

# ASPECTOS LEGAIS DO USO DA ÁGUA EM REGIÕES CÁRSTICAS

Luiz Eduardo Panisset Travassos [1]  
Isabela Dalle Varela [2]



OLAM - Ciência & Tecnologia, Rio Claro, SP, Brasil – eISSN: 1982-7784  
Está licenciada sob [Licença Creative Commons](#)

## Introdução

As áreas cársticas (Figura 1) compreendem cerca de 10 a 15% da superfície terrestre, principalmente, as desenvolvidas em rochas carbonáticas como o calcário e o dolomito, por exemplo. (FORD; WILLIAMS, 2007). Tais regiões vêm sendo utilizadas desde os primórdios da humanidade como fontes de alimento e abrigo. Foram locais para o estabelecimento dos primeiros assentamentos humanos devido a essa disponibilidade de recursos, em especial a água. Ainda hoje é possível constatar por todo o mundo que populações inteiras são abastecidas por mananciais cársticos.

O estudo deste tipo de relevo iniciou-se com as observações dos antigos filósofos gregos e romanos, sendo formalizadas cientificamente na região do Planalto de *Kras*, na Eslovênia. Essa região é normalmente conhecida como o “*Carste Clássico*”, desenvolvida em rochas carbonáticas. Através das pesquisas sistemáticas que levaram a uma melhor compreensão dos processos que originavam esse tipo de paisagem, Jovan Cvijić (1893) internacionalizou o conhecimento desse sistema ambiental através de sua obra *Das Karstphenömen*.

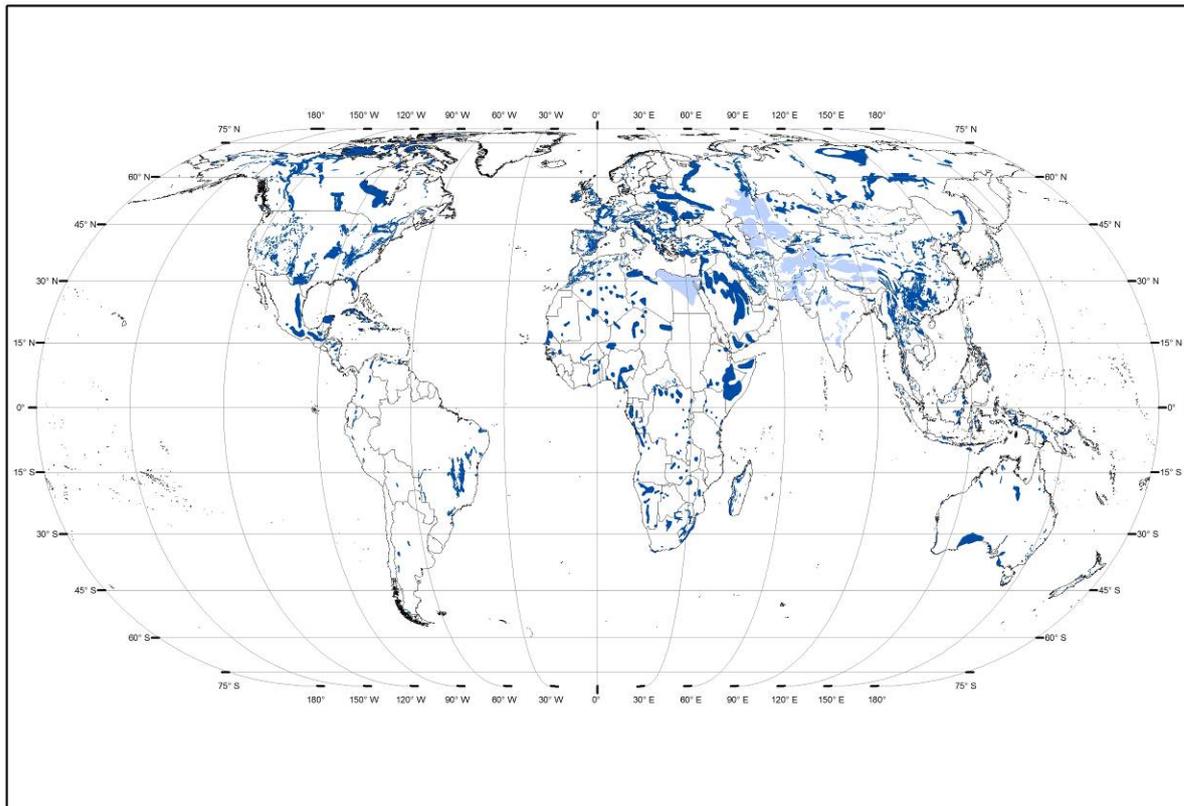


Figura 1 – Distribuição espacial das rochas carbonáticas de acordo com Williams e Fong (2008). As áreas em azul escuro correspondem a regiões carbonáticas relativamente contínuas. As áreas em azul claro correspondem a regiões abundantes em rochas carbonáticas não contínuas.

Em função da rocha, mais do que qualquer outra variável, o *carste* é fortemente condicionado por processos hidrogeoquímicos através da água rica em  $\text{CO}_2$  e naturalmente acidulada. Assim, a corrosão das rochas superficiais e subterrâneas favorece os processos morfogenéticos responsáveis pela dinâmica e evolução do relevo. Dessa forma, sua gênese deve ser compreendida como a complexa consequência do fato de que o carbonato tende a ser dissolvido por águas naturais, transformando a paisagem em um cenário fascinante tanto na superfície quanto em profundidade (SWEETING, 1973; KOHLER, 1989; GABROVŠEK, 2002; FORD; WILLIAMS, 2007).

As feições características do relevo cárstico são originadas por fenômenos que precisam ser entendidos como resultado de processos dinâmicos que vão desde o surgimento de rochas carstificáveis, até sua fase final de desenvolvimento (GABROVŠEK, 2002). Sendo assim, é necessária a compreensão dos estágios e

processos de sua evolução sob a ótica multidisciplinar da carstologia e da espeleologia, em harmonia com os diversos ramos das chamadas Ciências da Terra.

Os chamados “*fenômenos cársticos*” que definem a paisagem, apresentam feições similares em todo o mundo, desde que tais áreas possuam hidrologia tipicamente subterrânea e ativa sobre rochas solúveis e com porosidade secundária desenvolvida (JENNINGS, 1985; FORD; WILLIAMS, 2007). Para Kohler (1989), o teor de carbonato de cálcio da rocha, sua estrutura de acamamento e fraturamento, volume das águas e o clima, constituem-se nas principais variáveis que contribuem para a corrosão do relevo sobre as rochas carbonáticas.

Dessa forma, para Travassos (2007) os processos hidrológicos e químicos existentes devem ser compreendidos sob a ótica da Teoria dos Sistemas. Ford e Williams (2007) consideram tais paisagens como grandes sistemas abertos compostos por dois subsistemas integrados (o hidrológico e o geoquímico) operando sobre rochas suscetíveis à corrosão. Portanto, esse tipo de paisagem, no caso brasileiro, inserida em um sistema intertropical, distingue-se de outros sistemas geomorfológicos existentes.

Além de sua complexidade natural, a paisagem cárstica apresenta recursos naturais abundantes (água e rocha), mas não inesgotáveis, que precisam ser preservados. No carste, a indústria de cimento torna-se principal fator de risco ao cenário ambiental. Tal necessidade de preservação se faz ainda mais importante pela presença dos aquíferos utilizados como mananciais para o abastecimento de inúmeras cidades em crescimento constante.

Terrenos desenvolvidos em rochas carbonáticas tendem a apresentar uma diversidade de formas topográficas ocasionada, sobretudo, pelo intemperismo químico através de variações climáticas no tempo geológico. Por essa razão, feições topográficas como *poljés*, dolinas, humes, sumidouros, ressurgências, vales cegos e afloramentos rochosos (maciços) são condicionados por controles litológicos, estruturais, tectônicos e pelo grau de solubilidade da rocha. Portanto, o carste deve

ser entendido como um sistema de formas positivas e negativas que se desenvolvem em perfeita harmonia. Essa harmonia, entretanto, é facilmente afetada pela ação antrópica.



Figura 2 – A sazonalidade do carste demonstrada nos meses de Junho (2007), Março (2007) e Dezembro (2008), respectivamente. Foto tirada em *Rakov Škocjan*, Eslovênia. Trata-se de um vale de 2.5 km de extensão e 500 metros de largura originado por abatimentos do carste. É famoso por suas duas pontes naturais, sendo um dos mais antigos

parques naturais da Eslovênia, protegido desde 1949 (Fotos: Luiz Eduardo Panisset Travassos, Junho/2007; Março/2007 e Dezembro/2008)

Os relevos cársticos são, por natureza, grandes armazenadores de água em subsuperfície (endocarste). Esta particularidade única confere a esse tipo de paisagem a característica principal de ser fonte de água potável.

De acordo com Kovačič (2003) e Ford e Williams (2007), em extensas áreas do globo, especialmente em regiões cársticas, os aquíferos são a única fonte de água potável. Cerca de ¼ da população mundial e 50% das regiões alpinas são supridas por esse tipo de manancial. Para Forti (2002) é possível que, no ano 2025, cerca de 80% da população mundial utilize água do carste. Embora essa estimativa pareça exagerada, o estudo e conservação dessas áreas são de vital importância para a sobrevivência das comunidades associadas.

Em resumo, os sistemas cársticos podem ser considerados como uma rede de condutos de alta permeabilidade cercados por um enorme volume de rochas impermeáveis. Através do processo de infiltração difusa ou concentrada nos pontos de recarga, a água nessas regiões pode ser armazenada no subterrâneo em grandes quantidades (TRAVASSOS, 2007).

## **A Legislação Aplicável à Conservação da Água no Carste**

O histórico da legislação nacional relativa às cavernas e, por consequência, às áreas cársticas, remonta ao ano de 1961 com a promulgação da Lei nº 3.924. Tal documento dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos nacionais, geralmente inseridos em áreas cársticas. Detentor de alto valor estratégico para a mineração, o carste é indiretamente abordado pelo Decreto-Lei nº 227, de 1967. O texto dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 e institui o Código de Minas.

Para Anson (2006), no Brasil, o marco estratégico de proteção ambiental

ocorreu em 1981, com a promulgação, neste ano, da Lei nº 6.981. Através da Política Nacional do Meio Ambiente, teve início a fase holística da legislação ambiental nacional. Ainda na década de 80, principalmente através da pressão da sociedade civil organizada, chegou-se à conclusão que as cavernas tinham valor e mereciam respaldo legal.

Assim, em 24 de janeiro de 1986, através da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 09, foi criada a Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico. No ano seguinte, a Resolução CONAMA nº 07 aprovou o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico e, em 1988, a Constituição Federal passou a tratar, em seu art. 20, inciso X, as cavidades naturais como bens da união e, portanto, sujeitas a regulação. Dispôs, também, em seu art. 225, inciso III, que compete ao poder público definir, em todos as unidades da Federação, os espaços territoriais que serão especialmente protegidos sendo que qualquer alteração ou utilização que comprometa sua integridade deverá ser prevista e justificada por lei. E, de acordo com o inciso IV do referido artigo que o poder público deverá exigir um estudo prévio de impacto ambiental quando houver a pretensão de se instalar qualquer obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental.

Entretanto, junto à identificação das cavernas e a previsão do dever de proteção ambiental, fazia-se necessário a implementação de sua proteção. Acrescendo a previsão constitucional e a Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988 que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, priorizava, entre outros recursos naturais, as grutas marinhas e os monumentos que integram o patrimônio espeleológico.

Em dezembro do mesmo ano, a Resolução CONAMA nº 10 passou a regulamentar as atividades realizadas em Áreas de Proteção Ambiental (APA), exigindo a realização de estudos de impactos ambientais para atividades de terraplanagem, mineração, dragagem e escavação localizadas no entorno de cavernas.

Em outubro de 1990, a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional ganhou força através do Decreto Federal 99.556. Sua redação, contudo, foi modificada pelo Decreto nº 6.640 de 2008. Para a comunidade espeleológica nacional, esse novo texto representou um grande retrocesso. Para ilustrar o atraso, a Sociedade Brasileira de Espeleologia pontuou que, com base nesse novo decreto, cerca de 70% das cavernas brasileiras correm o risco de desaparecer, constituindo em uma séria ameaça sem precedentes ao meio ambiente e ao patrimônio cultura brasileiro.

Através da Portaria IBAMA nº 89 de 05 de Junho de 1997, dando continuidade à evolução do arcabouço legal referente ao carste, foi criado o Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Caverna (CECAV). Entre suas atribuições, estão a proposição, a normalização, a fiscalização e o controle do uso do patrimônio espeleológico nacional.

Esses são alguns exemplos de legislações especificamente aplicáveis ao carste. Existem outros Decretos, Portarias, Resoluções e Instruções Normativas, no entanto, optou-se pela seleção das que tratam de casos mais gerais do carste, como o uso turístico ou científico das cavernas. Os demais textos jurídicos existentes ou a evolução específica da temática foram organizados por Anson (2006).

Como observado anteriormente, a grande importância atribuída às áreas cársticas refere-se, principalmente, à água subterrânea. Sendo assim, a compreensão da evolução do arcabouço legal relacionado à proteção dos recursos hídricos nacionais, também se faz necessária.

A proteção dos recursos hídricos no Brasil possui diversas normas que retratam a evolução do pensamento ambiental, econômico, legal e político da sociedade. Dessa forma, para Philippi Jr.; Bruna e Silveira (2005), a trajetória das políticas públicas ambientais nacionais passa necessariamente por quatro grandes abordagens: administração dos recursos naturais, controle de poluição ambiental, planejamento territorial e gestão integrada de recursos.

A legislação brasileira é, por isso, um retrato fiel dessa trajetória. Contudo, grande parte da produção normativa não se refere às águas subterrâneas, mas sim, prevalece ainda uma maior proteção às águas de superfície. Para Travassos e Varela (2007), apesar do Código Civil de 1916 classificar os rios como bens públicos de uso comum, foi o Código das Águas que, em 1934, tratou pela primeira vez especificamente da gestão de recursos hídricos tornando-se um marco para legislações futuras. Esse Código, além de conferir o suporte necessário para o desenvolvimento energético do Brasil, trouxe conceitos que ainda hoje são utilizados, tais como: usuário pagador, hierarquia dos usos, solidariedade da bacia, internalização dos custos externos, cobrança pela poluição, controle de poluição e poluidor pagador.

Em 1940 é aprovado o Código Penal Brasileiro que prevê como crimes o envenenamento (pena de reclusão de 10 a 15 anos), a corrupção e a poluição de água potável (pena de reclusão de 2 a 5 anos). O Código Florestal de 1965 prevê a necessidade de preservação das diversas formas de vegetação situadas ao longo dos rios, perto de nascentes e lagos, encostas e morros. Há ainda a previsão de medidas a serem aplicadas caso haja o desrespeito a estes dispositivos. Contudo, devido à falta de comprometimento dos políticos, sociedade e produtores rurais, o Código Florestal não possui uma aplicabilidade efetiva.

A partir do Decreto-Lei nº 303 de 1967, a legislação ambiental brasileira ganhou um novo fôlego, pois com a adoção da expressão “meio ambiente” uma visão mais global passa a ser adotada. Há, portanto, um salto qualitativo na proteção ambiental. Em 1981, com a Lei Federal nº 6.938, há a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente que confere aos recursos hídricos nacionais status de recurso ambiental e, como tal, deve ser utilizado de forma racional, com fiscalização, planejamento e proteção.

Publicou-se em 1986 uma Resolução para auxiliar o controle e fiscalização deste recurso. Através de tal documento são definidos padrões de qualidade, tipos de água e limites de lançamento de efluentes.

A Constituição Federal de 1988 definiu em seu Art. 22 que à União compete privativamente a elaboração de leis sobre águas, mas confere aos Estados poder, sob autorização da União, para legislar sobre pontos específicos referentes a seu território. No artigo 23 da Constituição Federal determina-se que é competência comum administrativa da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a proteção do meio ambiente, o combate à poluição em todas as suas formas e o registro, acompanhamento e fiscalização de concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos em seus territórios.

A Constituição Federal Brasileira estabelece ainda ser direito de todos o meio ambiente ecologicamente equilibrado e que, para tanto, é dever do Poder Público e da coletividade a sua defesa e preservação. As condutas lesivas sujeitarão os infratores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, as sanções penais e administrativas independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

A Lei nº 9.433 de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Além de definir os fundamentos, objetivos e diretrizes gerais, tal lei determina os instrumentos para gestão articulada entre União e Estados quando comuns os interesses.

A Agência Nacional das Águas foi criada através da Lei Federal nº 9.984 de 2000 como meio de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Tal entidade possui como funções primordiais a supervisão, controle, avaliação e fiscalização dos usos das águas, bem como o planejamento e promoção de ações no sentido de minimizar os danos causados por desequilíbrio ambiental.

O Código Civil de 2002, substituindo o de 1916, estabelece que os rios são bens públicos de uso comum e como tais não podem ser alienados e nem sujeitos a usucapião. Dessa forma, cientes da limitação dos recursos naturais e, portanto, da necessidade de respeitá-los, o conceito de sustentabilidade foi a base que os legisladores brasileiros utilizaram ao criar a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97). Por ser lei federal, e a competência, de acordo com a

Constituição Federal para normas gerais sobre água e meio ambiente ser da União, os Estados deverão, ao elaborar suas leis locais, seguir os preceitos impostos pela Lei nº 9.433/97.

Tal documento deixa claro que a água, bem de domínio público, é um recurso natural limitado dotado de valor econômico e que em momentos de escassez o uso prioritário é de Homens e animais. Dispõe, ainda, que a gestão dos recursos hídricos, que deverá ser descentralizada mediante a participação do Poder Público, usuários e comunidade, visará ao seu uso múltiplo.

A Política Nacional de Recursos Hídricos que objetiva a preservação da água para gerações futuras através de uma utilização racional e integrada prevê, também, diretrizes gerais de ação. Compreendem-se estas através da articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários, da adequação da gestão às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País e com a integração com a gestão ambiental. Assim, através dos princípios de sustentabilidade, estabelece como deverá ser o uso da água e define os conjuntos de ações necessárias que governo e sociedade deverão praticar com o intuito de proteção de tal recurso.

Especificamente no Estado de Minas Gerais, a proteção das águas é oficializada com a promulgação, em 1999, da Lei nº 13.199 que define a Política Estadual de Recursos Hídricos. Seguindo os preceitos da lei federal, tal instrumento visa assegurar o controle pelos usuários atuais e futuros do uso da água e da sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios. Para tanto, durante a exploração deste recurso deverá ser observado o direito de acesso por todos às águas havendo prioridade ao abastecimento público e manutenção de ecossistemas. Há, ainda, o reconhecimento dos recursos hídricos como bem natural de valor ecológico, social e econômico, cuja utilização deve ser orientada pelos princípios do desenvolvimento sustentável e, para tanto, a bacia hidrográfica será vista como um sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento.

A Lei nº 13.199/99 dispõe ainda sobre a existência de programas permanentes de proteção contra a poluição das águas superficiais e subterrâneas. Dispõe também sobre programas que garantam o uso múltiplo racional de tais recursos, das nascentes e ressurgências e das áreas úmidas adjacentes e sua proteção contra a super exploração e contra atos que possam comprometer a perenidade das águas.

O Estado de Minas Gerais, ciente da importância das águas subterrâneas, em 2000, promulga a Lei Estadual nº 13.771 visando a proteção específica de tais recursos no âmbito estadual. O gerenciamento das águas subterrâneas compreende avaliação, planejamento de uso, conservação, preservação, recuperação, outorga e fiscalização dos direitos de uso. Para tanto, criou-se o Instituto Mineiro de Gestão das Águas que, dentre diversas outras competências, objetiva instituir e promover a manutenção de cadastro de poços e outras captações, propondo e implantando programas permanentes de conservação e proteção de aquíferos.

Os aquíferos são também protegidos no caso de serem construídos depósitos de resíduos. O responsável pela construção deverá monitorar as águas subterrâneas. Em caso de alteração nas condições naturais de qualidade, será aplicada pena de multa.

Como meio de tornar a gestão mais eficaz, o Estado de Minas Gerais classificou aquíferos em três áreas de proteção. Desta forma, a exploração e medidas de segurança são direcionadas à realidade do local. De uma forma geral, o usuário da água subterrânea operará sua captação de modo a assegurar a capacidade do aquífero, evitar o desperdício e poluição. A Lei nº 13.771/00 determina, ainda, o uso de equipamentos hidrométricos nos lugares de captação; testes periódicos de qualidade nos poços destinados ao abastecimento público; a obrigatoriedade de se tamponar os poços abandonados que possam apresentar riscos ao aquífero; e que poços jorrantes terão dispositivos para evitar o desperdício ou eventuais desequilíbrios ambientais.

## Considerações Finais

Com o exposto, é possível concluir que a legislação brasileira, desde a década de 30, apresenta evolução na proteção ambiental. É fácil identificar a inserção de novos conceitos ambientais para a proteção dos recursos naturais. Infelizmente, no entanto, uma efetiva proteção dos recursos não é observada devido à prevalência de fortes interesses econômicos.

Assim como em outros países, mesmo com uma boa legislação ambiental, muitas discussões técnicas e políticas ocorrem sem resultados práticos e as águas superficiais ou cársticas sofrem constantes ameaças principalmente relacionadas à disposição inadequada de resíduos sólidos e descarte de efluentes.

A consciência da população em relação à conservação da água e dos recursos naturais pode ser considerada insuficiente, já que grande parte não conhece os processos complexos dos sistemas cársticos. No Brasil, uma população de cerca de 16 milhões de analfabetos somam àqueles analfabetos funcionais que confiam nos políticos que normalmente utilizam-se das questões ambientais como plataformas para a eleição. No entanto, uma vez terminada as eleições, a grande maioria relega a segundo plano os projetos ambientais ou sanitários propostos.

Para Anson (2004) é possível defender que o arcabouço legislativo brasileiro de proteção do meio ambiente seja um dos mais avançados do mundo. Entretanto, encontramos inúmeras dificuldades de aplicação e cumprimento da legislação, principalmente, decorrentes da fiscalização precária, da insuficiência de recursos financeiros, da ausência de conhecimento dos deveres e direitos das partes e de uma cultura de que sempre é possível dar um “jeitinho” ou encontrar uma brecha para não cumprir a lei. Infelizmente, a consciência ambiental presente na legislação ambiental nacional não encontra suporte dentro das políticas públicas devido à falta de vontade política de alguns governos locais em proteger e utilizar os recursos naturais de forma racional.

Para Travassos e Varela (2007), uma boa legislação ambiental consiste nas corretas inter-relações entre as esferas científicas, legais, ambientais, sócio-econômicas e institucionais, especialmente para a conservação do carste.

## Referências

ANSON, C. **Cavidades naturais subterrâneas, patrimônio espeleológico e ambientes cársticos**: proteção e implicações jurídicas. 2006. 131f. Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, 2006.

ANSON, C. Aspectos jurídicos concernentes à proteção do patrimônio espeleológico brasileiro. **O Carste**, Belo Horizonte, v.16, n.4, p.126-132, 2004

BRASIL. **Código civil – Lei nº 3.071 de 01 de janeiro de 1916**. 4ªed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.

BRASIL. **Código civil – Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002**. 54. ed. São Paulo. Saraiva, 2003.

BRASIL. **Código penal**. 41.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BRASIL. **Constituição federal**. 40. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRASIL. Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934. In: MEDAUAR, O. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, p.293–319, 2003.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. In: MEDAUAR, O. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, p.485–497, 2003.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. In: MEDAUAR, O. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, p.671–680, 2003.

Brasil. Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. In: MEDAUAR, O. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo. Revista dos Tribunais, p.319–330, 2003.

Brasil. Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000. In: MEDAUAR, O. (org.). **Coletânea de legislação de direito ambiental**. São Paulo. Revista dos Tribunais, p.339–349, 2003.

FORD, D.C.; WILLIAMS, P.W. **Karst geomorphology and hidrology**. United Kingdom: Wiley, 2007.

FORTI, P. Speleology in the Third Millennium: achievements and challenges. **Theoretical and Applied Karstology**, Bucharest, n.15, p.7-26, 2002.

GABROVŠEK, F. Introduction. In: GABROVŠEK, Franci (Ed.). **Evolution of Karst: from prekarst to cessation**. Postojna/Ljubljana: Inštitut za raziskovanje krasa, ZRC SAZU, 2002.

JENNINGS, J.N. **Karst geomorphology**. New York: Basil Blackwell, 1985.

KOHLER, H.C. **Geomorfologia cárstica na região de Lagoa Santa**. 1989. 113p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.

KOVAČIČ, G. The Protection of Karst Aquifers: the Example of the Bistrica Karst Spring (SW Slovenia). **Acta Carsologica**, Ljubljana, v.32, n.2, 219-234, 2003.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999**. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 12 Nov. 2008.

Minas Gerais. **Lei nº 13.771 de 11 de dezembro de 2000**. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 12 Nov. 2008.

PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G.C.; SILVEIRA, V.F., 2005: Políticas públicas e desenvolvimento sustentável. In: PHILIPPI JR., A.; ALVES, A.C. (Eds.). **Curso interdisciplinar de Direito Ambiental**. São Paulo: Manole, 2005, p.789-810.

SWEETING, M. M. **Karst landforms**. London: Mackmillan, 1972.

TRAVASSOS, L.E.P. **Caracterização do carste da região de Cordisburgo, Minas Gerais**. 2007. 98f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC), Belo Horizonte, 2007.

TRAVASSOS, L.E.P.; VARELA, I.D. Legal aspects of the groundwater usage in the karst region of Minas Gerais, Brazil. In: 15th INTERNATIONAL KARSTOLOGICAL SCHOOL "CLASSICAL KARST", 2007, Postojna. **Proceedings...Ljubljana/Postojna**: ZRC-SAZU, 2007. 1 CD ROM.

WILLIAMS, P.; FONG, Y.T. **World map of carbonate rock outcrops v3.0**. SGGES/University of Auckland: New Zealand, 11 Apr. 2008. Disponível em: <[http://www.sges.auckland.ac.nz/sges\\_research/karst.shtm](http://www.sges.auckland.ac.nz/sges_research/karst.shtm)>. Acesso em 20 Set 2008.

## RESUMO

Comparado aos estudos internacionais, a carstologia no Brasil pode ser considerada relativamente nova. Desde os primeiros estudos de Peter W. Lund em 1833, o estudo do carste desenvolveu-se aos poucos por pelo menos 175 anos. Mais significativos, no entanto, são os estudos espeleológicos que têm como objeto de estudo parte do sistema cárstico. No Brasil, a maioria dos trabalhos científicos sobre áreas cársticas foi produzida em fins da década de 50 e 90, continuando até os dias de hoje. Dessa forma, o presente trabalho objetiva demonstrar a importância da paisagem cárstica para a conservação e uso racional dos recursos hídricos através do estudo do arcabouço legal existente.

**Palavras-chave:** Aspectos Legais. Proteção Ambiental. Carste. Águas Cársticas. Sazonalidade. Impactos Antrópicos.

## ABSTRACT

Compared to international studies, Brazilian karstology could be considered relatively new. Since the first studies of Peter W. Lund in 1833, the study of karst had developed slowly for at least 175 years. However, more significant are the speleological studies which deal with only part of the karst system. In Brazil, most of the scientific work on karst areas were produced in the 50's and 90's, continuing until today. Thus, this study aims to demonstrate the importance of karst to the conservation and rational use of karst waters resources through the study of the existing legal existing framework.

**Key words:** Legal Aspects. Environmental Protection. Karst. Karst Waters. Sazonality. Anthropogenic Impacts.

---

### Informações sobre os autores:

[1] Luiz Eduardo Panisset Travassos – <http://lattes.cnpq.br/9118322656718483>  
Geógrafo, Pesquisador Associado do Laboratório de Estudos Ambientais do Curso de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da PUC Minas. Doutorando em Geografia pela PUC Minas e em Carstologia pela Universidade de Nova Gorica, Eslovênia.

Contato: [luizpanisset@uol.com.br](mailto:luizpanisset@uol.com.br)

[2] Isabela Dalle Varela – <http://lattes.cnpq.br/3008468163325249>  
Advogada, Mestre em Ciências Jurídicas pela PUC Rio. Professora de Direito Constitucional das Faculdades Promove e Metropolitana de Belo Horizonte (MG).

Contato: [isabeladvarela@gmail.com](mailto:isabeladvarela@gmail.com)