GESTÃO DE RISCOS NA PRÁTICA DE ESPELEOTURISMO

EDEMIR BARBOSA DOS SANTOS; LEONEIDE MAGALHÃES SANTOS; EDUARDA SANTANA DOS SANTOS

RESUMO

A prática de turismo em cavernas tem crescido no Brasil, o país possui 22.623 cavernas, entretanto, a prática oferece riscos que precisam ser ponderados. Este trabalho teve como objetivo apontar os perigos associados ao turismo em cavernas e as medidas para evitar acidentes, para tanto, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e a análise documental. Os perigos no espeleoturismo podem ser associados à acidentes com animais peçonhentos, contato com animais vetores, altas temperaturas e umidade, ausência de luz por perdas ou falhas de equipamento, gases de fezes (guanos de morcegos) e carcaças, deslocamento por trechos estreitos, escorregadios, íngremes, irregulares e/ou com muitos obstáculos (espeleotemas), afogamentos em cavernas inundadas, etc. O planejamento para o uso turístico de cavernas deve, também, discutir os perigos associados. São vários os perigos e riscos em cavernas turísticas, sendo necessário o treinamento de guias, o uso de equipamentos de proteção individual e o tratamento dos perigos.

Palavras-chave: caverna; perigos; riscos; segurança; acidente;

1 INTRODUÇÃO

Cavernas compreendem condutos e/salões subterrâneos de origem natural (HOENEN, 2004; AULER e ZOGBI, 2005).

O Brasil é rico em cavidades subterrâneas, atualmente possui 22.623 cavernas cadastradas (BRASIL, 2022). As cavernas podem ser formadas a partir de vários minerais, compondo diferentes paisagens e feições geológicas como os espeleotemas, somados a isto, a história evolutiva de diferentes formas de vida e, por vezes, registros arqueológicos e paleontológicos atraem cada vez mais visitantes. Muitas cavernas são utilizadas para práticas recreativas, turísticas e culturais (LOBO et al., 2020), entretanto, existem riscos que precisam ser ponderados para que a experiência do turista seja positiva.

Portanto, este trabalho teve como objetivo apontar os perigos associados ao turismo em cavernas e as medidas para evitar acidentes.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho consistiu numa abordagem teórica sobre os perigos em cavernas, para tanto, utilizou-se a revisão bibliográfica narrativa (BATISTA e KUMADA, 2021), a partir da análise de artigos, livros, decretos, leis e documentos oficias. Além disso, utilizou-se a percepção e experiência do pesquisador na discussão dos perigos e riscos associados a prática turística.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

DOI: 10.51189/conasust2024/33391

Espeleoturismo

O espeleoturismo é uma modalidade do turismo de aventura que consiste na visita em cavidades naturais subterrâneas. A modalidade de espeleoturismo tem ganhado vários adeptos, este tipo de atividade permite ao praticante conhecer diferentes feições geológicas como os espeleotemas (estalactites, estalagmites, cortinas, represa de travertino e coraloides, etc.), fauna, eventualmente, distinta do ambiente externo. Além disto, algumas cavidades apresentam uso cultural-religioso, ou ainda, histórico de ocupação por agrupamentos humanos pretéritos e/ou registros fossilíferos. Segundo a norma NBR ISO 21101:2014, o turismo de aventura é oferecido comercialmente tendo caráter recreativo, entretanto envolve riscos que devem ser identificados, avaliados e controlados (ABNT, 2014).

Toda atividade possui algum tipo de risco em virtude dos perigos existentes no local, cabe a quem irá executar à atividade, observar os perigos, analisá-los e propor medidas para mitigar as possibilidades de ocorrência de acidente. Perigos são formados por agentes capazes de ocasionar um acidente, por outro lado, o risco analisa a probabilidade de um agente ocasionar acidentes e a gravidade do mesmo (BRASIL, 2020a, pág. 11). Os agentes são divididos entre biológicos (vírus, bactérias, protozoários, fungos e parasitas), químicos (poeiras, fumos névoas, vapores e gases), físicos (pressões anormais, temperaturas extremas, iluminação deficiente, umidade, etc.) e acidentais, estes, formados por situações que oferecem dano à integridade física ou mental do indivíduo (ex.: equipamentos inadequados ou defeituosos, animais peçonhentos, aclives e declives, assoalho escorregadio, etc.).

Perigos e riscos no espeleoturismo

No ambiente subterrâneo os riscos variam de acordo com as especificidades de cada caverna, a exemplo da formação geológica, tamanho, desenvolvimento, temperatura e umidade, presença de água, entrada de luz natural, animais peçonhentos e patógenos; portanto, é de suma importância que condutores e gestores estejam preparados para as diferentes situações. A Tabela 1 estabelece os perigos, os agentes e os possíveis danos potenciais aos visitantes.

Tabela 1: perigo, agente e efeito

PERIGO (fonte)	Agente	Efeito em caso de acidente
Corpos hídricos (rios e lagos) subterrâneos ou cavidade sumidouro (aumento repentino do volume d'água em virtude de tempestades) (situação)	Físico e Acidental	Lesões traumáticas (Fraturas, entorses, luxação e contusão) Afogamento secundário Hipotermia Pânico Óbito
Umidade e temperatura, elevada ou baixa, da cavidade (situação)	Físico	Efeito metabólico e endócrino Hipertermia ou hipotermia
Poeira em suspensão (fonte)	Químico	Processos alérgicos Dificuldade de respirar
Lances com quebra-corpos, trechos estreitos com dificuldade de progressão (situação)	Acidental	Lesões traumáticas (Fraturas, entorses, luxação e contusão) Ferimentos (lácero-contusas, corto-contusa)

DOI: 10.51189/conasust2024/33391

		Exigência de postura inadequada Esforço físico intenso
Desmoronamento, deslizamento e/ou desplacamentos de rochas em lances verticais, assoalho escorregadio, aclives e declives, passagens estreitas (situação)	Acidental	Lesões traumáticas (Fraturas, entorses, luxação e contusão) Ferimentos (lácero-contusas, corto-contusa) Óbito
Perda ou falhas de equipamentos de iluminação e outros suprimentos (situação)	Acidental	Dispersão do grupo Colisão com espeleotemas Lesões traumáticas (Fraturas, entorses, luxação e contusão) Ferimentos (lácero-contusas, corto-contusa) Trauma psicológico
Animais peçonhentos (escorpiões, aranhas, abelhas, etc.) (fonte)	Acidental	Araneísmo, apinismo, escorpionismo (envenenamento decorrente da inoculação de toxinas e/ou infecções)
Animais vetores (morcegos e flebótomos, etc.) (fonte)	Biológico	Transmissão (arranhadura, mordedura, lambedura, picada) de doenças infecciosas (Raiva, Coronavírus, Leishmaniose, etc.)
Acúmulo de Guano (fezes de morcegos) (fonte)	Químico e biológico	Transmissão de Histoplasmose (*Histoplasma capsulatum*) e outros microrganismos Inalação de esporos (processos alérgicos e infecciosos) Intoxicação por amônia
Queda proveniente do uso inadequado de técnicas e equipamentos em lances verticais (abismos) (situação)	Acidental	Lesões traumáticas (Fraturas, entorses, luxação e contusão) Ferimentos (lácero-contusas, corto-contusa) Óbito
Perda de componente do grupo (situação)	Acidental	Lesões traumáticas (Fraturas, entorses, luxação e contusão) Ferimentos (lácero-contusas, corto-contusa) Óbito Pânico Trauma psicológico

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Fériasviva.com

Na literatura são encontrados trabalhos de identificação da biota em cavernas e, que revelam a presença de agentes biológicos potencialmente perigosos como flebótomos (BARATA et al., 2008), biofilmes bacterianos (BANERJEE e JOSHI, 2016), vetores do vírus da raiva (CAJAIBA, 2014), fungos patogênicos (COSTA, 2017). Outros relatos apontam agentes químicos (gases tóxicos) ocasionando intoxicação em visitantes (ARAÚJO, 2010; GAMA, 2013), além de situações de agravo à saúde como exemplo, a inundação repentina de cavernas (ZERDIN, 2024; BOCCHINI, 2021), além dos desmoronamentos (BBC, 2018).

Análise de risco na prática de espeleoturismo

É importante conhecer os riscos para planejar a atividade de forma a minimizar a ocorrência de acidentes, a norma NBR ISO 21101 (ABNT, 2014) que trata do sistema de gestão de segurança para turismo de aventura, apresenta uma ferramenta de gestão de fácil aplicação, à Matriz de análise qualitativa de riscos, para isto, identificam-se os agentes capazes de ocasionar acidentes no ambiente, em seguida, estima-se a probabilidade de que o acidente ocorra classificando-o em quase certo, provável, possível, improvável ou raro, em seguida, estima-se a severidade do dano classificando-o em: insignificante, menor, moderado, maior ou catastrófico, após o cruzamento destes parâmetros obtém-se os níveis de riscos

DOI: 10.51189/conasust2024/33391

divididos em: extremo, alto, moderado e baixo. Diante disso, com a análise dos riscos, é possível estabelecer um plano de segurança para o visitante. É importante salientar que à análise de riscos em cavernas turísticas deve ser contínuo e, quando possível, atrelado a outras ferramentas de análise.

Normas de segurança para a prática de espeleoturismo

Algumas ações são necessárias para a prática do espeleoturismo de forma a eliminar e/ou minimizar os casos de acidentes. O turismo em cavernas não deve ser realizado com pressa, Auler e Zogbi (2005) afirmam que cada obstáculo deve ser transposto com tranquilidade e segurança, evitando acidentes, assim como, o ritmo da atividade deve ter como referência o visitante mais lento.

Para realização de turismo em cavernas é desejável que o condutor adote um número máximo de 10 visitantes por condução, orientando-os sobre o ambiente, comportamento e medidas de segurança a serem adotadas, também é necessário o treinamento contínuo dos condutores ambientais englobando além dos atributos do ambiente cavernícola, noções sobre primeiros socorros (ABNT, 2014).

O uso de equipamentos de proteção individual (EPI) é obrigatório, estes devem conter o certificado de aprovação, o uso do capacete é importante, pois em uma situação de queda ou em passagens por trechos mais baixos ou com espelotemas, a cabeça estará protegida. O calçado a ser utilizado deve ser fechado e antiderrapante. É preferível o uso de roupas leves e fechadas para promover melhor proteção de arranhaduras e acidentes com animais peçonhentos. O uso de lanterna é essencial para a progressão no ambiente cavernícola, considerando que a grande maioria das cavidades não possuem entrada de luz natural nas partes mais profundas, recomenda-se lanternas e pilhas reservas, também, o turista deve levar uma fonte de água (FÉRIASVIVA, 2018).

Sugere-se também, como primeira medida de sensibilização do turista sobre os perigos existentes em cavernas, a fixação de placas de advertências sobre a cavidade.

Outros equipamentos poderão ser necessários de acordo as especificidades de cada caverna, sendo importante conhecer a função e o uso correto de cada equipamento, tanto os de uso pessoal, quanto aqueles que à atividade obrigue a utilizar, a exemplo de técnicas verticais (cordas, cadeirinhas, mosquetões, freios, etc.) em abismos ou aclives e declives acentuados ou na transposição de condutos com pontos de inundação (bóias, coletes, cordas, etc.). Para grutas com trechos molhados recomenda-se ter em mãos roupas reservas.

O deslocamento em alguns trechos de cavernas pode gerar a suspensão de material particulado, em outras, o odor de guano de morcegos pode incomodar os visitantes, para estes casos, o condutor poderá fornecer máscaras aos visitantes.

Com a descrição dos perigos e da análise dos riscos, recomenda-se o estabelecimento de um plano de segurança para visitação na caverna, dentre os itens a serem contemplados, deve-se listar os centros médicos mais próximos da cavidade para condução de turistas em casos de acidentes e, na ocorrência destes, as práticas e ações até então adotadas, devem ser revistas para que possam ser corrigidas ou melhoradas.

Por fim, não se pretende esgotar neste tópico todas as medidas de segurança para a realização de turismo em cavernas, mas, propor ações mais planejadas para visitação nesses ambientes.

4 CONCLUSÃO

O Brasil possui um enorme potencial para a prática do espeleoturismo, o país possui mais de 22.623 cavidades cadastradas, e a visitação planejada pode ser utilizada como uma fonte de renda, desde que garantida à sustentabilidade ambiental e a segurança dos visitantes.

A prática de espeleoturismo possui riscos físicos, químicos, biológicos e agravos à

DOI: 10.51189/conasust2024/33391

saúde, neste sentido, é importante conhecê-los, para planejar e implantar medidas que evitem ou minimizem os danos.

Por fim, são vários os riscos no ambiente cavernícola e, para que a experiência do visitante seja exitosa é necessário um conjunto de medidas e ações a serem adotadas, a exemplo do treinamento de condutores, uso de EPIs, plano de segurança, cumprimento de orientações básicas, etc.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. (2014). NBR ISSO 21101:2014. Rio de Janeiro: ABNT. 25p.

AULER, A.; ZOGBI, L. **Espeleologia: Noções básicas**. São Paulo: Redespeleo Brasil, 2005.

ARAÚJO, G. Bombeiros interditam caverna que exala gás tóxico no Tocantins. Disponível em: http://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/05. Acesso em: 2 jan. 2024

BARATA, M. R. A.; ANTONINI, Y.; GONÇALVES, C. M.; COSTA, D. C.; DIAS, E. E. Flebotomíneos do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG. **Neotrop. entomol.**, Londrina, v. 37, n. 2, p. 226-228, 2008. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php. Acesso em: 05 dez. 2023

BATISTA, L. S.; KUMADA, K. M. O. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. **Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC)**, IFSP Itapetininga, v. 8, p. 1-17, 2021. Disponível em: https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br. Acesso em: 25 de jan. 2024

BOCCHINI, B. Sobe para sete o número de mortos em desabamento da caverna em São Paulo, 2021. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/sobe-para-sete-o-numero-de-mortos-em-desabamento-de-caverna-em-sp. Acesso em: 7 jan. 2024.

BRASIL, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV). Anuário Estatístico do Patrimônio Espeleológico Brasileiro 2021. Brasília, 2022. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav. Acesso em: 21 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Economia. **Portaria nº 6.730**, de 9 de março de 2020a. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 01 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. (Processo nº 19966.100073/2020-72). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, n. 49, p. 17, mar. 2020.

BANERJEE, S.; JOSHI, S. R. Culturable bacteria associated with the caves of Meghalaya in India contribute to speleogenesis. **Journal of Cave and Karst Studies**, v. 78, no. 3, p. 144–157, 2016

CAVERNA DA FUMAÇA EXALA GASES TÓXICOS NO PIAUÍ. UOL Notícias. Disponível em: https://noticias.uol.com.br/album/2013/03/19/caverna-da-fumaca-exala-gases-toxicos-no-piaui.htm. Acesso em: 2 jan. 2024

CAJAIBA, R. L. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em cavernas no município de Uruará,

Pará, norte do Brasil. **Biota Amazônia.** v. 4, n. 1, p. 81-86, 2014

COSTA, F.L.B. Identificação de fungos isolados de cavidades naturais subterrâneas do Parque Estadual do Sumidouro. 2015. **Tese** (Doutorado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biológicas Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, p.107, 2017.

ESPELEOTURISMO. Fériasvivas.org, 2018. Disponível em: http://www.feriasvivas.org.br/atividade-espeleoturismo. Acesso em: 05 jan. 2024

FERREIRA, R. L., PROUS, X. E. MARTINS, R. P. Structure of bat guano communities in a dry Brazilian cave. **Tropical Zoology**. 20: 55-74, 2007

GAMA, A. Atração, fumaça em caverna no Piauí é tóxica, aponta estudo... - Veja mais em https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/03/19/atracao-fumaca-em-caverna-no-piaui-e-toxica-aponta-estudo.htm?cmpid=copiaecola. Acesso em: 02 jan. 2024

HOENEN, S. **Adaptação temporal e o ambiente cavernícola,** 2004. Disponível em http://www.redespeleo.org.br. Acesso em 05 dez. 2024.

LOBO, H.A.S.; VALLE, M.A.; DURÁN-VALSERO, J.J.; MORALES-GARCÍA, R.; ROBLEDO-ARDILA, P.A.; DURÁN-LAFORET, S.R.; TRAVASSOS, L.E.P.; ALT, L.; MARQUES, E.L.S.; TRAJANO, E.; BICHUETTE, M.E.; SALLUN FILHO, W.; COSTA JR., E.P.D.; MOURA, V.; FERREIRA, R.L.; LOPEZ-RICHARD, V.; KOPPE, V.C.; TIMO, M.B. **Diretrizes para reabertura à visitação de cavernas turísticas brasileiras em função da pandemia da COVID-19**. Indaiatuba, SP: International Show Caves Association, p. 28p, 2020.

MENINOS PRESOS EM CAVERNA NA TAILÂNDIA: GRÁFICOS MOSTRAM POR QUE É TÃO DIFÍCIL O RESGATE. BBCNEWS, 2018. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/internacional. Acesso em: 07 jan. 2024

ZERDIN, A. Cinco pessoas presas em caverna inundada na Eslovênia, 7 de janeiro de 2024. Disponível em: https://apnews.com/world-news/general-news-703974e21f6e694fb1a52289d52e4544. Acesso em: 15 jan. 2024

DOI: 10.51189/conasust2024/33391