 2019. DOI: 10.5038/1827-806x.48.1.2231. .
- ZAGMAJSTER *et al.*, Subterranean Biodiversity Patterns from Global to Regional Scales. In: MOLDOVAN, O. T.; KOVÁČ, L.; HALSE, S. (Org.), **Cave Ecology**, Ecological Studies. 1. ed. Cham, Springer International Publishing, 2018. v. 235. p. 195–227. DOI: 10.1007/978-3-319-98852-8.
- ZHAO, Y. *et al.* Contributions of precipitation and temperature to the large scale geographic distribution of fleshy-fruited plant species: Growth form matters, **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 1–9, 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-35436-x. .
- ZUUR, A. F.; IENO, E. N.; ELPHICK, C. S. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems, **Methods in Ecology and Evolution**, v. 1, n. 1, p. 3–14, 2010. DOI: 10.1111/j.2041-210x.2009.00001.x.