

Conglomerado Diamantífero Sopa, Região de Diamantina, MG

Marco histórico da mineração do diamante no Brasil

SIGEP 36

Mario Luiz de Sá Carneiro Chaves¹
Ítalo Meneghetti Filho²

Conglomerados diamantíferos, pré-cambrianos, afloram em numerosas localidades nas imediações de Diamantina (Minas Gerais), Serra do Espinhaço Meridional. Estas rochas, pertencentes à Formação Sopa Brumadinho, do Supergrupo Espinhaço, constituem um importante sítio geológico, além de um marco na história da mineração: na década de 1850, pela primeira vez em todo mundo eram descobertos diamantes dentro de uma rocha. O assim designado Sítio Sopa tem suas particularidades, uma vez que ele se encontra “espalhado” por uma extensa zona, onde quatro principais áreas se apresentam: Sopa-Guinda, São João da Chapada, Datas e Extração. A denominação “Sopa”, cuja toponímia tem permitido diversas interpretações, ganhou *status* de unidade geológica e como tal destaca-se no contexto geológico brasileiro. Assim sendo, localizado em região de intensa atividade mineradora nos séculos XVIII e XIX, este sítio, é marcado por paisagem antrópica profunda, ainda hoje cenário de extrativismo garimpeiro realizado por populações locais que apenas encontram nesse trabalho um parco meio de subsistência. Procurar soluções mitigadoras e regeneradoras para a degradação ambiental e alternativas socio-econômicas para suas comunidades, torna-se prioridade a curto e médio prazos. A elaboração e implementação de um Plano de Manejo Ambiental Sustentável, contemplará as necessidades físicas, bióticas e antrópicas do sítio e de suas áreas de entorno, preservando-o verdadeiramente como sítio histórico e geológico.

Diamond-Bearing Sopa Conglomerate, Diamantina Region, State of Minas Gerais - An historical register of diamond mining in Brazil

Diamond-bearing precambrian conglomerates outcrop in numerous localities in the surroundings of Diamantina city (Minas Gerais State), in the Southern Espinhaço Range. These stones belong to the Sopa Brumadinho Formation, in the Supergrupo Espinhaço, and compose an important geological site and an historical mark in the mining history: in the 1850 decade for the first time all over the world were discovered diamonds inside a stone. The Sopa Site has its particularities, spreaded in an extense zone, with four main areas are presented: Sopa-Guinda, Datas, Extração, and São João da Chapada. The denomination “Sopa”, which toponymy permits several interpretations, gained importance in the geology unit and stands out in the Brazilian geology context.

Located in an intense mining activity region in the XVIII and XIX centuries, the Sopa Site is characterized by an anthropic landscape that up till now is a place of rudimental mining by the local population that precariously survive from its activity. Solving the environment degradation and finding social and economic alternatives to that population are curt and medium priorities. The elaboration and the implementation of a Sustainable Environmental Management Plan that attend the physic, biotic and anthropic necessities of the site and its surroundings will really preserve the Sopa Site.

INTRODUÇÃO

As rochas metassedimentares de natureza conglomerática que contêm diamantes na região de Diamantina, Estado de Minas Gerais, possuem amplos aspectos que permitem considerá-las de importância maior na evolução do conhecimento geológico, além de um marco na história da mineração brasileira. O levantamento dos dados a respeito deste sítio geológico é também de importância fundamental na história do diamante. Deve-se ressaltar que nos arredores de Diamantina, oficialmente em 1729, pela primeira vez a mais preciosa das gemas foi descoberta no Brasil e também fora do eixo asiático (Índia e Bornéu) onde era explorada desde os tempos antigos. Além disso, todas as lavras então conhecidas, sejam na Ásia ou no Brasil, se processavam em aluviões recentes, até a descoberta dos conglomerados do tipo “Sopa”, também em Diamantina, ocorrida em meados do século XIX.

Em termos geológicos, a região onde se situa o sítio objeto deste estudo é a “provincia” diamantífera da Serra do Espinhaço, a qual abrange os estados de Minas Gerais e Bahia. Nesta provincia mineral são reconhecidos diversos “distritos” diamantíferos, dentre os quais o de Diamantina se destaca como o mais importante, tanto nos aspectos históricos, como nos aspectos econômicos. No âmbito do Distrito de Diamantina, foram extraídos cerca de 30% - 40% de todos os diamantes já produzidos no Brasil, significando algo em torno de 30.000.000 de quilates (Chaves *et al.*, 1993). Deve-se ressaltar que a região tem produzido diamantes ininterruptamente desde a descoberta dos primeiros depósitos, e que ainda atualmente é um importante meio de subsistência para a população local.

Do ponto de vista antrópico, constata-se um elevado índice de pobreza da população, contrastante ao expressivo percentual de diamantes extraídos. Este fato denota o resultado da consentida expropriação de riquezas sofrida pelo país ao longo de sua história, em virtude sobretudo das más políticas públicas, engendradas, não raro, para atender a interesses alheios aos do patrimônio das populações locais. Assim, ao elaborar-se o presente capítulo, face a importância histórica deste sítio para a região de Diamantina, procurou-se tecer, em complemento ao estudo geológico, considerações sobre os aspectos antrópicos da sua área de entorno e influência.

Um trabalho desta natureza deve ser interdisciplinar, para que possa atender, ainda que de forma modesta, à complexidade dos vetores

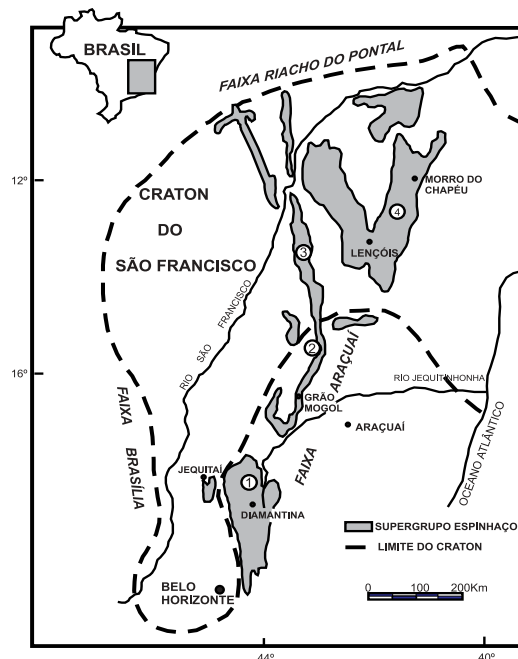
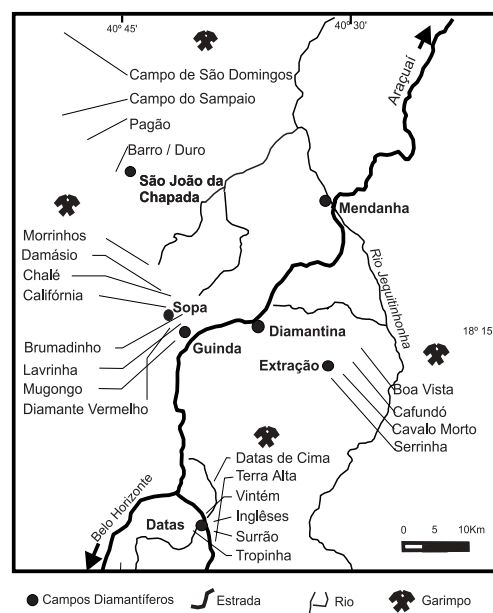


Figura 1: Distribuição geográfica da Serra do Espinhaço e da unidade estratigráfica que a sustenta, o Supergrupo Espinhaço, na região centro-oriental brasileira (em pontilhado). Principais domínios - (1) Espinhaço Meridional, (2) Espinhaço Central, (3) Espinhaço Setentrional e, (4) Chapada Diamantina (extraída de Chaves, 1997).

Figure 1: Geographic distribution of the Espinhaço Range and their main stratigraphic unit, the Espinhaço Supergroup, in the central-eastern Brazilian portion. Main domains - (1) Southern Espinhaço, (2) Central Espinhaço, (3) Northern Espinhaço and, (4) Chapada Diamantina (“Diamondiferous Tableland”) (redrawing from Chaves, 1997)

Figura 2: Principais sítios onde ocorre o Conglomerado Sopa no Distrito Diamantífero de Diamantina (extraída de Chaves *et al.*, 1993).

Figure 2: Main sites of occurrence of the Sopa Conglomerate in the diamond-bearing Diamantina District (redrawing from Chaves *et al.*, 1993).



geossistêmicos, antropeo-socio-econômicos e ecológicos que envolvem a descrição, caracterização, manejo e o conseqüente e desejável estabelecimento de medidas de proteção de um sítio como o ora caracterizado.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A Serra do Espinhaço, situada na porção centro-oriental brasileira, envolve uma extensa faixa linear de direção norte-sul, que se inicia nas proximidades de Belo Horizonte, desenvolve-se pela região centro-norte de Minas Gerais (áreas de Diamantina e Grão Mogol) e adentra até o norte do Estado da Bahia na região da Chapada Diamantina (Figura 1). O Supergrupo Espinhaço é a unidade geológica de maior expressão que sustenta os domínios serranos. No âmbito desta seqüência intercalam-se numerosas lentes de conglomerados diamantíferos, cujos diamantes foram posteriormente distribuídos para as unidades geológicas mais jovens.

Os conglomerados do tipo Sopa afloram na Serra do Espinhaço Meridional, no âmbito do Distrito de Diamantina (Chaves, 1997), abrangendo uma ampla área com cerca de 5000 km² nos municípios de Diamantina, Datas, Gouveia, Presidente Kubitschek, Conceição do Mato Dentro e Serro. No presente texto, entende-se o “Sítio Sopa” como restrito ao Distrito de Diamantina, possuindo afinidades geológicas em cada um dos quatro principais campos diamantíferos onde ocorre: Sopa-Guinda, São João da Chapada, Extração e Datas (Figura 2). Em seu *locus typicus* o Conglomerado Sopa aflora sobre uma faixa com cerca de 100 km de comprimento (N-S), coincidente com a porção axial da cordilheira, explicando assim a notável distribuição aluvionar cenozóica dos depósitos diamantíferos. A altitude dos campos é variável (em ordem decrescente): Sopa-Guinda e São João da Chapada, 1400m-1350m; Datas, 1300m-1250m; e Extração, 1150m-1050m.

HISTÓRICO

O conhecimento geológico da Serra do Espinhaço, em Minas Gerais, tem acumulado um invejável acervo bibliográfico historicamente relacionado à presença do diamante e seus depósitos. O diamante é um dos minerais gemológicos mais antigos que se tem notícia, sendo lavrado em várias localidades da Índia e de Bornéu desde tempos imemoriais, até ser descoberto no Brasil, em Diamantina, oficialmente em 1729. No entanto, sabe-

se que muitos anos antes já ocorriam garimpos na região, as pedras chegando à Europa como procedentes da Índia. Os conglomerados que caracterizam o Sítio Sopa, porém, só foram localizados durante a década de 1850.

Toponímia

A origem do termo Sopa é bastante controversa, havendo diversas concepções a respeito da mesma. A mais comum delas é que esta terminologia tem como base o fato de que a rocha, após seu desmonte hidráulico, quando acumulada nas “catas” abertas pelos garimpeiros costuma efervescer, ou “ferver”, na linguagem local, como uma sopa. Uma outra hipótese é a de que, em algumas áreas a matriz do conglomerado é muito micácea, sendo, por sua cor verde, inicialmente confundida como talcosa por geólogos sul-africanos que atuaram em Diamantina na década de 1920. Como tal matriz era escorregadia, esses geólogos chamaram tal rocha de *soapstone* ou simplificada *soap* (sabão), que foi adaptado pelo linguajar garimpeiro para sopa. Uma terceira versão, mais simplista, acredita que o termo tem sua origem no aspecto caótico e variado apresentado pelos seixos do conglomerado, que quando cortado pode assemelhar-se a uma sopa de muitos ingredientes.

Estudos desenvolvidos nos séculos XVIII e XIX

A primeira referência a respeito da descoberta do diamante no Brasil é devida ao pioneiro da mineralogia no país, José Bonifácio de Andrada e Silva. Ele publicou no final do século XVIII em Paris, sua “Memória sobre os diamantes do Brasil” (Andrada e Silva, 1792), onde descreveu as lavras e o modo de ocorrência deste mineral em várias localidades, destacando-se os rios “Geguitignona” (Jequitinhonha) e “Toucanbirnem” (Itacambira ou Itacambirussu). Este pesquisador antecipou-se assim em mais de dez anos aos naturalistas europeus que visitaram o país ao longo do século XIX.

O geólogo e comerciante inglês John Mawe foi o primeiro desses naturalistas, que além de descrever as áreas diamantíferas, provavelmente reconheceu o Conglomerado Sopa ao mencionar na região de Diamantina a existência de “xistos micáceos com massas grosseiras de *grés* e seixos de quartzo, formando uma espécie de *pudding* pouco compacto e friável” (Mawe, 1812), apesar de não relacioná-los com os diamantes da região.

Chamado ao Brasil em 1810 por Dom João VI, o Barão von Eschwege chegou da Alemanha com a missão de reorganizar as minas de ouro em decadência. Suas publicações na área de geologia econômica (incluindo o diamante) são pioneiras, destacando-se o “Quadro geognóstico do Brasil e a provável rocha matriz do diamante” (Eschwege, 1822) e o famoso “Pluto Brasiliensis” (Eschwege, 1833).

Spix & Martius (1828), príncipes e naturalistas prussianos, subiram ao Pico do Itambé, ponto culminante da Serra do Espinhaço (2002 m), mostrando com detalhes a geologia e a presença de diamantes neste local: “...compõe-se inteiramente de xisto quartzítico, branco acinzentado, em geral de granulação fina que, nas alturas, contem localmente grandes quantidades de fragmentos de quartzo arredondados, à maneira de brechas. É surpreendente o fato de nele haverem achado diamantes, em considerável altura”.

Não se sabe ao certo quando o Conglomerado Sopa começou a ser lavrado na região de Diamantina. Burton (1869), viajante e escritor inglês, tradutor para o Ocidente dos contos árabes das “Mil e uma noites”, descreveu o “itacolomito branco e vermelho, granular e quartzoso...” como a rocha-fonte do diamante e, buscando comprovar a hipótese: “todas as lavras que não ficam perto de rios estão na base de alguma massa de pedra”. Nas lavras de São João da Chapada, descritas com minúcias, as pedras eram lavradas da matriz argilosa de uma brecha e/ou conglomerado com clastos de quartzito. Em seu relato, estas lavras vinham sendo operadas “há uns dez anos”; logo os primeiros conglomerados reconhecidos como diamantíferos foram descobertos na década de 1850.

No final do século, destacaram-se os vários estudos de Henry Gorceix e Orville Derby. Gorceix (1880, 1881) atribuiu aos “filões de quartzo” a rocha matriz do diamante, observando que os mesmos satélites que ocorrem nos aluviões são comumente encontrados nos veios, atribuindo ao Conglomerado Sopa uma origem aluvionar, de possível idade terciária. Por sua vez, Derby (1879, 1882), considerou o diamante como detrítico nos conglomerados, estando a matriz primária também relacionada a veios de uma “eruptiva ácida alterada”, que cortaria sua “série inferior” de xistos e quartzitos.

Principais estudos desenvolvidos no século XX

Expedições norte-americanas no início deste século (por exemplo, Harder & Chamberlin, 1915,

Branner 1919) levantaram grandes extensões da geologia de Minas Gerais. Estes estudos consideraram as jazidas de diamantes dos platôs altos (os conglomerados de Diamantina) como depósitos de antigos rios, de pouca espessura que escavaram os xistos e quartzitos ainda mais antigos, de possível idade mesozóica-teciária inferior.

De outra maneira, Brouwer (1920) em estudo pouco conhecido, depois de visitar os campos de Sopa e Curalinho (atual Extração), pela primeira vez mostrou que os conglomerados de Diamantina não eram depósitos cenozóicos, estando intercalados dentro da série de quartzitos regionais. Esta hipótese foi ignorada por longo tempo, sendo retomada a partir dos estudos de R. Pflug na década de 1960.

A visita de geólogos que trabalhavam na África do Sul na década de 1920 trouxe uma nova interpretação a respeito do Conglomerado Sopa. Draper (1920, 1923), inicialmente, e depois Du Toit (1927) consideraram esta rocha na Lavra Boa Vista (Extração) como uma brecha magmática intrusiva, comparável aos pipes kimberlíticos africanos. Os principais argumentos a favor desta hipótese eram o “cimento verde”, julgado ser de olivina alterada, e a grande diferença de altitude entre os vários campos diamantíferos, contrária a uma origem aluvionar. Guimarães (1934) comprovou quimicamente que o cimento era constituído apenas de quartzo e sericita. Quanto ao problema da altitude, este não chega a ser contra ou favor de qualquer argumento, já que toda a seqüência sedimentar encontra-se dobrada.

Thompson (1928) procurou associar as duas hipóteses então conhecidas: o Conglomerado Sopa estaria na base (ou próximo) da seqüência denominada “Quartzito Caraça” por Harder & Chamberlin (1915), sendo interpretado como um depósito aluvial antigo, possivelmente de idade “algonkiana”, em Sopa, Guinda e Datas. Em São João da Chapada e Boa Vista, as rochas diamantíferas seriam “brechas intrusivas” semelhantes às da África do Sul, e como estas foram consideradas mesozóicas.

Nos estudos clássicos de Luciano Jacques de Moraes e Djalma Guimarães, diversas novas considerações sobre o Conglomerado Sopa foram apresentadas: (1) Seus depósitos, atribuídos ao Pré-Cambriano Superior, foram designados de “Série Lavras”, de origem glaciogênica, composta pelas formações Sopa e Macaúbas; (2) A correlação Sopa-Macaúbas, não constatada no campo, deveu-se à suposição da Formação Sopa ser flúvio-glacial,

enquanto a Formação Macaúbas incluiria depósitos diretamente acumulados por geleiras; (3) As rochas matrizes do diamante seriam “intrusões ácidas” nas séries Minas e Itacolomi, posteriormente transformadas em filitos (Moraes & Guimarães, 1930; Moraes, 1934; Guimarães, 1934 e Moraes *et al.*, 1937).

Barbosa (1951) aceitou a gênese flúvio-glacial dos conglomerados, mas as “rochas fontes” filitizadas foram consideradas equivalentes a rochas magmáticas intermediárias. Kerr *et al.*, (1941), no entanto, contestaram sua origem glacial, pois “os *boulders* em conjunto são demasiado arredondados para se considerar tilitos, não obstante existirem *boulders* não arredondados”. Da mesma forma, contra-argüiram também a hipótese das brechas serem intrusivas em Extração e São João da Chapada: “parece muito difícil formar-se uma brecha com *boulders* tão largamente espaçados e com tanta argila entre eles...” Intrusões ácidas, em camadas grafitosas da Série Minas, foram novamente consideradas as fontes primárias do diamante.

Pesquisas realizadas a partir da década de 1960 sob a coordenação do Prof. R. Pflug, da Universidade de Freiburg (Alemanha), levaram ao mapeamento de grande parte da Serra do Espinhaço Meridional, em diversas escalas. Pflug (1965, 1968) reconheceu três tipos de rochas conglomeráticas na região: conglomerados monomíticos de matriz arenosa, esporadicamente com diamantes, conglomerados polimíticos de matriz arenosa ou argilosa, normalmente com diamantes (Conglomerado Sopa, *sensu strictu*); e brechas de quartzito com matriz argilosa, localmente diamantíferas. Suas mais importantes conclusões foram: (1) as rochas diamantíferas (Formação Sopa), intercalam-se estratigraficamente na seqüência quartzítica da serra, então redesignada de Formação Sopa Brumadinho; (2) pelos vetores das paleocorrentes, definiu-se um aporte sedimentar de oeste para leste, denotando a existência de uma área-fonte a oeste; (3) como esta área, cratônica, foi a supridora de sedimentos para a Bacia Espinhaço, aí deveriam existir rochas de natureza básica-ultrabásica, as fontes primárias dos diamantes; (4) no Proterozóico Superior, a zona cratônica sofreu subsidência, recebendo a cobertura sedimentar do Grupo Bambuí, não permitindo assim o registro atual da rocha fonte do diamante.

Aos estudos do Prof. Pflug seguiram-se vários outros na mesma linha. Schöll & Fogaça (1979) e Schöll & Turinsky (1980) trataram do Conglomerado Sopa, considerando-o intraformacional e originado em “águas bastante rasas e de energia elevada”. Justificaram a

presença de matacões neste ambiente pela possível ocorrência de amplitudes de marés mais elevadas no Pré-Cambriano. A Formação Sopa Brumadinho como um todo teria se depositado em um período regressivo durante o qual partes da região temporariamente emersas permitiram uma sedimentação descontínua, indicada pela repetida ocorrência de conglomerados “costeiros” em um mesmo perfil.

Nos estudos mais recentes, a hipótese do Conglomerado Sopa representar depósitos de ambiência continental foi retomada por Dossin & Dardenne (1984), ao mostrarem que os conglomerados de Diamantina “caracterizam uma sedimentação de leques aluviais em borda de bacia”. No curso “Sistemas Depositionais: Aplicação da Técnica de Modelagem Faciológica no Pré-Cambriano”, ministrado em Diamantina pelos professores J.C. Castro e F.F. Alkmin (julho/1986), os conglomerados foram reconhecidos em Sopa e Guinda como depósitos de leques aluviais. Esta posição foi publicada com maiores detalhes por Garcia & Uhlein (1987): “um contexto mais continental, configurado pelo avanço de um sistema fluvial de rios entrelaçados associados a leques aluviais, relativamente próximos da costa em determinados locais, define a porção média da Formação Sopa-Brumadinho”. Desde então, todos os trabalhos, além de diversas Teses, têm considerado uma origem em leques aluviais para os conglomerados diamantíferos da Formação Sopa Brumadinho (vide, entre outros, Chaves, 1988 e 1997; Chaves & Svisero, 1993; Martins Neto, 1989 e 1993; Uhlein, 1991; Almeida-Abreu, 1993).

DESCRIÇÃO DO SÍTIO

A região abrangida pelo Distrito Diamantífero de Diamantina, incluindo assim as áreas de afloramento do Conglomerado Sopa, tem sido levantada geologicamente nos últimos 20 anos na escala de 1:25.000 por integrantes do Centro de Geologia Eschwege - UFMG (Diamantina), incluindo um dos autores deste estudo (Chaves *et al.*, 1985). O Supergrupo Espinhaço aflorante na região é representado por espessas seqüências de quartzitos, aos quais se intercalam filitos e o Conglomerado Sopa, todos metamorfizados no fácies xisto verde baixo, permitindo assim a preservação das estruturas sedimentares e outros atributos originais das rochas.

Introduzido na literatura geológica por Moraes & Guimarães (1930), o termo Conglomerado Sopa com o tempo encampou outras rochas conglomeráticas, situadas em horizontes estratigráficos



Figura 3: A- Lavra abandonada de diamantes no Conglomerado Sopa em Diamantina. Os grandes blocos que restam são porções mais duras da rocha, não trabalhadas pelos garimpeiros (Lavrinha, Campo de Sopa-Guinda); B,C- Detalhe do Conglomerado Sopa na Lavrinha (Campo de Sopa-Guinda), mostrando ser clasto-suportado com seixos de variados tamanhos e tipos.

Figure 3: A- Abandoned mine of diamonds in the Sopa Conglomerate in the Diamantina district. The relict big blocks are hard portions of the rock, do not mined by the garimpeiros (Lavrinha mine, Sopa-Guinda field); B,C- Detail of the Sopa Conglomerate in the Lavrinha mine (Sopa-Guinda field), showing be a clast-support rock with pebbles of several sizes and types.

distintos. Assim, devido a semelhanças físicas e presença de diamantes, depósitos situados em áreas distantes como em Grão Mogol-Itacambira (Espinhaço Central), ou mesmo na Chapada Diamantina (BA) foram equivocadamente correlacionados à Formação Sopa. Deste modo, o Conglomerado Sopa deve ser tratado particularizando seu *locus typicus* com quatro principais áreas de ocorrência (Figura 2), onde, ainda na atualidade, cerca de 200 garimpeiros estão explorando diretamente a rocha em busca de diamantes (Figura 3A, B, C).

No *Campo de São João da Chapada*, situado a cerca de 25 km a noroeste de Diamantina, foram descobertos os primeiros diamantes em conglomerados, nas imediações do vilarejo, compreendendo as lavras do Duro e do Barro. Outra lavra, a do Campo Sampaio, constitui sem dúvidas o depósito conglomerático que em maior abundância e mais regularmente tem produzido diamantes em todo Distrito de Diamantina, ainda presentemente alvo de serviços de lavra (Chaves & Uhlein, 1991; Chaves, 1997).

O *Campo de Sopa-Guinda* está localizado cerca de 10 km a oeste de Diamantina, sendo reconhecido como o mais clássico de todo o distrito. Nas proximidades do vilarejo de Sopa, Moraes & Guimarães (1930) fizeram as primeiras descrições detalhadas e designaram as rochas conglomeráticas como “Formação Sopa”. Dentre as muitas lavras da área, de pequeno porte, destacam-se a Caldeirões, a Brumadinho, a Diamante Vermelho e a Lavrinha (Figura 3). Os conglomerados afloram nesta área na forma de lentes pouco espessas

(geralmente inferiores a 4 m), porém com extensões que podem alcançar mais de 500 m (Chaves, 1997). Entretanto, garimpeiros e pequenas empresas de mineração consideram os teores diamantíferos muito reduzidos, com enriquecimentos locais apenas nos depósitos de coluvião.

O *Campo de Extração*, situado quase 15 km a leste de Diamantina, caracteriza-se por possuir os maiores volumes de rocha conglomerática, com os mais altos teores, e ainda por ter produzido as maiores pedras de todo distrito. Em 1954, foi encontrado um diamante com 64,4 ct, possivelmente o maior da região, em um terraço aluvionar do Ribeirão do Inferno. Esses fatos determinaram que diversas áreas de afloramento do Conglomerado Sopa já tenham sido lavrados em escala industrial, principalmente durante o presente século, nas lavras Boa Vista, Serrinha, Cafundó e Cavalão Morto.

A 30 km ao sul de Diamantina, localizam-se várias lavras em conglomerados nas proximidades da cidade de Datas. Esta pequena cidade constitui o centro local de uma zona produtora de diamantes onde cerca de 90% da população dedica-se à atividade garimpeira. As principais lavras são a Vintém, a Surrão (ou dos Ingleses), a Lages e a Datas de Cima, todas a leste da cidade. O Ribeirão Datas, que corta a zona diamantífera, pode ser considerado como um dos mais ricos de todo o distrito. Poucos estudos referem-se à geologia do Conglomerado Sopa nesta área, que foi mapeada em semi-detalle por Chaves (1997).

Nas quatro áreas descritas, certas afinidades geológicas parecem ser comuns aos conglomerados,

Figura 4: Aspectos geológicos principais do Conglomerado Sopa no Distrito de Diamantina (modificada de Chaves & Svisero, 1993).
Figure 4: Main geological aspects of the Sopa Conglomerate in the Diamantina District (modified from Chaves & Svisero, 1993).

ASPECTOS DA ROCHA	SOPA-GUINDA	SOPA-GUINDA	SOPA-GUINDA	EXTRAÇÃO	
Forma dos corpos	lenticular	acanalada	lenticular	lenticular e acanalada	
Espessura máxima	10 m	10 m	20 m	100 m (?)	
Classificação	polimítico	polimítico	polimítico	polimítico	
Clastos	Selecionamento	mal selecionado	mal selecionado	mal selecionado	
(>60%)	Diâmetro máximo	0,6 m	0,4 m	0,6 m	1,0 m
	Suporte	clasto-sustentado	clasto-sustentado	clasto-sustentado	clasto-sustentado
	Arredondamento	subarredondados	subangulosos	subarredondados	subangulosos
Matriz predominante	arenosa	argilosa	arenosa-argilosa	argilosa	

como: lenticularidade; clastos intraformacionais, a maioria de quartzitos; aspecto caótico e sem estratificação; clastos predominando sobre a matriz; clastos na maioria bem arredondados, de tipos rochosos variados e com diâmetro predominante entre 10-20 cm (Figura 4). Outros fatores, porém, são variáveis entre os vários campos, como a natureza da matriz, percentual relativo dos clastos e espessura dos corpos, além do teor médio em diamantes.

Diversas hipóteses procuram explicar a origem dos diamantes na região (Chaves & Svisero, 1993; Fleischer, 1995; Almeida-Abreu, 1993; Chaves, 1997). Porém, como em toda a Província do Espinhaço não existem registros de kimberlitos ou de lavas ultrabásicas alcalinas, este problema torna-se mais complexo. O primeiro autor do presente estudo, em diversas oportunidades tem defendido uma origem distante, fora da bacia de sedimentação, para o diamante da Serra do Espinhaço, o qual só foi incorporado ao Conglomerado Sopa durante a instalação da bacia do Espinhaço (Chaves, 1997; Chaves *et al.*, 1998; Chaves & Svisero, 1999).

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Por suas importâncias históricas, facilidades de acesso e proximidades de Diamantina, além da grande abundância de conglomerados ainda preservados, certos trechos dos campos de Sopa-Guinda e de Extração foram “selecionados” para constituírem áreas de implantação de unidades voltadas à recuperação e preservação da memória do Sítio Sopa.

Antecedentes históricos

Em termos antrópicos, a ocupação das regiões vizinhas ao Sítio Sopa foi intensificada em função da descoberta de diamantes em seus domínios, ao ponto de ter sido nos séculos XVIII e XIX, centro de atração comercial e até mesmo cultural, comparado aos dias atuais em que a população, empobrecida, sobrevive na esperança de dias melhores.

Alguns autores, sobretudo naturalistas europeus em viagens ao Brasil (como Freyreiss, 1813; Saint-Hilaire, 1833), criticaram o modo como os fluxos colonizatórios de Portugal se relacionavam com a cultura nativa, desperdiçando esforços na tentativa de subjugar-la visando uma exploração imediata de recursos naturais, despreocupando-se em planejar e/ou implementar qualquer tipo de atividade econômica estável e duradoura. Além disso, ressalta-se o atraso tecnológico lusitano, ao se valer de técnicas primitivas

de mineração, desenvolvidas pelos seus próprios “subalternos”, os negros africanos, comparadas àquelas empregadas na época sobretudo por ingleses e alemães. Assim, sítios geológicos de atividades mineradoras como os da região de Diamantina, guardam em sua memória ambiental marcas profundas da inépcia de seus exploradores e sofrimento das populações exploradas no trabalho escravo do negro, do genocídio das comunidades indígenas e da segregação e expropriação do elemento mestiço. Tais marcas de sofrimentos acumulados, somadas a degradação contínua do ambiente, tornam-se difíceis de serem apagadas pelo tempo, restando, à sociedade atual, o esforço no sentido de atenuar tais impactos.

Na realidade então, ao se tratar de medidas protetoras a sítios geológicos ou paleontológicos de intensa atividade antrópica, deve-se ressaltar que são propostas atenuadoras e regeneradoras, uma vez que tais ambientes se encontram, em geral, intensamente degradados pela atividade humana, empreendida em função da exploração gananciosa de seus recursos. Logo, tais medidas de proteção devem evoluir para um conceito de medidas mitigadoras e regeneradoras, como consequência da impossibilidade de proteção total da área nas suas características originais, em associação com propostas concretas de aproveitamento das populações locais em outras atividades produtoras.

Cenário atual

As várias localidades abrangidas pelo Sítio Sopa constituem uma formação geológica de quartzitos onde se intercalam os conglomerados diamantíferos do tipo Sopa. Evidentemente, um ambiente com tal recurso mineral se tornou desde os primórdios da sua descoberta local de intenso extrativismo desorganizado, o que vale dizer, de impactos ambientais profundos. Na atualidade o Sítio Sopa caracteriza-se por um cenário marcado de paisagem antrópica, resultado da intensa atividade de lavra do diamante associada aos processos intempéricos e erosivos naturais. Em consequência, o solo encontra-se desnudado de cobertura vegetal, retroalimentando os mesmos processos degradadores da paisagem, bastante revolvido na maior parte das áreas e muito irregular, com escavações, secas ou inundadas, originadas das múltiplas fases de garimpagem.

Existe ainda atividade de lavra de subsistência, com técnicas rudimentares, consumindo elevada energia humana e baixíssimo resultado econômico por parte

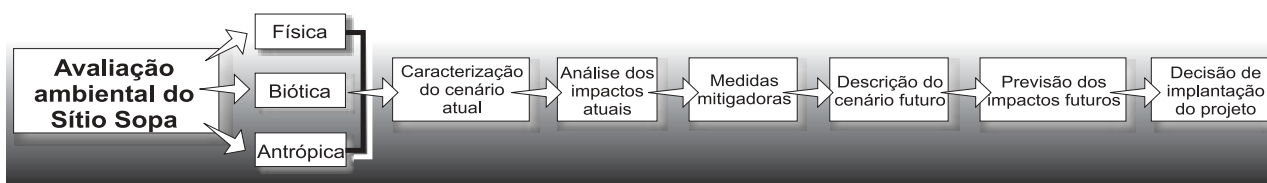


Figura 5: Diagrama esquemático para avaliação e análise de impacto ambiental no Sítio Sopa.

Figure 5: The Sopa Site appreciation and analyses of environmental impact diagram.

das populações locais, residentes em vilarejos pobres e desprovidos de recursos. No entanto, a malha viária regional é relativamente bem distribuída e de boa qualidade, com estradas principais asfaltadas e vicinais de terra batida trafegáveis o ano inteiro.

Não existe atividade turística organizada para visitação às diversas áreas do sítio, sendo estas alvo de trânsito permanente de garimpeiros e também de excursões constantes de grupos de estudantes e pesquisadores organizadas pelo Centro de Geologia Eschwege. Não existe ainda, por parte de órgãos governamentais, atividades de conscientização para a importância da região, ficando esta restrita à iniciativa individual de um ou outro habitante local e, mais frequentemente, aos esforços particulares de pesquisadores ligados ao Centro Eschwege. Estes esforços, buscam despertar nos estagiários de geologia das diversas Universidades brasileiras, o valor geológico e histórico do Sítio Sopa para a geologia regional e origem da sociedade local.

Proposta de manejo ambiental sustentável

Um plano de manejo sustentável deve procurar a integração dos aspectos físicos, bióticos e antrópicos do ambiente-alvo, sem o que a implantação e sustentabilidade do projeto será inviável (Dominguez, 1994). Para o Sítio Sopa, procurou-se elaborar uma proposta de recuperação sustentável, podendo mais tarde, dependendo do sucesso desta primeira investida, evoluir para um Plano de Manejo Ambiental Sustentável, onde a participação integrada da sociedade civil, setores privados e governamentais se tornam imprescindíveis para a sua concretização. Assim, tendo como fundamento observações detalhadas de campo, a presente proposta foi estruturada procurando atender a esta primeira etapa, emergencial, de medidas mitigadoras e regeneradoras, objetivando a desaceleração dos processos degradadores atuantes. Tais medidas são propostas inicialmente para serem levadas a efeito nos campos de Sopa-Guinda e Extração, pelas razões que se seguem: (1) proximidades com Diamantina, (2) boas estradas acessíveis o ano inteiro e, (3) exposição do Conglomerado Sopa em numerosos locais, todos próximos uns dos outros.

Está reservada a preservação imediata de pelo menos 30% de cada uma das duas áreas escolhidas, sendo que nos outros 70% restantes deverá ser permitida a garimpagem nos moldes tradicionais, até que novas atividades sejam propostas para os garimpeiros pelos órgãos competentes. A escolha de tais áreas de preservação caberá a uma equipe técnica interdisciplinar composta por profissionais das diversos campos ambientais. A proposta ora formulada está concebida segundo a associação dos três amplos aspectos da dimensão de uma unidade ambiental (Meneghetti Filho & Chaves, 1999): físico, biótico e antrópico (Figura 5).

Físico

A prioridade para o Sítio Sopa recai sobre a atenuação dos processos erosivos que atuam sobre o terreno e seu material rochoso, além dos rejeitos inconsolidados de lavra. Evidentemente, tratam-se de fenômenos naturais do ciclo geológico do ambiente, potencializados pela ação antrópica histórica. Porém, alguns procedimentos de engenharia ambiental podem ser tomados no sentido de mitigar tais impactos como, criar sistemas retentores de drenagem para as águas pluviais, identificar áreas críticas e proceder conforme o caso, refazer onde for necessário a cobertura vegetal herbácea e arbustiva nativas, minimizando a ação do vento, da insolação e das chuvas sobre o terreno e suas estruturas (Drew, 1986).

Enfim, atenuar os impactos físicos significa para o caso das diversas áreas do Sítio Sopa, sobretudo criar ou recriar redes adequadas recondicionantes da drenagem, para evitar a lixiviação e ravinamentos excessivos. Para tal empreendimento há que se contar com os trabalhos de planejamento ambiental, geologia, engenharia civil, botânica, geografia e agrimensura, além de pessoal de apoio.

Biótico

Pelo enfoque biótico, o primeiro passo será identificar dentre a vegetação nativa do Sítio Sopa, aquelas melhores adaptadas às condições adversas, em virtude da degradação dos seus ambientes, o que de certo modo pode ser imediatamente realizado,

bastando para isso observar as espécies vegetais que espontaneamente insistem em brotar e se desenvolver naquele ambiente inóspito. Sem dúvidas, estas serão as melhores espécies para essa primeira fase de plantio de sementes e mudas para a sucessão vegetacional. Essa atividade prevê ações de planejamento ambiental, botânica e geografia, incluindo apoio especializado na parte de jardinamento.

Antrópico

O aspecto antrópico torna-se o mais complexo para a proposição de medidas de mitigação e regeneração do Sítio Sopa, devido exatamente ao componente sócio-econômico humano, que envolve diversos fatores não controláveis ou administráveis somente pelo conhecimento científico aliado à técnica (Drew, 1986). Contudo, para uma etapa preliminar do trabalho, há que se fazer o levantamento sócio-econômico das comunidades locais com o objetivo de se conhecer o perfil do componente humano que cotidianamente se relaciona com o sítio. Somente depois disso, se poderá pensar em planejar a integração social, econômica e cultural desses habitantes e suas comunidades com o conceito e a realidade de um sítio geológico e histórico.

Mediante tal levantamento, uma ampla campanha de educação ambiental deverá ter início, a fim de conscientizar as comunidades locais para a importância geológica e histórica, assim como propiciar alternativas econômicas para a garimpagem, associadas à atividade ecoturística do sítio. Este trabalho prevê a atuação de planejamento ambiental, geografia, geologia, história, arqueologia, antropologia, sociologia e educação ambiental, além de estagiários nesses diversos campos de atividades para auxílio na execução das tarefas.

CONCLUSÕES

Se por um lado é relativamente fácil idealizar o projeto para a criação de sítios geológicos e paleontológicos com todas as suas características históricas e culturais decorrentes, e com repercussão para a sociedade, sobretudo a de contato direto e permanente com tais ambientes, por outro é complexa, trabalhosa e custosa a sua implementação como tal na realidade fora da prancheta. Há que se contar com o embasamento científico para alicerçar o projeto e justificá-lo adequadamente; conhecimento e domínio técnico para desenvolvê-lo e executá-lo de modo conveniente, dentro do rigor exigido; firmeza e alcance

político para sentir, perceber sua importância patrimonial e viabilizá-lo em detrimento de interesses pessoais efêmeros; e da participação da sociedade como um todo, para poder torná-lo uma realidade permanente.

Assim, a proposta de tornar exequível o Sítio Sopa, partindo da sua perspectiva geológica e histórica na região de Diamantina, significa se lançar no árduo trabalho de almejar a preservação de alguma parte da memória natural e histórica brasileira, o que todos sabem, quase sempre é empreitada não bem sucedida. Sobretudo num país onde a imensa riqueza natural e histórica do patrimônio ambiental e cultural não fazem parte do imaginário e da tradição do povo.

Que tal proposta de manejo sustentável para o Sítio Sopa possa evoluir para a realidade a fim de conciliar conhecimento científico e tecnológico com preservação da memória ambiental e cultural, trazendo alternativas de sobrevivência e melhoria da qualidade de vida para uma população sofrida, pobre e historicamente desagregada de seus valores genuínos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida-Abreu, P.A. 1993. *A evolução geodinâmica da Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, Brasil*. Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Tese de Doutorado, 150p.
- Andrada e Silva, J.B. 1792. Mémoire sur les diamants du Brésil. *Annales de Chimie et Physique*, 15:82-88, Paris.
- Barbosa, O. 1951. Contribuição à origem do diamante em Diamantina, Estado de Minas Gerais. *Boletim DNPM/DGM*, 136:1-37.
- Branner, J.C. 1919. Outline of the geology of Brazil to accompany the geological map of Brazil. *Bulletin of the Geological Society of America*, 30:189-338.
- Brouwer, M.H.-A 1920. Sur la nature du conglomérat diamantifère de Diamantina (Brésil). *Comptes Rendus des Séances de l'Académie de Sciences*, 171:402-404, Paris.
- Burton, R. 1869. *Explorations of the highlands of the Brazil with a full account of the gold and diamond mines*. London, Tinsley Brothers, 2 v., 443p., 478p.
- Chaves, M.L.S.C. 1988. Metaconglomerados diamantíferos da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais). *Revista de Geologia*, 1:71-82.
- Chaves, M.L.S.C. 1997. *Geologia e mineralogia do diamante da Serra do Espinhaço em Minas Gerais*. Inst. de Geociências, Univ. de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 289 p.
- Chaves, M.L.S.C.; Uhlein, A. 1991. Depósitos diamantíferos da região do Alto/Médio Rio Jequitinhonha, Minas Gerais. In: Schobbenhaus, C.; Queiroz, E.T.; Coelho, C.E.S., eds., *Principais depósitos minerais do Brasil*, v.IV-A. Brasília, DNPM/CPRM, p.117-138.
- Chaves, M.L.S.C.; Svisero, D.P. 1999. Diamantes de Minas Gerais: qual terá sido o caminho das pedras? *Ciência Hoje*, 150:22-27.
- Chaves, M.L.S.C.; Svisero, D.P. 1993. Características geológicas e origem dos conglomerados diamantíferos das regiões de Diamantina (Mesoproterozóico) e de Romaria (Cretáceo)

- Superior), Minas Gerais. *Boletim IG-USP, Série Científica*, **24**:49-57.
- Chaves, M.L.S.C.; Dossin, I.A.; Uhlein, A.; Alvarenga, C.J.S. 1985. *Projeto Mapeamento Geológico do Espinhaço Meridional, Relatório da Quadricula Sopa. Diamantina*, Convênio DNPM-CPRM/UFMG-Centro de Geologia Eschwege, 62p.
- Chaves, M.L.S.C.; Dupont, H.; Karfunkel, J.; Svisero, D.P. 1993. Depósitos diamantíferos de Minas Gerais: uma revisão. In: UFMT, Simpósio Brasileiro de Geologia do Diamante, 1, Cuiabá, *Anais...*, **1**:79-100.
- Chaves, M.L.S.C.; Karfunkel, J.; Svisero, D.P. 1998. Sobre a origem do diamante na região da Serra do Espinhaço (Minas Gerais): um enfoque mineralógico. *Revista Brasileira de Geociências*, **28**:253-261.
- Derby, O.A. 1879. Observações sobre algumas rochas diamantíferas da Província de Minas Gerais. *Archivos do Museu Nacional*, **4**:1 21-132.
- Derby, O.A. 1882. Modes of occurrence of the diamond in Brazil. *American Journal of Science*, **24**:34-42.
- Dominguez, J.M.L. 1994. Utilização da geologia no planejamento ambiental. In: Leite, J.L., ed., *Problemas-chave do meio ambiente*. Salvador, Inst. de Geociências/UFBA, p.199-219.
- Dossin, I.A.; Dardenne, M.A. 1984. Geologia da borda ocidental da Serra do Cipó, Minas Gerais. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 33, Rio de Janeiro, *Anais...*, **3**:3104-3117.
- Draper, D. 1920. The high level diamond-bearing breccias of Diamantina, Brazil. *Transactions of the Geological Society of South Africa*, **23**:43-51.
- Drew, D. 1986. *Processos interativos homem-meio ambiente*. São Paulo, Difel, 205 p.
- Draper, D. 1923. Additional evidence regarding the origin of the high level diamond-bearing breccias of Diamantina, Brazil. *Transactions of the Geological Society of South Africa*, **26**:7-12.
- Du Toit, A.L. 1927. *A geological comparison of South America with South Africa*. Washington, Carnegie Institution, Publication 381, 157p.
- Eschwege, W.L. von 1822. *Geognostisches Gemälde von Brasilien und wahrscheinliches Muttergestein der Diamanten*. Weimar, Landes-Industrie-Comptoir, 44p.
- Eschwege, W.L. von 1833. *Pluto Brasiliensis*. Berlin, Reimer, 622p. (Tradução de D.F. Murta, Itatiaia/EDUSP, 2 2 2 + 3 0 6 p., Belo Horizonte).
- Fleischer, R. 1995. Prospecção e economia do diamante da Serra do Espinhaço. *Geonomos*, **3**:27-30.
- Freireyss, G.W. 1815. *Viagem ao interior do Brasil*. São Paulo, EDUSP/Itatiaia, 138p. (Trad. A. Löfgren).
- Garcia, A.J.V.; Uhlein, A. 1987. Sistemas deposicionais do Supergrupo Espinhaço na região de Diamantina (MG). In: SBG, Simpósio sobre Sistemas Depositionais no Pré-Cambriano, 1, Ouro Preto, *Anais...*, **1**:113-135.
- Gorceix, H. 1880. Sur le gisement du diamant au Brésil. *Bulletin de la Société Mineralogique de France*, **3**:36-38.
- Gorceix, H. 1881. Sur les gites diamantíferes du centre de la Province de Minas Gerais (Bresil). *Bulletin de la Société Géologique de France*, **3**:134-135.
- Guimarães, D. 1934. *À margem de "Os satélites do diamante"*. Belo Horizonte, Serviço Geológico do Estado de Minas Gerais, Monografia 2, 58p.
- Harder, E.C.; Chamberlin, R.T. 1915. The geology of central Minas Gerais, Brazil. *Journal of Geology*, **13**:341-378, 385-424.
- Kerr, P.F.; Lisboa, A.; Erichsen, A.I. 1941. Nota de campo sobre a ocorrência de diamante no Distrito de Diamantina. *Mineração e Metalurgia*, **32**:54-63, Rio de Janeiro.
- Martins Neto, M.A. 1989. *Sistemas deposicionais e paleogeografia das formações basais do Supergrupo Espinhaço (São João da Chapada e Sopa-Brumadinho) na região de Diamantina/Costa Sena, Minas Gerais*. Inst. de Geociências, Univ. Federal da Bahia, Salvador, Tese de Mestrado, 88p.
- Martins Neto, M.A. 1993. *The sedimentary evolution of a Proterozoic rift basin: the basal Espinhaço Supergroup, Southern Serra do Espinhaço*, Minas Gerais, Brazil. Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Tese de Doutorado, 155p.
- Mawe, J. 1812. *Travels in the interior of Brazil*. London, Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown, 336p.
- Meneghetti Filho, I.; Chaves, M.L.S.C. 1999. *Uma proposta de integração para as ciências naturais: aambientologia*. Rio de Janeiro, 28p. (Inédito).
- Moraes, L.J. 1934. Depósitos diamantíferos no norte do Estado de Minas Gerais. *Boletim DNPM/SFPM*, **3**:1-61.
- Moraes, L.J.; Guimarães, D. 1930. Geologia da região diamantífera do norte de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **2**:153-186.
- Moraes, L.J.; Barbosa, O.; Lisboa, J.M.A.; Lacourt, F.; Guimarães, D. 1937. Geologia econômica do norte de Minas Gerais. *Boletim DNPM/SFPM*, **19**:1-191.
- Pflug, R. 1965. A geologia da parte meridional da Serra do Espinhaço e zonas adjacentes, Minas Gerais. *Boletim DNPM/DGM*, **226**:1-55.
- Pflug, R. 1968. Observações sobre a estratigrafia da Série Minas na região de Diamantina, Minas Gerais. *Notas Preliminares e Estudos DNPM/DGM*, **142**:1-20.
- Saint-Hilaire, A. 1833. *Voyage dans le District des Diamants et sur le littoral du Brésil*. Paris (Tradução de L.A.Penha, Itatiaia/EDUSP, 233 p., Belo Horizonte).
- Schöll, W.U.; Fogaça, A.C.C. 1979. Estratigrafia da Serra do Espinhaço na região de Diamantina (MG). In: SBG, Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 1, Diamantina, *Atas...*, **1**:55-73.
- Schöll, W.U.; Turinsky, F. 1980. O espectro de minerais pesados nas seqüências quartzíticas pré-cambrianas na parte sul da Serra do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Münsterische Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, **51**:257-278.
- Spix, J.B. von; Martius, C.F.P. von 1828. *Reise in Brasilien*. Lindauer, München (Tradução de L.F.Lahmeyer, EDUSP/Itatiaia, v.2, 301 p., São Paulo).
- Thompson, L.S. 1928. The upland diamond deposits of the Diamantina District, Minas Gerais, Brazil. *Economic Geology*, **23**:705-723.
- Uhlein, A. 1991. *Transição craton - faixa dobrada: exemplo do Cráton do São Francisco e da Faixa Araçuaí (Ciclo Brasileiro) no Estado de Minas Gerais. Aspectos estratigráficos e estruturais*. Inst. de Geociências, Univ. de São Paulo, Tese de Doutorado, 295p.

¹ Prof. Adjunto, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos 6627, Campus da Pampulha, Belo Horizonte, CEP 31270-901. mchaves@igc.ufmg.br

² Consultor Ambiental. Av. General San Martin, 835/102, Leblon, CEP 22441-011, Rio de Janeiro. rerocri@uol.com.br