



Sociedade & Natureza

ISSN: 0103-1570

sociedadennatureza@ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia

Brasil

Panisset Travassos, Luiz Eduardo  
CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS DO PROFESSOR DR. HEINZ CHARLES KOHLER PARA A  
GEOMORFOLOGIA CÁRSTICA TROPICAL BRASILEIRA  
Sociedade & Natureza, vol. 22, núm. 3, diciembre, 2010, pp. 625-637  
Universidade Federal de Uberlândia  
Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321327200016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS DO PROFESSOR DR. HEINZ CHARLES KOHLER PARA A GEOMORFOLOGIA CÁRSTICA TROPICAL BRASILEIRA

### Scientific Contributions of Professor Dr. Heinz Charles Kohler to the Brazilian Tropical Karst Geomorphology

*Luiz Eduardo Panisset Travassos*

Professor Dr. da PUC Minas - Programa de Pós-Graduação em Geografia

Laboratório de Estudos Ambientais

Belo Horizonte/MG – Brasil

luizpanisset@uol.com.br

Artigo recebido para publicação em 30/09/2010 e aceito para publicação em 26/12/2010

**RESUMO:** *O presente trabalho tem por objetivo homenagear o Prof. Dr. Heinz Charles Kohler por ocasião de seu recente falecimento. Ao analisar a sua obra, especialmente no campo da geomorfologia cárstica, é possível confirmar seu caráter pioneiro no estudo do carste carbonático tropical brasileiro. Mesmo que seja muito difícil, ou mesmo impossível, resumir uma vida em poucas páginas, é objetivo do autor lembrar alguns dos mais importantes trabalhos do Dr. Kohler relacionados ao carste.*

**Palavras-chave:** Contribuições científicas. Prof. Kohler. Geomorfologia Cárstica.

**ABSTRACT:** *This work is intended to honour Professor Dr. Heinz Charles Kohler due to his recent death. While reviewing his work, especially in the field of karst geomorphology one can confirm his pioneering character in the modern study of the Brazilian limestone tropical karst. Even though it is very difficult or almost impossible to summarize a whole life in just a few pages, it is the author's intention to recall some of Dr. Kohler's most important works related to karst.*

**Keywords:** Scientific contributions. Professor Kohler. Karst Geomorphology.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo principal destacar as principais contribuições científicas do Dr. Heinz Charles Kohler (lembrado por muitos de seus alunos simplesmente como o Professor Kohler), cientista pioneiro do estudo moderno do carste tropical brasileiro. Se muitos lembram o naturalista dinamarquês Peter W. Lund como sendo quem, pela primeira vez, introduziu nas Américas o estudo integrado da Arqueologia, Paleontologia e Espeleologia, certamente faz-se necessário destacar a importância do Prof. Kohler para o desenvolvimento da Carstologia moderna no país.

Sabe-se da difícil (ou mesmo impossível) tarefa de se resumir a vida de uma pessoa em poucas páginas e, por essa razão, afirmo que não tenho a mínima pretensão em fazê-lo. Entretanto, receber a ligação da Prof<sup>a</sup>. Dra. Selma Simões de Castro, convidando-me para destacar, em um pequeno texto, alguns pontos notáveis da vida acadêmica do professor foi algo que me deixou profundamente honrado e tentarei fazê-lo da melhor forma possível nas próximas linhas.

Talvez outros pudessem realizar esta tarefa, especialmente aqueles que estão a mais tempo na longa e fascinante “estrada do carste”. Entretanto, acredito que tal missão foi a mim conferida por eu ter sido seu último aprendiz oriundo da geografia, e alguém que vem se dedicando quase exclusivamente aos estudos do carste. Espero aqui deixar registrados alguns dos pontos que considero mais importantes na vida acadêmica deste reconhecido cientista.

## SOBRE O CARSTE

Mesmo que os leitores deste texto sejam experientes geomorfólogos ou outros profissionais ligados às Ciências da Terra, lembro-me que, em suas falas, o Prof. Kohler achava sempre importante destacar as características do carste. Sendo assim, ressalto que tal tipo de paisagem e suas cavernas desenvolvem-se em regiões de rochas predominantemente carbonáticas, como o calcário e o dolomito.

Outra corrente científica tem buscado a utilização do termo *carste* para paisagens desenvolvidas em diferentes tipos de rochas, mesmo que não sejam as

carbonáticas. Indo além de simplesmente iniciar uma discussão epistemológica sobre o assunto, destacamos que, para aqueles pesquisadores do chamado “*Carste Clássico*” (desenvolvido em carbonatos), a utilização do termo *carste* para outras litologias ainda é algo controverso; porém, em processo de aceitação.

Se levarmos em consideração o fato de que as regiões desenvolvidas em rochas não-carbonáticas também são passíveis de desenvolver feições características similares ao carste em carbonatos (e.g. dolinas, drenagem subterrânea e cavernas), percebemos que o uso do termo também não é equivocado. Entretanto, por possuírem sua gênese através de processos onde a dissolução da rocha ocorre de forma subordinada a processos mecânicos, o uso indiscriminado do termo deve ser visto com cautela.

Em relação ao pensamento do Prof. Kohler sobre o assunto, posso afirmar que, nos últimos anos, nos debruçamos sobre tais questões, defendendo que tal utilização do termo é perfeitamente aceitável e importante para o desenvolvimento científico, desde que a magnitude dos processos dos dois “*carstes*” seja sempre levada em conta. No presente texto, quando nos referirmos ao *carste* estaremos, necessariamente, lembrando as regiões carbonáticas.

Para Ford e Williams (2007), as regiões cársticas totalizam cerca de 10 a 15% da superfície terrestre, perfazendo rochas aflorantes e rochas em subsuperfície. Para Williams (2008) o carste é encontrado principalmente em rochas solúveis, como o calcário, o mármore e o dolomito, podendo, inclusive, desenvolver-se em evaporitos.

Em levantamento recente, Williams (2008) registra que os afloramentos carbonáticos compreendem cerca de 11% da superfície continental não congelada da Terra e que os carbonatos subsuperficiais envolvidos na circulação da água subterrânea abrangem cerca de 14% da área mundial.

Uma nova proposição dessas porcentagens, especialmente no tocante aos afloramentos rochosos, foi realizada por Williams e Fong (2008). Nessa nova proposta, os autores demonstram que cerca de 12,5% da superfície terrestre mundial apresentam afloramentos carbonáticos. Os autores ressaltam que se propõem a diferenciar as áreas onde as rochas carbonáticas são relativamente puras e contínuas daquelas relativamente impuras e descontínuas. São, portanto, regiões que foram utilizadas pelo homem primitivo desde os seus primór-

dios. Ainda hoje, são utilizadas como importantes fonte de recursos naturais.

Sempre que possível, o fascinante cenário cárstico superficial e subterrâneo deve ser estudado por meio de uma abordagem além da puramente física. É importante lembrar que os fenômenos cársticos são o legado de um distante passado climático em associação com outros aspectos do meio físico utilizado pelo Homem em diferentes culturas. Destaca-se que, quando é chamada a atenção ao problema do uso sustentável do carste, a vertente cultural e humanística é por vezes esquecida.

Além da preservação de seus recursos físicos, deve-se atentar para seu lado cultural, igualmente importante. Entender a forma como um grupo social percebe o carste pode, muitas vezes, ser o caminho para sua preservação. Em relação a essa preservação, quase sempre o Prof. Kohler esteve frente às discussões relativas aos impactos antrópicos no Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais.

## O CAÇADOR DE “PALIMPSESTOS”

Aqueles que foram alunos do Prof. Kohler certamente se lembram de que ele gostava de dizer que desejava fazer um cartão de visitas no qual estivesse escrito, embaixo de seu nome, o título “*caçador de*

*palimpsestos*”. Para compreender sua afirmação creio que muitos lhe perguntaram ou foram buscar informações sobre o significado do termo.

Lembramos, então, que o termo *palimpsesto* é utilizado para designar um papiro ou pergaminho cujo texto primitivo foi raspado para dar lugar a um novo. Se levarmos esse conceito para a geomorfologia, a busca por “*cicatrizes*”, “*pistas*” ou “*segredos*” existentes na paisagem é o trabalho do geomorfólogo que, por vezes, precisa identificar o que antes foi “*raspado*” pelos processos de evolução da paisagem.

As marcas da infância do professor precisaram ser lembradas por um grande amigo dele, o Prof. Dr. Eduardo Pazera Jr. Vindo da Suíça para o Brasil, o Prof. Kohler estudou em uma escola primária na cidade de Caieiras, São Paulo. Seu pai, Heinz Albert Kohler, era químico da fábrica de papel Melhoramentos, naquela época a maior da América do Sul. Enquanto conversava com o Prof. Pazera Jr., lembrei-me de que, como excursionista e arqueólogo amador, o pai do Prof. Kohler havia descoberto e cadastrado uma caverna na Suíça, a *Kohlerhöhle* (Kat.-Nr.BL 206/1), em 16 de dezembro de 1934. Talvez já estivesse no DNA do Prof. a sua paixão pelo carste!

Com a ajuda de um amigo carstólogo suíço (Philipp Häuselmann) foi possível obter o mapa mostrado na Figura 1.

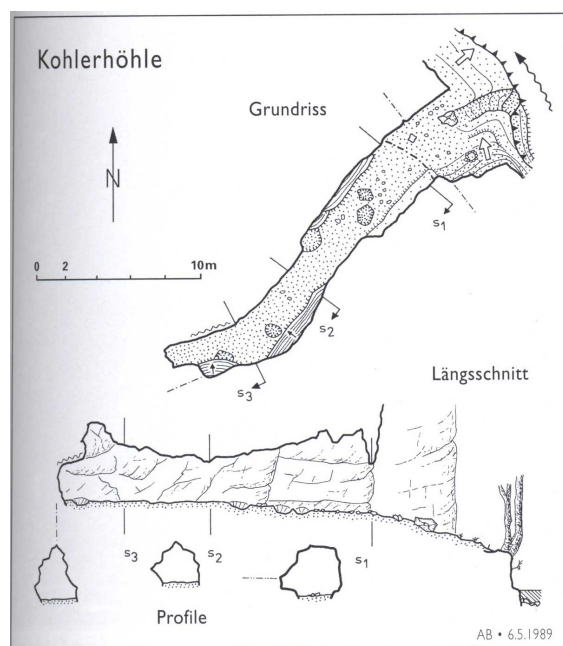


Figura 1: Planta e perfil da *Kohlerhöhle*, Suíça (Fonte: Kat.-Nr.BL 206/1, enviado por HÄUSELMANN, 2010).

Após o terminar a Educação Infantil, o Prof. Kohler voltou à Suíça, indo estudar em um colégio interno. Regressando ao Brasil, cursou o Ensino Médio Técnico em Agrimensura e partiu para a graduação em Geografia na Universidade de São Paulo – USP, durante os anos de 1966 a 1970. Na USP, prosseguiu seus estudos, fazendo o mestrado (*Reflexões sobre a metodologia e técnicas aplicadas à análise geomorfológica*) e o doutorado (*Geomorfologia cárstica da região de Lagoa Santa – MG*) sob a orientação do conhecido Prof. Dr. José Pereira de Queiroz Neto, de quem se tornou amigo por todos estes anos.

### O PIONEIRISMO NA CARSTOLOGIA MODERNA NO BRASIL

Durante sua trajetória profissional, o Prof. Kohler realizou muitos trabalhos significativos no campo da geomorfologia e da análise ambiental integrada. No entanto, é a sua atuação na geomorfologia cárstica que lhe confere o título de ter elaborado a primeira tese de doutorado sobre o tema no Brasil.

O “karste” nacional já havia sido mencionado pelo professor Ab’Saber em 1977, quando da publicação do trabalho sobre as *Topografias ruineformes do Brasil*. No artigo, ele afirma, entre outros itens, que

*por razões diferentes, ligadas à evolução kárstica de velhos bancos calcários e, modificadas em sua progressão pelas mudanças e processos, forçados pelas flutuações climáticas quaternárias, ocorrem casos de topografias ruineformes kárstica, em algumas áreas do Brasil (Centro de Minas Gerais, Vale da Ribeira) (AB’SABER, 1977, p.2).*

Ao estudar o carste francês, o Prof. Kohler esteve em contato com importantes nomes da carstologia mundial, mantendo, inclusive, estreita relação com os pesquisadores do *Carste Clássico* esloveno (à época, Iugoslávia), berço da produção carstológica mundial. Entre estes cientistas destacamos o Prof. Dr. Andrej Kranjc.

Em 1978, durante seu mestrado, publicou a *Carte du Karst* da região de Pedro Leopoldo e Lagoa Santa, Minas Gerais (COUTARD; KOHLER; JOUR-

NAUX, 1978). Tal mapa, resultado de um trabalho que contou com a participação de pesquisadores da UFMG, da USP e da Université de Caen, apresentou a região de Lagoa Santa sob o ponto de vista de uma carstologia ainda pouco conhecida no Brasil. Nessa carta, os autores fazem comentários sobre a hidrologia regional, a evolução geomorfológica regional com suas feições características e sobre a ocupação antrópica e faunística pretérita. Ressalta-se que tal carta serviu de base para a elaboração de outro mapa de fenômenos cársticos da Região de Lagoa Santa, a partir da tese de doutorado do Prof. Kohler, e contou com o auxílio do Prof. Dr. José Flávio Moraes Castro, atualmente professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas.

Em fins de 1979, tiveram início as pesquisas para que fosse decidida a localização do Aeroporto Internacional Metropolitano de Belo Horizonte. A obra, que acabou sendo realizada no topo da Serra dos Ferradores, em Confins, deixou os pesquisadores extremamente preocupados com o destino que teriam inúmeros vestígios paleontológicos e arqueológicos, bem como as cavernas e os aquíferos cársticos. O Prof. Kohler esteve à frente dos debates, junto a outros profissionais e associações de classe. Inúmeras matérias em jornais e outros periódicos de circulação estadual e nacional comprovam sua oposição à localização desse aeroporto. Destacamos que sua oposição não era ao desenvolvimento, mas uma oposição em relação à localização do empreendimento, externando preocupação com o futuro do carste regional.

Simão (1979) cita literalmente os pareceres do Prof. Kohler e do Prof. Getúlio Vargas Barbosa, que alertavam sobre a necessidade de não se instalar o aeroporto na localidade desejada:

*“O relevo kárstico, dada a sua dinâmica de evolução pelo calcário, não comporta a instalação de grandes construções. Em decorrência dessa situação especial, as inúmeras fábricas de cimento que se instalaram na região escolheram locais onde não existe o calcário. (SIMÃO, 1979, p.8)*

Os pesquisadores continuaram afirmando que o problema não seria apenas a construção do Aeropor-



to e, sim, os impactos subsequentes oriundos da ocupação, em especial os de toda infraestrutura necessária para uma construção desse porte: “*Estas construções irão, sem dúvida, poluir as águas do relevo cárstico, que estão topograficamente mais baixas em função das características sui generis da circulação das águas do calcário*” (SIMÃO, 1979, p.8), fato que pode ser facilmente estudado atualmente. Para Meira (1979), os

interesse pelo carste e por cavernas carbonáticas mineiras e nacionais. A tese aborda principalmente a gênese e a dinâmica do carste regional, entre outros assuntos. Macro, meso e microfeições cársticas foram identificadas e descritas com detalhes. Além disso, foi proposta uma compartimentação geomorfológica do exocarste, que perdura até os dias de hoje, conforme demonstrado na Figura 2.

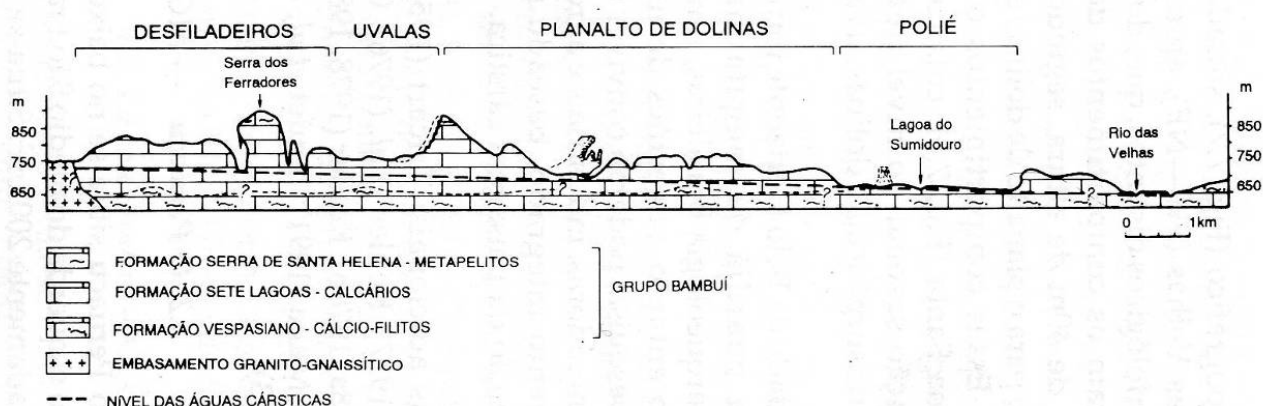


Figura 2: Perfil topográfico, geológico e geomorfológico da região cárstica de Lagoa Santa, Minas Gerais. Fonte: KOHLER, 1998,

estudos realizados na região de Confins condenavam a instalação do Aeroporto e sugeriam a localidade de Vianópolis, em Betim.

Na década de 80, mesmo com o problema da instalação do Aeroporto, o Prof. Kohler continuou seus trabalhos e, devido às inúmeras visitas de campo realizadas antes e durante seu doutorado, vislumbrou a elaboração de um roteiro de trabalho de campo denominado “*Excursão à região cárstica ao norte de Belo Horizonte, MG*”. Atualmente, com cerca de 10 paradas, o roteiro engloba aspectos históricos e geográficos do carste de Lagoa Santa e está sendo revisitado com o objetivo de que seja disponibilizado à comunidade científica em formato digital e interativo. Além das anotações e fotografias pessoais do professor, o roteiro se apoiará na Publicação Especial nº 2 do III Congresso da ABEQUA, material de 1991.

Ao final da década de 80, o carste nacional recebe atenção especial com a publicação da tese “*Geomorfologia Cárstica na Região de Lagoa Santa - MG*”. O trabalho, orientado pelo Prof. Dr. Queiroz Neto, tornou-se obra de referência para o estudo do carste tropical brasileiro e favoreceu o aumento do

Kohler (1989, p. 42) afirma que “*a partir da Serra dos Ferradores em direção ao Rio das Velhas (NW-SE)*”, os compartimentos são denominados *desfiladeiros e abismos com altos paredões*, *Cinturão de Oualas* (Uvalas), *Planalto de dolinas* e *Planícies Cársticas* (poljes).

Em relação ao compartimento dos *desfiladeiros*, afirma que a magnitude e exuberância do relevo cárstico de Lagoa Santa está associado “*à espessura do pacote de calcário regional e ao espetacular colapso do endocarste em função do grande tempo decorrido com o fluxo permanente das águas endocársticas*” (KOHLER, 1989, p.42).

Sobre o *cinturão de uvalas*, afirma ser caracterizado por depressões cársticas de fundo irregular, formado pela união de uma ou mais dolinas. Embora tal classificação seja válida, é necessário lembrar que no carste tropical brasileiro tal classificação pode ser facilmente aplicada. Se as pesquisas forem realizadas no carste dinâmico atualmente, veremos que, conforme demonstrado recentemente por Čalić (2009), a identificação de dolinas, uvalas ou poljes não é tão simples.

O *planalto de dolinas* é lembrado como compartimento que “*apresenta uma visão panorâmica*

*diversificada, mostrando maciços com suas janelas, torres, lagos, dolinas e ouvalas, o conjunto recoberto por floresta semi decídua, verde no verão*” (KOHLER, 1989, p.44). Neste compartimento, destaca-se a presença de dolinas, baixos paredões e torres; chama atenção o maciço de Cerca Grande (Figura 3), localizado ao norte de Mocambeiro, por tratar-se “*do mais espetacular edifício cárstico da região*” (KOHLER, 1989, p.46), descrito por Lund em 1837.

Seu fascínio pelo maciço se devia ao fato de ele apresentar “*todos os elementos da morfologia exocárstica típicos na região*” (KOHLER, 1989, p. 46), a saber: 1) Paredões com mais de 20 m de altura; 2) Seixos de quartzo rolado sobre porção de cimeira; 3) Solos vermelho-escuro recobrindo o calcário; 4) Lapiezamentos horizontais; 5) Cavernas, sumidouros e ressurgências fósseis e atuais; 6) Superfície topográfica embutida ao nível das janelas e recoberta por solos



Figura 3: Vista panorâmica do Maciço de Cerca Grande, Minas Gerais, uma das fotos preferidas do Prof. Kohler (Foto: Heinz Charles Kohler).



Figura 4: Detalhe de um dos painéis rupestres de Cerca Grande, Minas Gerais (Fotos: Luiz E. P. Travassos).



vermelhos; 7) Travertinos, preenchendo os janelões; 8) Vestígios arqueológicos, paleontológicos e pinturas rupestres (Figura 4).

Lembramos que o maciço de Cerca Grande foi transformado em Parque Estadual, pelo Decreto nº 45.398 de 14 junho de 2010. De acordo com o Art. 1º “*fica criado o Parque Estadual da Cerca Grande, no Município de Matozinhos, integrante do Sistema de Áreas Protegidas do Vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte - SAP Vetor Norte, com área de 134.1915ha e perímetro de 6.908,94m*”, comprovando sua importância como um dos mais belos exemplos de feição cárstica carbonática tropical.

Por fim, ao estudar o compartimento das *planícies cársticas*, assim como nos outros compartimentos, o Prof. Kohler fotografou as feições em diferentes épocas do ano e em anos diferentes, comprovando a conhecida sazonalidade (por vezes irregular) do carste. A Lagoa do Sumidouro (Figura 5), por exemplo, nunca havia sido fotografada completamente sem água antes.

Sobre o compartimento dos *poljes*, afirma que existem basicamente duas planícies cársticas na região: a do Fidalgo e a do Mocambeiro. Para Kohler (1989, p.48), as duas têm em comum os seguintes aspectos morfológicos: a) nível topográfico abaixo dos 670 m; b) superfície contínua em mais de 4 quilômetros quadrados; c) classe de declividade entre zero e 3 graus; d) proximidade do Rio das Velhas (nível de

base regional); e) alimentação por águas autóctones do carste; e f) inundação periódica pelas águas do aquífero cárstico.

A partir da década de 90, o carste da região de Arcos, Pains e do Vale do Peruaçu também passa a ser foco dos estudos do Prof. Kohler, seus colegas e alunos. Como dito anteriormente, o III Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, realizado em Belo Horizonte, favoreceu a divulgação do carste mineiro. Assim, Kohler e Malta (1991) elaboraram um roteiro de excursão ao Carste de Lagoa Santa, onde era possível abordar os aspectos geográficos e geológicos, arqueológicos, históricos e paleontológicos da região.

Ainda no mesmo evento, Piló e Kohler (1991) propõem uma excursão à região do baixo curso do rio Peruaçu, distante cerca de 620 km da capital mineira. A compartimentação proposta no trabalho divide o carste do Vale do Peruaçu em: 1) *compartimento de cimeira* (cotas 820-750m); 2) *compartimento carstificado* (750-500 m); e 3) *compartimento da depressão São Franciscana* (500-440m). As feições cársticas mais comuns do primeiro compartimento ao terceiro são, conforme demonstrado por Piló e Kohler (1991), os morros residuais de superfície aplainada, grandes depressões fechadas com vertentes sulcadas por lapiás, grandes cavernas, dolinas e uvalas (Figura 6a-b).



Figura 5: A Lagoa do Sumidouro, com espelho d'água, fotografada em fevereiro de 2010 (Foto: Luiz E. P. Travassos)





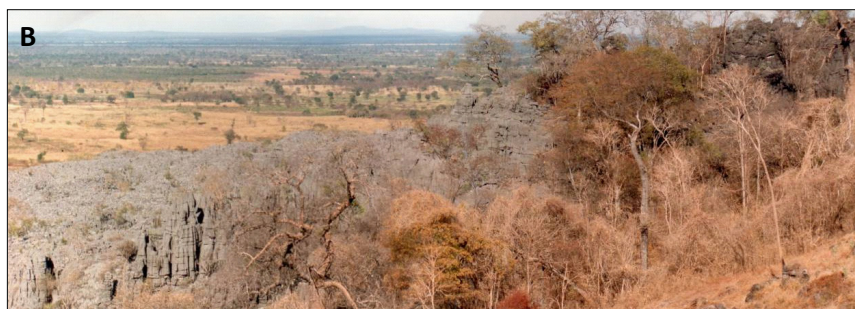


Figura 6 (a-b) – Maciços carbonáticos na região do Peruaçu, com lapiezamento vertical em toda sua extensão (Foto: Heinz Charles Kohler)

Em 1994, a primeira edição de *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*, livro organizado por Antônio José Teixeira Guerra e Sandra Baptista da Cunha, conta com um capítulo dedicado à Geomorfologia Cárstica, capítulo este que foi escrito pelo Prof. Kohler.

Ainda na década de 90, dando continuidade aos trabalhos científicos no carste, a região de Bonito é estudada por Kohler, Auler e Catanio (1998). O trabalho intitulado *The Subtropical Karst of Bonito, Western Brazil* compôs uma coletânea de textos editada pela UNESCO e o *International Geological Correlation Program*, como parte do Projeto 299, elaborado entre os anos de 1990 e 1994. A publicação contou com a contribuição de inúmeros pesquisadores e foi dividida em 16 capítulos, todos versando sobre os aspectos físicos e históricos do carste nas mais diversas partes do globo.

Mais uma vez o carste nacional era levado ao conhecimento internacional. O trabalho de Kohler, Auler e Catanio (1998) é dividido em seções que abordam o exocarste e “*seus domínios fisográficos*” (p.258), o endocarste, sua hidrologia e sua evolução, deixando uma positiva marca sobre os estudos da geomorfologia cárstica brasileira junto a importantes pesquisadores internacionais como John Gunn, Tony Waltham, Andrej Kranjc, Andrej Mihevc, Tadej Salbe e outros.

Também em 1998, o Prof. Kohler desenvolve um trabalho sobre a *Gênese e a história ambiental de Lagoa Santa*. Neste trabalho, destaque é dado à Lagoa Central de Lagoa Santa que se apresenta com morfologia diferente das feições das lagoas cársticas mais arredondadas da região. No artigo, Parizzi, Salgado-Laboriau e Kohler (1998) afirmam que as

pesquisas paleoecológicas e paleoclimáticas em regiões tropicais da América do Sul tiveram início em regiões da Colômbia, Suriname, Venezuela e da Bacia do Amazonas, sendo estudadas mais ao sul somente a partir da década de 90. Pela análise dos sedimentos da Lagoa Santa, Parizzi, Salgado-Laboriau e Kohler (1998) afirmam que sua formação se iniciou entre 6.100 e 5.000 anos, quando chuvas torrenciais causaram um deslizamento que favoreceu a obstrução da água de um vale pretérito. Há aproximadamente 4.600 anos, um lago perene de água doce começou a se represar, formando a lagoa conhecida nos dias atuais. Entretanto, destaca-se que, provavelmente, a depressão onde está instalada a lagoa foi formada por dissolução e colapso de camadas calcárias sob os metapelitos e não é somente uma dolina formada diretamente sobre o carbonato.

Em 1999, a região do norte de Minas Gerais novamente recebe destaque internacional. Kohler, Ferreira Pinto e Abreu (1999) abordam o uso do solo em região de carste tropical, especialmente na região do Peruaçu, Januária e Jaíba. Nesse trabalho, os autores demonstram de que forma o espaço regional é organizado em função do relevo cárstico. Os problemas causados pela mecanização e especialização da agropecuária na região também são abordados. Mais uma vez destaca-se a fragilidade natural do carste.

A morfogênese do carste tropical de Lagoa Santa é novamente destacada internacionalmente no XVIII Simpósio Internacional de Carstologia Teórica e Aplicada, em 2002 na Romênia (Figuras 7 e 8a-b). O trabalho apresentado foi posteriormente publicado por Kohler e Karfunkel (2002) no periódico *Theoretical and Applied Karstology*. No artigo, os autores lembram que o carste tropical da região de Lagoa Santa

foi estudado a fim de descrever a morfogênese do Quaternário e para elucidar a evolução morfodinâmica da área. Afirmam que os alinhamentos estruturais, consequências do Ciclo Geotectônico Brasileiro, foram reativados durante o Cenozóico. Finalizam o trabalho destacando que tais alinhamentos, juntamente com as oscilações climáticas ao longo do tempo, controlam as principais tendências do cenário cárstico regional e permitem aos autores postularem uma história morfogenética do Terciário ao Holoceno.

Em 2003, o Prof. Kohler participou da organização do livro *Epistemologia, cidade e meio ambiente* (AMORIM FILHO; KOHLER; BARROSO, 2003), publicado pela PUC Minas. Na obra, foram reservados dois capítulos destinados ao carste da região de Lagoa Santa especialmente no tocante ao *Planejamento turístico em áreas cársticas* (AZEVEDO; KOHLER, 2003) e à caracterização ambiental integrada do *Sistema cárstico de Lagoa dos Mares* (FONSECA; KOHLER, 2003). Os dois trabalhos foram desenvol-



Figura 7: Carstólogos reunidos para o início do XVIII Simpósio de carstologia Teórica e Aplicada, em 2002 na Romênia. O prof. Kohler está assinalado pela seta (Foto: Comissão organizadora do evento)



Figura 8 (a-b): O saudoso professor (assinalado pela seta) em dois momentos durante o Simpósio na Romênia (a) e nas excursões do simpósio (b) (Fotos: Comissão organizadora do evento).



vidos no Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, associado ao Laboratório de Estudos Ambientais.

Muitos dos seus amigos se lembram de sua participação e felicidade demonstrada durante o VI SINAGEO de Goiânia, em 2006. Publicou trabalhos sobre o problema da disposição de resíduos sólidos e efluentes no carste (TRAVASSOS; KOHLER, 2006a; 2007) e uma proposta de mapeamento do carste da região de Cordisburgo, Minas Gerais (TRAVASSOS; KOHLER, 2006b). Este último trabalho é parte da dissertação de mestrado de Luiz E. P. Travassos, que veio a ser premiada pela ANPEGE (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia) em 2009, fato que deixou o professor extremamente emocionado.

Em 2008, o problema da disposição de resíduos sólidos urbanos na região de Lagoa Santa foi abordado por Travassos, Sampaio, Guimarães e Kohler (2008), sendo apresentado na Assembléia Geral da União Geológica Europeia em Viena, Áustria, como parte integrante da seção de *Impactos Antrópicos no Carste*, coordenada pelo Dr. Mario Parise, do Conselho Nacional de Pesquisas da Itália (Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR).

Por fim, seu último trabalho internacional foi publicado na Eslovênia, na *Acta Carsologica*, publicação da mais alta importância no meio carstológico mundial. O trabalho versou sobre a caracterização histórica e geomorfológica da região de Cordisburgo, Minas Gerais (TRAVASSOS; KOHLER, 2009). Região esquecida, por estar localizada entre duas grandes áreas carbonáticas nacionais (Lagoa Santa, ao sul, e o Vale do Peruaçu, ao norte), a região deve ser lembrada como o berço dos estudos carstológicos nacionais, visto que Peter W. Lund deu início aos seus trabalhos paleontológicos e arqueológicos naquela região, deslocando-se posteriormente à conhecida região do carste de Lagoa Santa, Minas Gerais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da leitura dos textos escritos pelo Professor Kohler e pela convivência com ele, é possível concluir quão notável é a sua importância para o meio da geomorfologia cárstica. Destacou-se nos

estudos integrados do ambiente, especialmente no carste, sempre buscando compreender a escala dos fenômenos, o grau de complexidade das observações e a adequação das pesquisas às escalas de abordagem dos processos. Entre seus inúmeros trabalhos, destacamos a organização de 2 (dois) livros e a publicação de 7 (sete) capítulos em outros livros.

Como pesquisador da Universidade Federal de Minas Gerais, não somente deu início como também coordenou por muito tempo os trabalhos sobre a geomorfologia cárstica regional, dedicando-se em particular à região de Lagoa Santa. Além disso, trabalhou no carste de Arcos e Pains e com o exuberante fluviocartse do Peruaçu. Coordenando o Laboratório de Estudos Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, pôde reativar os estudos na região de Sete Lagoas e Cordisburgo. Em ambas as instituições, o Professor contribuiu com a formação de muitos estudiosos que hoje atuam no cenário nacional e internacional.

Devemos ressaltar ainda a sua atuação como consultor da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, para a área de Geografia, na Comissão de Avaliação dos Programas de Pós-Graduação em Geografia. Além disso, atuou como perito do Ministério Público do Estado de Minas Gerais em assuntos relacionados aos *riscos e impactos ambientais*.

Organizou 3 (três) importantes Simpósios relacionados com a gestão e compreensão de riscos ambientais, que congregaram pesquisadores da PUC Minas, UFMG, CETEC, COPASA, FEAM e IBAMA, bem como das Prefeituras de Belo Horizonte e dos municípios da APA Carste de Lagoa Santa. Nos anos de 2003 e 2004, tais eventos foram, respectivamente, o *I Simpósio de Riscos e Impactos Ambientais*, o *I Simpósio do Projeto de Gestão Sustentável da Lagoa Santa e sua Bacia Hidrográfica* e o *II Simpósio de Riscos e Impactos Ambientais*.

Segundo sua amiga Selma, podemos considerá-lo dono de uma agitação intelectual constante e de uma personalidade não menos agitada. Considerado polêmico por alguns, por onde o Prof. Kohler passou ele deixou marcas e, principalmente, amigos que souberam compreender suas *muitas qualidades* colocando-as acima de nossas limitações humanas.



Assim, o presente texto, escrito com o objetivo de destacar algumas das inúmeras pesquisas do Prof. Kohler, presta uma singela homenagem ao mestre que, por inúmeras vezes, esteve presente em minha formação. Não foi possível, em tão poucas páginas, relacionar todos os seus trabalhos. Entretanto, sua fama, construída ao longo dos anos de intensa produção científica, certamente nos permite encerrar esta homenagem, certos de que, no que depender de seus amigos e alunos, as sementes de seus trabalhos jamais serão esquecidas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao mestre, Prof. Kohler, companheiro dos campos e “orientador carstológico”, que nos deixou tão importante legado científico. Às suas filhas Ana Luiza Kohler e Mariângela Kohler, meus sinceros agradecimentos por respeitarem o desejo do professor em relação ao seu acervo fotográfico, permitindo-nos digitalizá-lo e disponibilizá-lo à comunidade científica em futuro próximo. À Prof<sup>ra</sup> Dra. Selma Simões de Castro meus agradecimentos pelo convite e pela revisão crítica do texto. À Comissão Organizadora do VIII SINAGEO, bem como à União da Geomorfologia Brasileira, meus agradecimentos em organizar a merecida homenagem ao Prof. Kohler durante a abertura do evento em Recife. À Prof<sup>ra</sup> Lucília Panisset Travassos, pela revisão final do texto.

## REFERÊNCIAS

- AB’SABER, A. N. Topografias ruineformes no Brasil: notas prévias. *Geomorfologia*, 50, p. 1-20, 1977.
- AMORIM FILHO, O.B.; KOHLER, H.C.; BARROSO, L.C. (Org.). *Epistemologia, cidade e meio ambiente*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003.
- ASSIS, J. Lagoa Santa: acervo arqueológico inspira proteção. *Hoje em Dia*, Belo Horizonte, 31 jan. 1990. Cultura, p. 26.
- AZEVEDO, U.R. de; KOHLER, H. C. Planejamento turístico em áreas cársticas. In: AMORIM FILHO, O.B.; KOHLER, H.C.; BARROSO, L.C. (Org.). *Epistemologia, cidade e meio ambiente*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 199-216.
- BAHIA, M. C. Lapa Vermelha, a obra de 12 milhões de anos que está virando cimento. *Estado de Minas*, Belo Horizonte, 27 mai. 1979. 1º Caderno, p.12-13.
- ČALIĆ, J. *Uvala – Contribution to the study of karst depressions (with selected examples from Dinarides and Carpatho-Balkanides)* Nova Gorica: University of Nova Gorica, 2009. 231f. Dissertation (Doctorate in Karstology), University of Nova Gorica, 2009.
- CAMPO de briga: como sempre, aeroporto novo dá discussão. *Revista Veja*, n.584, p. 97, 14 de novembro 1979.
- COUTARD, J.P.; KOHLER, H.C.; JOURNAUX, A. *Mapa do Carst – Region de Pedro-Leopoldo – Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil*. Caen: Université de Caen, 1978. 1 mapa: color. Escala 1:50.0000.
- FONSECA, M. C. G. da; KOHLER, H. C. Sistema cárstico de Lagoa dos Mares, município de Confins, Minas Gerais: reflexões a partir da caracterização ambiental integrada. In: AMORIM FILHO, O.B.; KOHLER, H.C.; BARROSO, L.C. (Org.). *Epistemologia, cidade e meio ambiente*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. p. 165-198.
- FORD, D.C.; WILLIAMS, P.W. *Karst geomorphology and hydrology*. United Kingdom: Wiley, 2007.
- HÄUSELMANN, P. *Travassos from Brazil!* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <luizepanisset@gmail.com> em 18 mai. 2010.
- IAB não concorda com localização do aeroporto. *Estado de Minas*, Belo Horizonte, 6 jan. 1980. 1º Caderno, p. 8.
- KARFUNKEL, J.; NOCE, C. M.; KOHLER, H. C. A Geologia do Grande Abrigo de Santana do Riacho e Vizinhança, Serra do Cipó-MG. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v. 12, p. 33-41, 1991.

- KOHLER, H. C.; KARFUNKEL, J. The quaternary morphogenesis of Lagoa Santa tropical karst, Minas Gerais State, SE Brazil. *Theoretical and Applied Karstology*, Romênia, v. 15, p.93-99, 2002.
- KOHLER, H. C.; MOURA, M. Um exemplo da aplicação de técnicas granulométricas, morfoscópicas e químicas nos sedimentos da escavação do sítio arqueológico do Boquete, em Januária - MG. In: 3º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 1991, Belo Horizonte, *Anais...* Belo Horizonte, 1991. p.1664-1666.
- KOHLER, H. C. Geomorfologia APA Carste de Lagoa Santa. In: IBAMA/CPRM. *Meio Físico / APA Carste de Lagoa Santa, MG*. Belo Horizonte: IBAMA/CPRM, 1997, v. 1.
- KOHLER, H. C.; AULER, A.; CATTANIO, M. B. The Subtropical Karst of Bonito. In: ZAIHUA, Y.D.L. (Ed.). *Global Karst Correlation*. Beijing: Science Press and VSP, 1998. p. 257-267.
- KOHLER, H. C.; MAGALHAES, A.; PILÓ, L. B. Caracterização do Carste na borda oriental do cinturão móvel de Brasília, na região de Coromandel-Lagamar. In: 3º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 1991, Belo Horizonte. *Publicação Especial*. Belo Horizonte, 1991. p.70-71.
- KOHLER, H. C.; MALTA, I. M. O Cenário Cárstico: guardião da Fauna Extinta aos Lagados Bandeirantes. In: 3º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 1991, Belo Horizonte. *Publicação Especial n. 2 - Excursões*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1991. p.11-54.
- KOHLER, H.; MALTA, I.; KARFUNKEL, J. A Geomorfologia da região do Grande Abrigo de Santana do Riacho, Minas gerais. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v. XII p.58-91, 1991.
- KOHLER, H. C.; FERREIRA PINTO, S. dos A.; ABREU, J. F. Land use in the tropical karst - The case of Peruaçu, Januária and Jaíba, SE Brazil. *International Journal of Speleology*, v.28, n.1, p.169-173, 1999.
- KOHLER, H. C. *Geomorfologia cárstica na região de Lagoa Santa*. 1989. 113f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.
- KOHLER, H.C. Geomorfologia cárstica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (Org.). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 309-334.
- KOHLER, H. C. *Reflexões sobre a Metodologia e Técnicas Aplicadas a Análise Geomorfológica*. 1979. 113p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.
- MALTA, I. M.; KOHLER, H.C. O Cenário Geográfico e Geológico do Planalto de Lagoa Santa - MG. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, Belo Horizonte, v. 12, p. 03-12, 1991.
- MEIRA, C.A. Estudos do IAB condenam Lagoa Santa e indicam Vianópolis, em Betim. *Diário da Tarde*, Belo Horizonte, 3 set. 1979. 2º Caderno, p. 22.
- MINAS GERAIS. Decreto n. 45.398, de 14 jun. 2010 Cria o Parque Estadual da Cerca Grande, no Município de Matozinhos, e dá outras providências. *Diário Oficial de Minas Gerais*, Belo Horizonte, 14 jun. 2010.
- PASSEAR em grutas não é programa de índio. *Jornal de Casa*, Belo Horizonte, 11 a 17 nov. 1979. Caderno Turismo, p.7.
- PARIZZI, M. G.; SALGADO-LABORIAU, M. L.; KOHLER, H. C. Genesis and environmental history of Lagoa Santa, SE Brazil. *The Holocene*, v.8, n. 3, p. 311-321, 1998.
- PAZERA JR., E. *Tese recebida*. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <luizepanisset@gmail.com> em 12 mai. 2010.

PILÓ, L. B.; KOHLER, H.C. Do vale do Peruaçu ao rio São Francisco: Uma viagem ao interior da Terra. In: 3º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 1991, Belo Horizonte. *Publicação Especial n. 2 - Excursões*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1991. p.57-73.

SIMÃO, M. Os cientistas acusam: “só leigos defendem Confins”. *Estado de Minas*, Belo Horizonte, 28 out. 1979. 1º Caderno, p.8.

TRAVASSOS, L. E. P.; KOHLER, H. C. As Áreas Cársticas, os Resíduos Sólidos Urbanos e os Efluentes: Breves Considerações. In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA / I.A.G REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 2006, Goiânia. *Anais/Resumos...* Goiânia: IAG/UGB, 2006a. p.142-142.

TRAVASSOS, L. E. P.; KOHLER, H. C. Map of Karst Phenomena of the Cordisburgo Region, Minas Gerais, Brazil. In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA / I.A.G REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 2006, Goiânia. *Anais/Resumos...* Goiânia: IAG/UGB, 2006b. p.138-138.

TRAVASSOS, L. E. P.; KOHLER, H. C. Karst in the Cordisburgo region, Minas Gerais, Brazil. In: Time in Karst, 2007, Postojna. *Acta Carsologica*. Ljubljana/Postojna: ZRC-SAZU, 2007. v. 36. p. 238-239.

TRAVASSOS, L.E.P.; KOHLER, H.C. Historical and geomorphological characterization of a Brazilian karst region. *Acta Carsologica*, v. 38, n.2, p. 277-291, 2009.

TRAVASSOS, L. E. P. ; SAMPAIO, J. L. D. ; GUIMARÃES, R. L. ; KOHLER, H. C. Solid waste disposal in the Environmental Protected Area of the Lagoa Santa Karst, Minas Gerais State, Brazil. In: EGU GENERAL ASSEMBLY 2008, 2008, Vienna. *Geophysical Research Abstracts*. Vienna: EGU, 2008. v. 10.

VIANA, L. Urgência: ritmo perdido para preservar Confins. *Jornal de Casa*, Belo Horizonte, p.8, 22 a 28 jun. 1980.

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.