



# SIGEP

Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil

SIGEP 027

## Cachoeira da Casca D'Anta, São Roque de Minas, MG

*Berço do velho Chico, o rio da integração nacional*

Mario Luiz de Sá Carneiro Chaves<sup>1</sup>

Leila Benitez<sup>2</sup>

Kerley Wanderson Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Pesquisas Prof. Manoel Teixeira da Costa, Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos 6627. Belo Horizonte – MG. CEP 31270-901. Pesquisador CNPq. E-mails: [mchaves@ufmg.br](mailto:mchaves@ufmg.br), [mlschaves@gmail.com](mailto:mlschaves@gmail.com).

<sup>2</sup> Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos 6627. Belo Horizonte – MG. CEP 31270-901. E-mails: [leilabenitez@gmail.com](mailto:leilabenitez@gmail.com), [kwandrade@yahoo.com.br](mailto:kwandrade@yahoo.com.br)

© Chaves, M.L.S.C.; Benitez, L.; Andrade, K.W. 2008. Cachoeira da Casca D'Anta, São Roque de Minas, MG - Berço do Velho Chico, o Rio da Integração Nacional. *In*: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E.T.; (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 09/12/2008 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio027/sitio027.pdf>  
[ atualmente <http://sigep.cprm.gov.br/sitio027/sitio027.pdf> ]

[Ver versão final do **CAPÍTULO IMPRESSO** em: Winge, M. (Ed.) *et al.* 2009. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: CPRM, 2009. v. 2. 515 p. il. color.]

# Cachoeira da Casca D'Anta, São Roque de Minas, MG

## *Berço do Velho Chico, o Rio da Integração Nacional*

SIGEP 027

Mario Luiz de Sá Carneiro Chaves<sup>1</sup>

Leila Benitez<sup>2</sup>

Kerley Wanderson Andrade<sup>2</sup>

O Rio São Francisco nasce em cotas próximas a 1.350 m de altitude, na Serra da Canastra, localizada a sudoeste do Estado de Minas Gerais. Conhecido popularmente como “Velho Chico” ou como “Rio da Integração Nacional” é o mais longo dos rios que fluem inteiramente no país, com mais que 3.000 km de extensão. A Cachoeira da Casca d'Anta, situada a cerca de 20 km de sua nascente, representa o maior desnível de todo o rio. Local de grande beleza cênica, a cachoeira tem sido retratada desde o início do século XIX, e por sua posição na escarpa da Serra da Canastra apresenta também importância geológica estrutural. Neste setor da serra, uma extensa falha de empurrão coloca as rochas quartzíticas do Grupo Canastra (mais antigas) sobre os pelito-carbonatos do Grupo Bambuí (mais jovens), ambas seqüências de idades pré-cambrianas. A região é fortemente controlada por uma tectônica rúptil NW-SE, que permitiu o alojamento de dezenas de intrusões kimberlíticas, algumas delas portadoras de diamantes. Esse arranjo estrutural foi gerado durante o Ciclo Brasileiro, ao final do Neoproterozóico. Geomorfologicamente, o platô que define o alto serrano entre as cotas 1.350-1.250 m, é correlacionado à superfície de aplainamento “Pós-Gondwana”, do Cretáceo Superior. Desde a criação do Parque Nacional da Serra da Canastra, em 1972, onde a cachoeira encontra-se inserida, a área do sítio tornou-se uma das mais afamadas unidades de conservação do país e assim, na atualidade, ela encontra-se convenientemente protegida.

**Palavras-chaves:** Cachoeira da Casca d'Anta; Rio São Francisco; Parque Nacional da Serra da Canastra; São Roque de Minas; Minas Gerais.

### **Casca D'Anta Waterfall, São Roque de Minas, State of Minas Gerais – Cradle of the “Old Chico”, the River of National Integration**

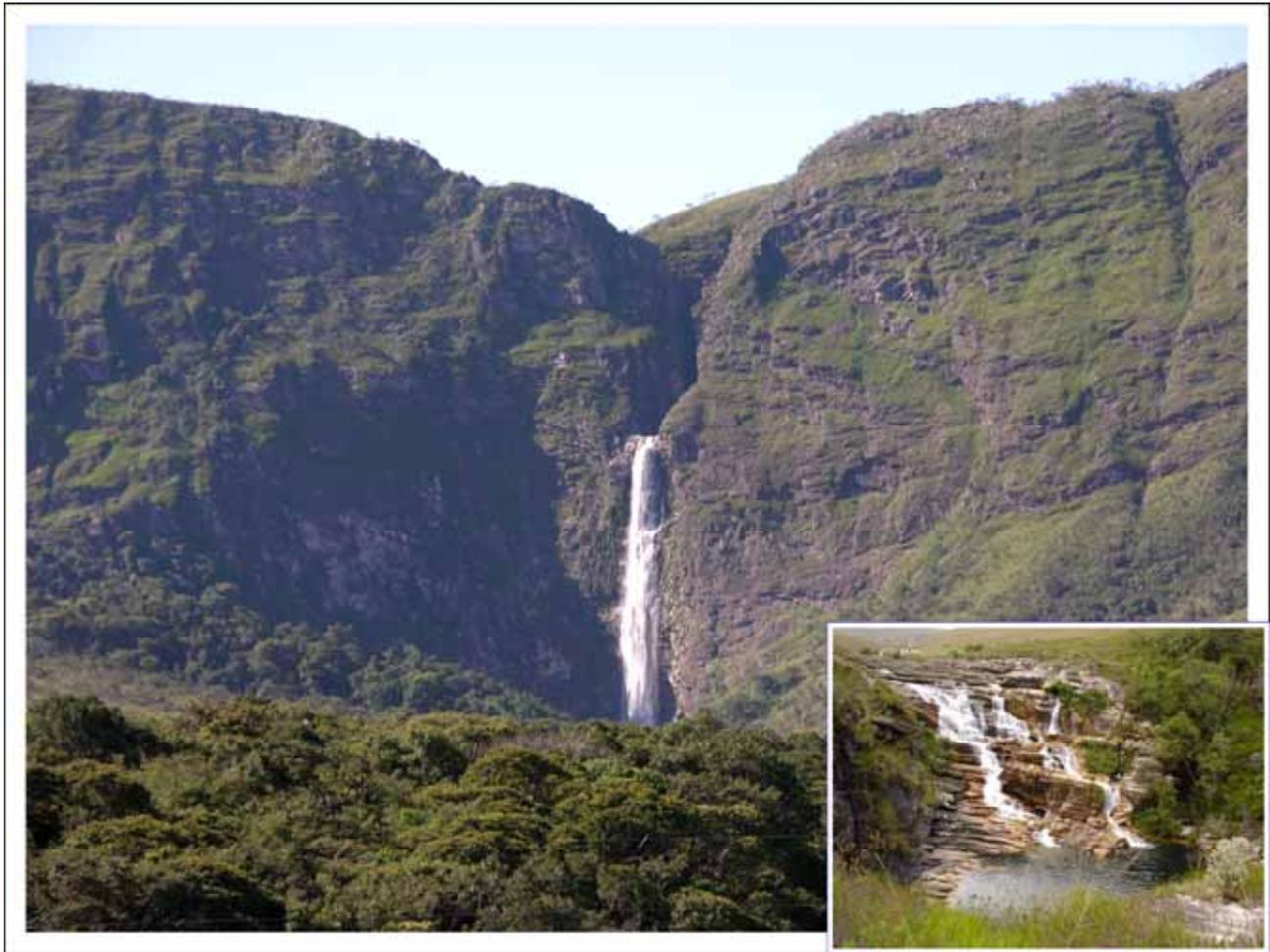
*The São Francisco River borns in the Canastra Range up to 1350 m high, at the southwestern of the state of Minas Gerais. Also popularly known as the “Old Chico” or the “National Integration River”, it is one of the longest Brazilian rivers that flows entirely inside the country, reaching more than 3000 km in extension. The Casca d'Anta Waterfall, placed ca. 20 km downstream of its source, is considered the point with higher topographic amplitude along the whole river channel. Because of its strong scenic beauty, this waterfall has been portrayed since the beginning of the XIX century. Besides, due to its position at the Canastra Range slope, this site also presents a structural geology importance, because there youngest pelitic-carbonate rocks of the Bambuí Group has been thrown over older quartzitic rocks of the Canastra Group by a long thrust fault, both sequences of Precambrian age. This region is strongly dominated by a NW-SE brittle tectonic setting that has led to the emplacement of dozens of kimberlite intrusions, sometimes including diamonds. This structural framework was established during the Brasileiro Cycle, by the end of Neoproterozoic era. In a geomorphologic view, the plateau where altitudes varies between 1350-1250 m, is related to the “Pós-Gondwana” plain surface, of Upper Cretaceous age. Since 1972, when the Canastra Range National Park was created*

*where the waterfall is located, the area became one of the most famous conservation units of the country what makes this region to be conveniently protected.*

**Keywords:** Casca d'Anta Waterfall; São Francisco River; Serra da Canastra national park; São Roque de Minas; Minas Gerais.

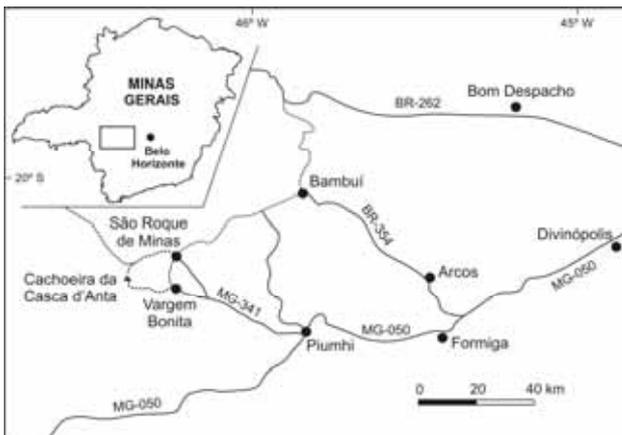
### **INTRODUÇÃO**

O Rio São Francisco tem sua nascente na Serra da Canastra, Minas Gerais, em cotas próximas a 1.350 m de altitude, e sua extensa bacia hidrográfica abrange grande parte do oeste desse estado. No local denominado Casca d'Anta, cerca de 20 km da nascente, uma cachoeira com 200 m de altura constitui o maior desnível do rio. Popularmente designado de “Velho Chico”, conhecido também como o “Santo Rio” e ainda o “Rio da Integração Nacional”, é o mais longo dos rios que correm inteiramente no país. Com 3.161 km de extensão, desemboca no Oceano Atlântico entre os estados de Sergipe e Alagoas. Ele foi conhecido inicialmente pelos europeus na sua foz onde, em 4 de outubro de 1501, o navegador genovês Américo Vesúpcio o batizou em homenagem a São Francisco de Assis, festejado naquela data. Os indígenas dali o chamavam de “Opará”, que significa algo como rio-mar.



**Figura 1:** A Cachoeira da Casca d'Anta, localizada na escarpa sul da Serra da Canastra (São Roque de Minas, MG) (Foto: Antônio C. Girodo). **Figura 1A:** Em baixo à direita, vista da parte superior da cachoeira (Foto: Leila Benitez).

**Figure 1:** Casca d'Anta Waterfall, located in the southern slope of the Canastra Range (São Roque de Minas county, MG) (Photo: Antônio C. Girodo). **Figure 1A:** At the bottom right, a view of the upper part of the waterfall (Photo: Leila Benitez).



**Figura 2:** Mapa de localização e acesso à região da Cachoeira da Casca d'Anta (São Roque de Minas, MG).

**Figure 2:** Location map and access to the Casca d'Anta Waterfall region (São Roque de Minas county, MG).

A Cachoeira da Casca d'Anta (Figs. 1 e 1A), representa um marco geomorfológico excepcional do Rio São Francisco pela localização na escarpa da Serra do Canastra, possuindo, também, importância histórica e turística, o que justificou, entre outros

atributos da área, a criação do Parque Nacional da Serra da Canastra em 1972.

O primeiro autor do presente trabalho vem realizando pesquisas geocientíficas nessa região desde a década de 1990, visando principalmente o conhecimento da(s) possível(is) fonte(s) dos diamantes encontrados em terraços aluvionares do rio, a jusante da cachoeira (Chaves, 1999; Chaves & Benitez, 2007; Chaves *et al.*, 2008).

## LOCALIZAÇÃO

A Cachoeira da Casca d'Anta ( $20^{\circ}18'04''S - 46^{\circ}31'19''W$ ) está situada na Serra da Canastra no sudoeste de Minas Gerais (Fig. 2). Ela pode ser acessada de Belo Horizonte pela rodovia MG-050 passando por Divinópolis e Formiga. Na altura de Piumhi, toma-se a rodovia MG-341 até a cidade de Vargem Bonita. Tal percurso, com 330 km, é feito por estradas asfaltadas. A partir dessa cidade, o caminho à cachoeira é feito por estrada municipal de terra em direção a São José do Barreiro, pertencente ao município de São Roque de Minas, e por fim até uma

das entradas do Parque Nacional da Serra da Canastra (24 km), de onde se alcança por trilha a parte baixa da cachoeira. A parte alta, é acessada de carro após longo percurso passando por São Roque de Minas (mais 15 km desde Vargem Bonita), e a partir daí, rumo a Desemboque percorre-se uma distância de cerca de 35 km em terrenos do parque, sempre em estradas de terra.

## RELATO HISTÓRICO E DESCRITIVO DA CACHOEIRA

Talvez a mais bela descrição da cachoeira tenha sido a do primeiro a estudá-la em termos científicos, o naturalista e “viajante” francês, Auguste de Saint-Hilaire, que percorreu a região em 1819 à procura da nascente do Rio São Francisco. Os trechos abaixo resgatados de sua obra, de beleza e expressividade singulares, constituem uma fiel reprodução do que os presentes autores viram na região, e assim considerou-se pertinente uma homenagem ao pesquisador francês mantendo-se as suas descrições originais (Saint-Hilaire, 1847, pg 101-103):

“...Por enquanto pretendo ocupar-me unicamente da Serra da Canastra. Havia muito tempo eu sabia vagamente que existia nessa montanha ou nas suas redondezas uma cachoeira notável, mas ninguém me tinha podido dar a esse respeito uma informação precisa... Saí convencido de que teria de percorrer apenas três léguas para chegar à cascata e que ela ficava localizada numa das montanhas vizinhas à serra... Ao entrarmos no desfiladeiro... vimo-nos muito próximo da serra. Ali o seu cume é perfeitamente regular, e grande parte de seus flancos, nos pontos mais elevados, é formada de rochas talhadas a pique, cheias de sulcos e inacessíveis. Abaixo delas se estendem matas e pastagens naturais em encostas suaves, até o fundo de um vale estreito, onde corre o Rio S. Francisco... Em nenhum outro lugar encontrei relvados de um verde tão bonito e tão viçoso como os que se estendiam aos pés dessas rochas a pique, e os matizes mais escuros das matas vizinhas não lhes ficava devendo nada em beleza..

...Embrenhamo-nos na mata e dentro em pouco começamos a ouvir o barulho da cachoeira. Pelas informações que me tinham dado... eu sabia que ela se despencava do lado meridional da Serra da Canastra. De repente avistei o seu começo e logo em seguida pude vê-la em toda a sua extensão... O espetáculo arrancou de José Mariano e de mim um grito de admiração. No ponto onde a água cai há uma depressão no cume do paredão de rochas, formando um sulco largo e profundo que vai descendo em ziguezague até uns dois terços da altura da pedra... De um ponto ainda bastante elevado, onde termina a fenda, despeja-se majestosamente uma cortina d’água, cujo volume é maior em um dos lados... É essa a nascente do S. Francisco... Meu hospedeiro oferecera-se para me levar no dia seguinte até o pé da queda d’água que tem o nome de Cachoeira da Casca d’Anta... Depois de atravessarmos uma mata cerrada seguindo uma trilha mal aberta, com moitas de bambu atrapalhando a nossa marcha, alcançamos as margens do S. Francisco, num ponto que fica mais ou menos a meia légua de distância de sua nascente e onde sua largura é de vinte ou trinta passos...

Suas águas, de uma limpidez e frescura extraordinárias, têm pouca profundidade, permitindo que se vejam no fundo do seu leito os mais insignificantes seixos... Até ao pé da cachoeira ele é forrado de pedras grandes e escorregadias, que ora ficam cobertas pela água, ora afloram à superfície... Finalmente, depois de uma caminhada extremamente penosa, alcançamos o

pé da Cachoeira da Casca d’Anta, que já vínhamos avistando de longe... Vou descrevê-la tal como apareceu aos meus olhos, quando dela me aproximei o máximo que era possível. Acima dela vê-se, como já disse, uma larga fenda na rocha. No ponto onde caem as águas as pedras formam uma concavidade pouco pronunciada... após tê-la observado de diversos ângulos creio poder afirmar que sua extensão é de dois terços dessa altura... ela deve ter uns 203 metros, aproximadamente. Ela não precipita das rochas com violência, exibindo, pelo contrário, um belo lençol de água branca e espumosa que se expande lentamente e parece formado por grandes flocos de neve. As águas caem numa bacia semicircular, rodeada de pedras amontoadas desordenadamente, de onde descem por uma encosta escarpada para formar o famoso Rio S. Francisco...” (Fig. 3).

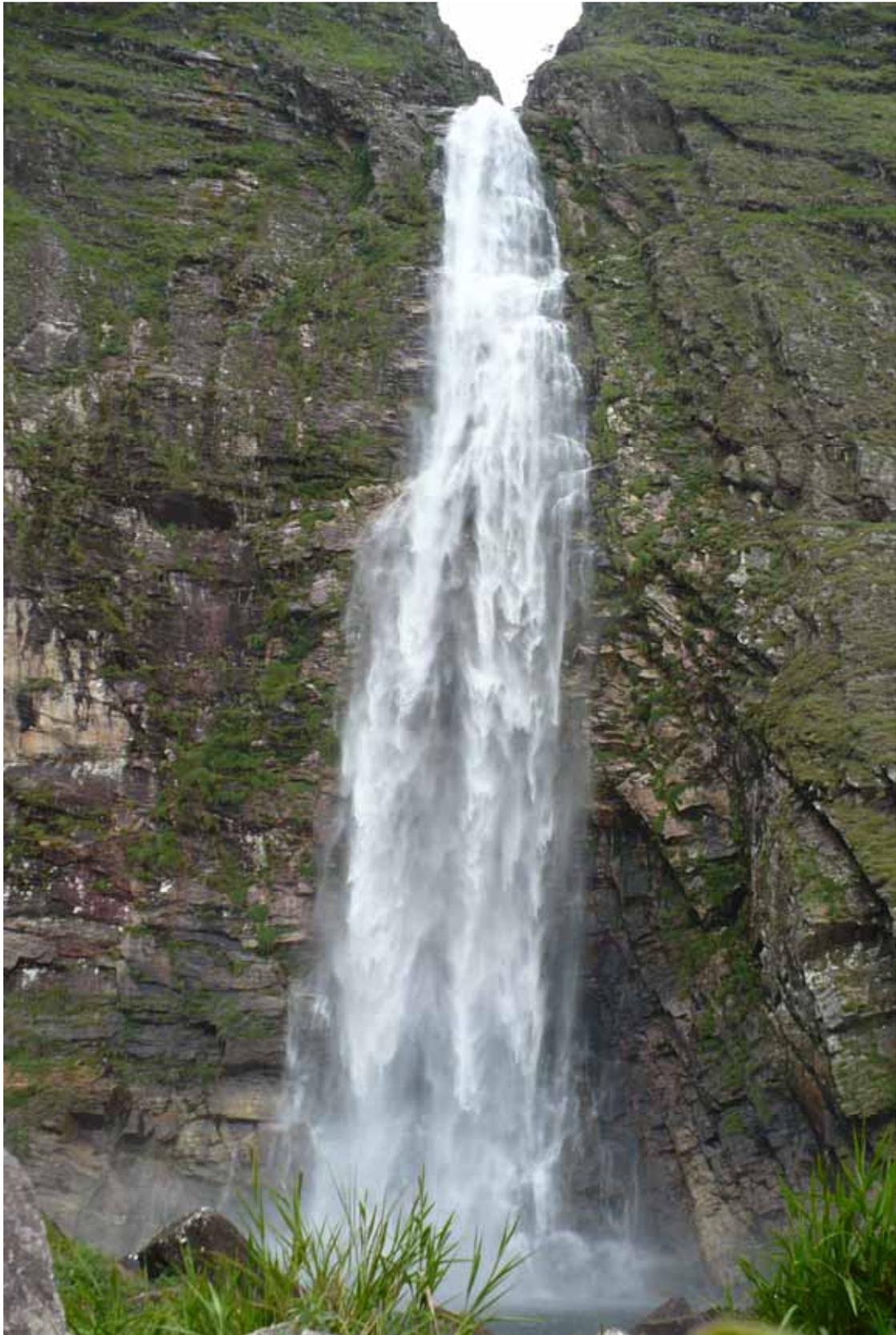
Saint-Hilaire (1847) referiu-se ainda à terminologia “Casca d’Anta”, como o nome popular do arbusto *Drimys granatensis*, assim chamado por ser de crença geral que as propriedades medicinais da casca dessa espécie foram descobertas por intermédio das antas. De outro modo, o Liver Herbarum Minor (2008) refere-se ao nome científico de tal planta como *Drimys winteri*.

## DESCRIÇÃO DO SÍTIO

O sítio Cachoeira da Casca d’Anta, no Rio São Francisco, integra-se à borda da Serra da Canastra, e constitui um cenário de beleza paisagística intensa, com vegetação de transição entre a porção interna remanescente da mata atlântica e o início do cerrado. Nessa área predominam os campos de altitude que abrigam inúmeras espécies da fauna e flora do cerrado, onde a água é o fator preponderante, e cujas pequenas nascentes chegam às centenas.

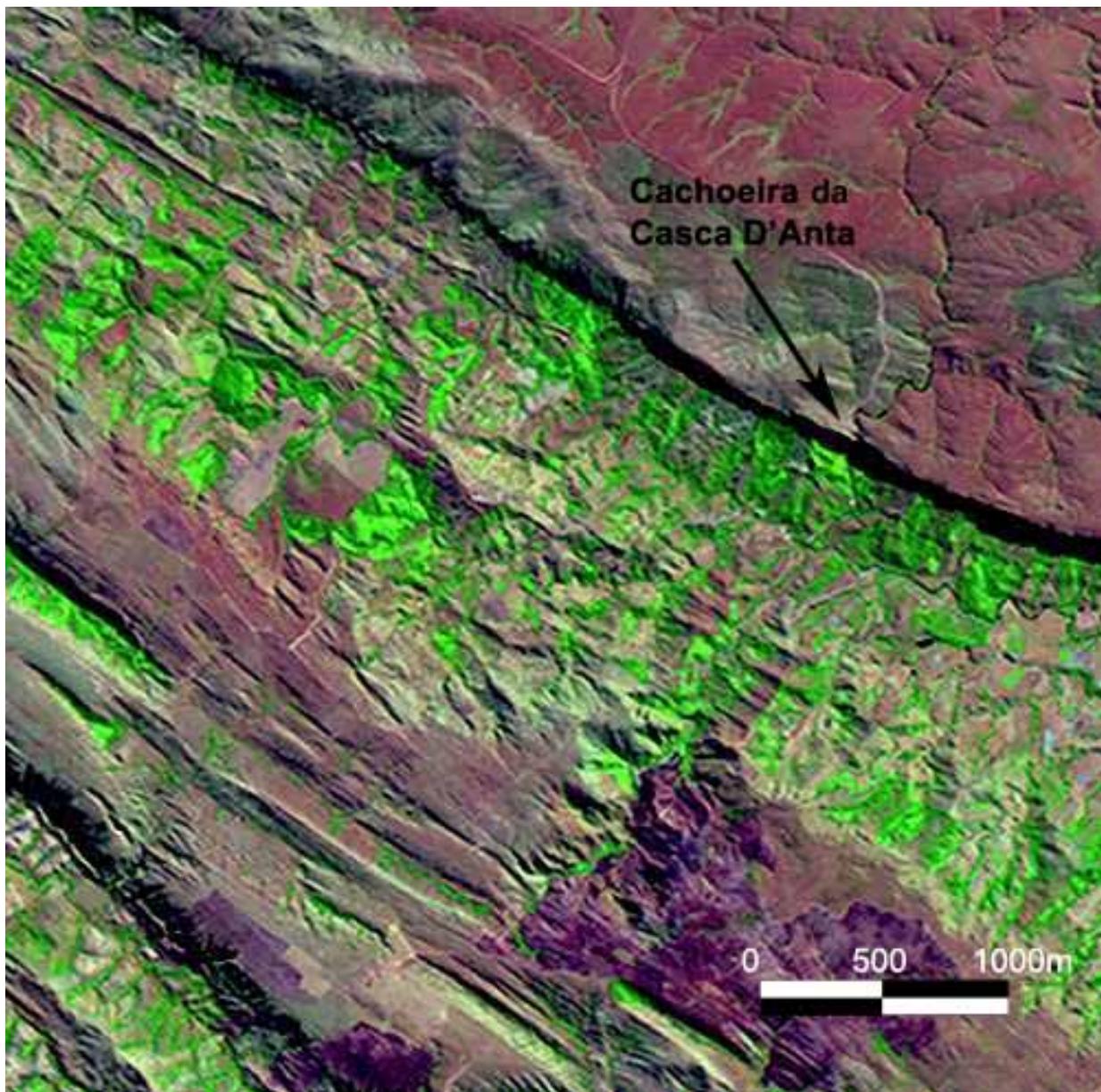
## Contexto geomorfológico

Com suas nascentes no extenso platô desenvolvido sobre a Serra da Canastra, no sudoeste de Minas Gerais, o Rio São Francisco apresenta como primeira e uma das maiores expressões de sua grandeza a Cachoeira da Casca d’Anta. Com cerca de 200 m de altura (Fig. 3), a cachoeira se destaca na paisagem pelo efeito da regressão de escarpa promovida pelas águas provenientes das nascentes do rio, em local fortemente controlado pela estrutura geológica. A escarpa quase vertical por onde a água da cachoeira despenca, é definida por uma grande falha de empurrão horizontalizada, de direção aproximada NW-SE com mergulhos fracos para NE. A falha sobrepõe unidades geológicas mais antigas (Grupo Canastra) sobre mais novas (Grupo Bambuí), e a quebra de relevo controlada pelo contato falhado dessas duas seqüências é facilmente reconhecível em imagens de sensoriamento remoto (Fig. 4). Provavelmente, fraturamentos transversais que ocorrem a nível regional também contribuíram para a configuração da cachoeira (Figs. 3 e 4).



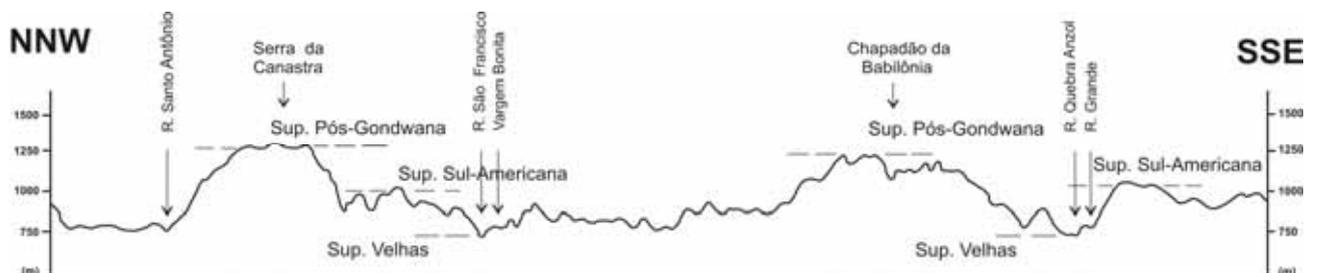
**Figura 3:** Detalhe da queda d'água na Cachoeira da Casca d'Anta, com cerca de 200 m de altura, esculpida em quartzitos do Grupo Canastra. Essa cena foi alvo de descrição precisa do naturalista francês Saint-Hilaire no século XIX, a julgar pelos seus relatos apresentados no presente item (Foto: Leila Benitez).

**Figure 3:** Detail of the Casca d'Anta Waterfall, with near 200 meters high, carved in quartzites of the Canastra Group. This scene was focus of accurate description by the French naturalist Saint-Hilaire in the XIX century, according to theirs relates showed in present item (Photo: Leila Benitez).



**Figura 4:** Imagem do satélite Landsat mostrando, a nordeste, o platô da Serra da Canastra onde o Rio São Francisco corre de norte para sul sobre quartzitos do Grupo Canastra. A partir da Casca d'Anta, o rio inflete para leste em terrenos do Grupo Bambuí. Note-se ainda a forte estruturação regional NW-SE (EMBRAPA, 2004).

**Figure 4:** Landsat satellite image showing to northeast the plateau of the Canastra Range, where the São Francisco River has north to south flow on the Canastra Group quartzites. Since the Casca d'Anta waterfall the river changes to east direction in terrains of the Bambuí Group. The strong structural NW-SE trend is noted (EMBRAPA, 2004).



**Figura 5:** Perfil topográfico NNW-SSE através da Serra da Canastra e do Chapadão da Babilônia, ressaltando as superfícies de aplainamento Pós-Gondwana (Cretáceo Superior), Sul-Americana (Terciário Médio-Superior) e Velhas (Pleistoceno), de acordo com King (1956).

**Figure 5:** NNW-SSE topographical profile crossing the Canastra range and the “Chapadão da Babilônia”, standing out the “Pos-Gondwana” (Upper Cretaceous), “Sul-Americana” (Middle to Upper Tertiary), and “Velhas” (Pleistocene) plain surfaces, according to King (1956).

Em termos geomorfológicos, a Serra da Canastra também constitui uma estrutura de direção NW-SE, extremamente alargada ao norte, que é divisora de águas dos rios que fluem para SE na bacia do Rio São Francisco, como os rios Samburá e Bambuí, daqueles que vertem para o Rio Paranaíba a N-NE (a exemplo dos rios Quebra-Anzol e Araguari) e ainda dos pequenos rios que fluem para o Rio Grande a S-SW. Essa região separa contextos geomorfológicos bastante distintos: o Planalto Central brasileiro a norte, a bacia do São Francisco a leste e a depressão do Rio Grande a sul e oeste.

De acordo com Barbosa *et al.* (1970), na faixa deste planalto divisor encontram-se restos de uma superfície de aplainamento, variável entre 1.350-1.250 m na Canastra (Fig. 5) até aproximadamente 1000 m em Sacramento (a sudoeste) e Coromandel (a norte), o que indicaria um forte pendor para essas direções. Contudo Braun (1971), questionando esse desnivelamento regional, considerou a altitude inferior como pertencente à superfície “Sul-Americana”, de idade terciária. Na Serra da Canastra, a superfície de 1.350-1.250 m secciona níveis quartzíticos pré-cambrianos e unidades cretácicas; por conseguinte é mais jovem do que essas unidades. Tal superfície foi designada de “Canastra” por Barbosa (1955), “Pós-Gondwana” por King (1956) e “Pratinha” por Almeida (1956). O “Chapadão da Babilônia”, cuja borda sul já pertence à bacia do Rio Grande, se caracteriza por incluir restos dissecados desse ciclo (Fig. 5).

A partir dessa superfície de aplainamento e de seus relevos residuais deu-se a dissecação do modelado regional, propiciado pelo soerguimento epirogenético ocorrido pós estabilização cretácica, enquanto a zona cratônica sofria soerguimento lento e contínuo. Durante o Terciário, moldaram-se outras superfícies aplainadas. Ao norte da Serra da Canastra ocorre uma superfície rebaixada, observável entre 1.200 m na “chaminé” alcalina de Tapira (Fig.5) e 1.100 m na “chaminé” de Araxá, a qual se apresenta em restos de pequena expressão sobre o relevo arrasado. Essa segunda superfície deve corresponder também ao que King (1956) chamou de superfície “Sul-Americana”, possuindo grande importância econômica uma vez que o intemperismo relacionado a este ciclo foi responsável pela mineralização de nióbio e fosfatos nos maciços alcalinos (Braun, 1971). Ao sul da Canastra, a mesma superfície aparece em direção ao vale do Rio São Francisco e ao sul do Rio Grande (Fig. 5).

Na porção superior do Médio São Francisco observa-se uma terceira superfície, de cotas entre 900-800 m, que Barbosa *et al.* (1970) correlacionaram à superfície “Araxá”, descrita por Barbosa (1955). Ainda no âmbito desta bacia, uma faixa tendo o rio como eixo abriga uma outra superfície mais baixa, da ordem de 700-600m. Barbosa *et al.* (1970) sugeriram que tal

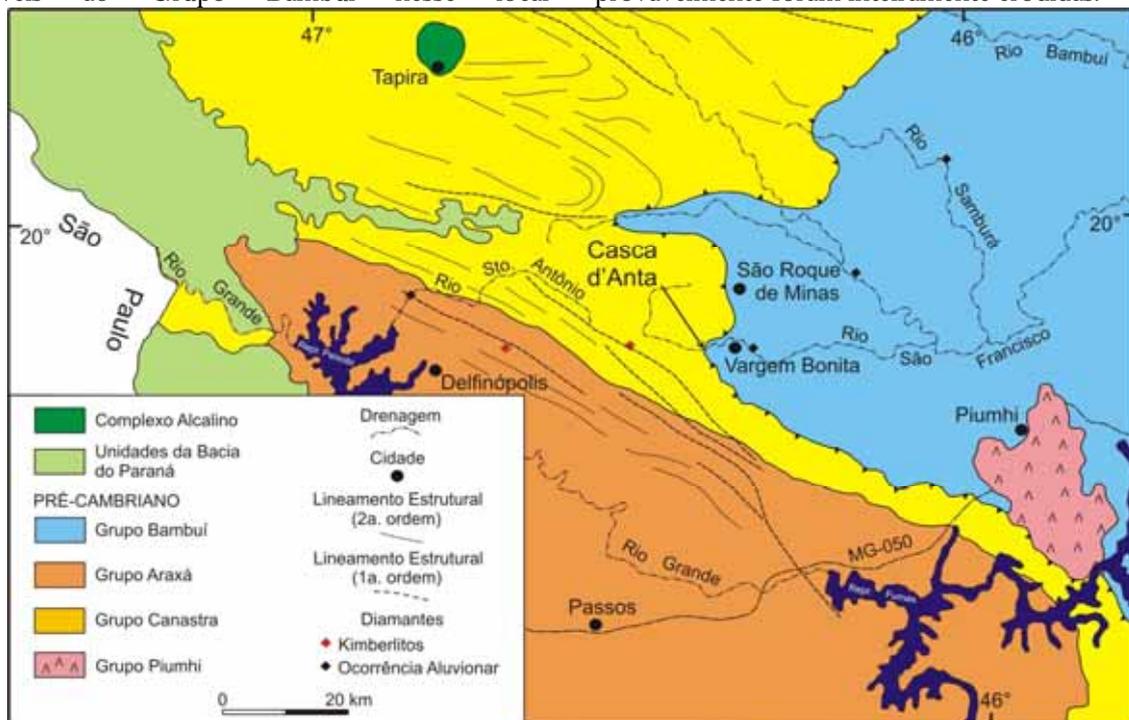
superfície poderia corresponder ao ciclo “Velhas” de King (1956). Essas duas últimas superfícies, talvez pleistocênicas, poderiam também representar distintos estágios de evolução de uma mesma fase de aplainamento. Elas ainda não foram datadas precisamente na região, e encontram-se na atualidade sendo objeto de estudos pelos autores. Os terraços que são explorados para diamantes a jusante da Cachoeira da Casca d’Anta provavelmente relacionam-se a uma dessas superfícies ou de seus estágios evolutivos.

## Geologia

A geologia da região da Serra da Canastra e adjacências, no sul-sudoeste de Minas Gerais, é representada na figura 6. Nessa região, configura-se um arranjo estrutural complexo, de modo que o comportamento estratigráfico entre as diversas unidades pré-cambrianas presentes ainda não se encontra perfeitamente estabelecido. Relacionam-se a seguir tais unidades com base no mapa geológico de Minas Gerais, efetuado pelo convênio COMIG/CPRM (Heineck *et al.*, 2003). As rochas mais antigas pertencem ao Grupo Piumhi, uma seqüência xistosa vulcano-sedimentar provavelmente arqueana do tipo *greenstone belt* que aflora nas proximidades da cidade homônima, a sudeste da área. Essa seqüência é sobreposta pelos grupos Canastra (Mesoproterozóico?) e Araxá (Neoproterozóico?), de idades e relacionamentos alvos de controvérsias, e ainda pelo Grupo Bambuí (Neoproterozóico). Tais unidades representam o arcabouço geológico pré-cambriano regional.

Em sua maior parte, a Serra da Canastra é sustentada por metassedimentos do Grupo Canastra, unidade primeiramente reconhecida por Lamego (1935), que identificou quartzitos sobrepondo rochas xistosas estruturados em amplas anticlinais, ambos então relacionados à Série Minas. Barbosa (1955) denominou tal seqüência de Formação Canastra, posteriormente elevando-a à categoria de grupo (Barbosa *et al.*, 1967, 1970). Os quartzitos são predominantes e boas exposições encontram-se no platô serrano (Fig. 7), mostrando coloração branca e granulação fina, com intercalações métricas locais de filitos sericíticos. A presença conspícua de mica (sericita) confere aos quartzitos um aspecto geral placóide, realçado pela erosão diferencial. Os xistos são pouco variados em termos composicionais, incluindo sericita-quartzoxistos, quartzoxistos e, localmente, grafitaxistos. Na escarpa da cachoeira, embora ali ocorram exclusivamente quartzitos, na base da seção a deformação ocasionada pela zona de falhamento deixou tais rochas fortemente foliadas, tornando-as quartzoxistos onde aparecem veios de quartzo “boudinados” e rompidos (Fig. 8). Rochas

atribuíveis ao Grupo Bambuí nesse local provavelmente foram inteiramente erodidas.



**Figura 6:** Mapa geológico da região da Serra da Canastra, no sudoeste de Minas Gerais. A oeste de Vargem Bonita, ressalta-se a posição da cachoeira no contato por falha entre os grupos Canastra (mesoproterozóico?) e Bambuí (neoproterozóico) (Heineck *et al.*, 2003 modificado em Chaves *et al.*, 2008).

**Figure 6:** Geologic map of the Canastra Range region, in the southwestern portion of the Minas Gerais State. At west of Vargem Bonita town, is emphasized the position of the waterfall on the failed contact between the Canastra (Mesoproterozoic?) and Bambuí (Neoproterozoic) groups (Heineck *et al.*, 2003 modified in Chaves *et al.*, 2008).



**Figura 7:** Quartzitos do Grupo Canastra, apresentando uma foliação subhorizontal característica, em afloramentos reliquias no platô da Serra da Canastra (Foto: Mario L.S.C. Chaves).

**Figure 7:** Canastra Group quartzites, presenting a typical subhorizontal foliation in remained outcrops in the Canastra Range plateau (Photo: Mario L.S.C. Chaves).



**Figura 8:** A base da cachoeira é constituída por uma zona de deformação mais intensa, onde os quartzitos do Grupo Canastra são transformados em quartzoxistos com veios de quartzo “boudinados” na foliação (Foto: Mario L.S.C. Chaves).  
**Figure 8:** In the base of the waterfall, zone of stronger deformation, the Canastra Group quartzites are changed in quartzschists, where the quartz veins present a “boudinage” in the foliation plains (Photo: Mario L.S.C. Chaves).

No Grupo Araxá, os xistos são mais variados, constituídos, além de quartzo e mica branca, de granada, biotita, clorita, estauroлита, hornblenda e feldspato. A faixa de domínio dos grupos Canastra-Araxá tem estrutura marcada por forte tectônica de cavalgamentos com transporte de SW para NE, bem como dobramentos apertados, ambos mostrando vergências para o interior do cráton e sobrepondo seqüências mais jovens sobre as mais antigas. A zona de empurrões possui direção entre N45°-65°W, assinalada por drenagens bem encaixadas e grande escarpa verticalizada com extensão linear superior a 300 km e mais de 100 m de altura (Fig. 4).

Metapelitos e rochas carbonáticas do Grupo Bambuí completam a sucessão regional de rochas pré-cambrianas, aflorando notadamente a leste e nordeste da área.

A complexidade estrutural da região é explicada por seu posicionamento na porção terminal sul da Faixa de Dobramentos Brasília, nas proximidades da zona de interferência com a Faixa de Dobramentos Alto Rio Grande (cf. limites apresentados em Alkmim *et al.*, 1993). Esses grandes cinturões de deformação que circundam o Cráton do São Francisco a oeste-sudoeste e sul-sudeste, respectivamente, foram desenvolvidos no “Ciclo Brasileiro” ao final do Neoproterozóico (Almeida, 1977), e a eles estão

relacionadas as tectônicas dúctil (dobras e lineamentos estruturais em grandes escalas), dúctil-rúptil (falhas de empurrão) e rúptil (falhas em zonas de reativação) registradas nas rochas envolvidas. Simões & Valeriano (1990) detalharam tal evolução tectônica a nível regional.

Intrusões de rochas kimberlíticas, algumas diamantíferas, ocorreram no Cretáceo Inferior (duas delas são plotadas no mapa geológico, Fig. 6), com base na idade de  $120 \pm 10$  Ma, K/Ar em flogopita, obtida para o kimberlito Canastra-1 (Pereira & Fuck, 2005). Na região, destacam-se ainda as intrusões de grandes “complexos” alcalinos, entre eles os de Tapira e Araxá (este último logo ao norte da área do mapa), datados no Cretáceo Superior. Todos esses episódios magmáticos nitidamente se aproveitaram em seus *emplacements* dos lineamentos herdados da megaestruturação pré-cambriana.

Na zona onde se encontra as cabeceiras do Rio São Francisco, ocorre mineração e garimpagem de diamantes desde a década de 1930, principalmente sobre diversos níveis de terraços aluvionares (Barbosa *et al.*, 1970), a jusante da cachoeira (Fig. 9). A pesquisa sistemática de rochas fontes primárias do mineral, levaram à descoberta, em 1974, do kimberlito Canastra-1, o primeiro de muitos outros corpos já detectados nessa região e também o primeiro a ter

suas reservas comprovadamente mineráveis no país (Chaves & Benitez, 2007; Chaves *et al.*, 2008), embora a entrada em operação da mina aguarde regulamentações ambientais. Embora esse kimberlito esteja situado em área externa ao parque nacional, a

partir do início dos anos 2000 mesmo as atividades de pesquisa e prospecção mineral que vinham sendo desenvolvidas em áreas próximas de entorno do parque foram também restringidas pelo DNPM e órgãos ambientais.



**Figura 9:** Zona inicial do médio Rio São Francisco, onde até o início da década de 2000 desenvolveram-se os principais serviços de mineração e/ou garimpagem de diamantes. Embora tais serviços ocorressem em terrenos externos ao parque, atualmente eles encontram-se inteiramente paralisados (Foto: Mario L.S.C. Chaves).

*Figure 9:* Initial zone of the middle São Francisco River, where developed de main diamond digging and/or mining services until the beginning of the 2000' years. Although such services occurred out of the park area, in the actuality they were totally obstructed (Photo: Mario L.S.C. Chaves).

## **SINOPSE SOBRE A ORIGEM, EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E IMPORTÂNCIA DO SÍTIO**

O sítio Cachoeira da Casca d'Anta, no Rio São Francisco, integra-se à borda da Serra da Canastra, e constitui um cenário de rara beleza paisagística. Este rio, conhecido como "Velho Chico" ou "Rio da Integração Nacional" tem sua nascente na Serra da Canastra (MG), em cotas próximas a 1.350 m de altitude, e sua extensa bacia hidrográfica abrange grande parte do oeste desse estado. A cachoeira, situada cerca de 20 km da nascente e com 200 m de altura, constitui o maior desnível do rio. O naturalista e "viajante" francês, Auguste Saint-Hilaire, que percorreu a região em 1819 à procura da nascente do rio, descreveu a cachoeira e provavelmente foi o primeiro cientista a estudá-la.

Em termos geomorfológicos a cachoeira se destaca na paisagem pelo efeito da regressão de escarpa causada pelas águas provenientes das

nascentes do rio, em local fortemente controlado pela estrutura geológica. Desse modo, a escarpa por onde a água da cachoeira despenca é definida por uma grande falha de empurrão de direção NW-SE, que sobrepõe unidades geológicas mais antigas (Grupo Canastra) sobre mais novas (Grupo Bambuí). A forte quebra de relevo define o contato dado pelo falhamento entre essas duas seqüências.

A Serra da Canastra é sustentada em sua maior parte, por metassedimentos do Grupo Canastra, representada por quartzitos, filitos e xistos estruturados em amplas anticlinais e sinclinais. Os quartzitos são predominantes e boas exposições encontram-se no platô serrano, mostrando coloração branca e granulação fina, com intercalações métricas locais de filitos sericíticos. A presença comum de sericita confere aos quartzitos um aspecto geral placóide, que é realçado pela erosão diferencial. Os xistos são pouco variados em termos composicionais, incluindo sericita-quartzoxistos, quartzoxistos e,

localmente, grafitaxistos. Na escarpa da cachoeira, embora ali ocorram exclusivamente quartzitos, na base da seção a deformação ocasionada pela zona de empurrão imprimiu em tais rochas uma forte foliação, tornando-as quartzoxistos onde são abundantes os veios de quartzo, “boudinados” e rompidos.

A Cachoeira da Casca d’Anta encontra-se inserida na área protegida dos 71 mil hectares originais do Parque Nacional da Serra da Canastra e, portanto, o sítio apresenta um reduzido grau de vulnerabilidade. Esse aspecto é relevante, não apenas pela localização da cachoeira, como também, pelo fato de que as atividades potencialmente degradantes que ocorriam nas proximidades, destacando-se o garimpo e mineração de diamantes, estarem controladas pelos órgãos ambientais responsáveis.

## MEDIDAS DE PROTEÇÃO

A Cachoeira da Casca d’Anta encontra-se inserida no Parque Nacional da Serra da Canastra, uma das mais importantes e afamadas unidades de conservação do país. O IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis é o órgão responsável pela manutenção e administração do parque através do escritório mantido na cidade de São Roque de Minas. O parque foi criado em 1972, a partir do Decreto nº 70.355 com o objetivo principal de proteger as nascentes do Rio São Francisco (BRASIL, 1972), que brota no imenso chapadão como um pequeno “olho d’água” (Fig. 10) e muitos outros ribeirões, bem como manter amostra representativa dos campos de altitude e de conservar sítios arqueológicos históricos.



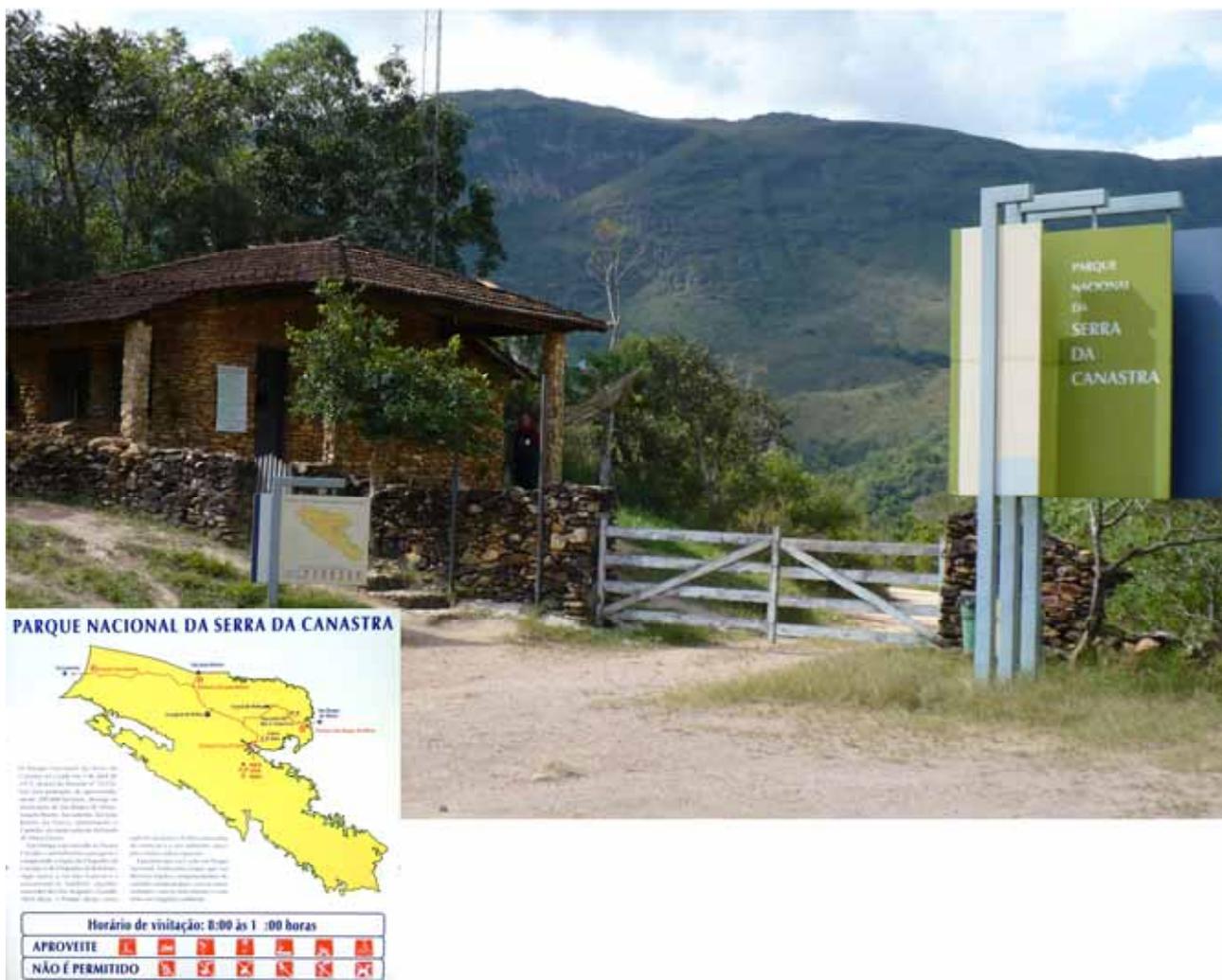
**Figura 10:** A singela nascente do Rio São Francisco, no alto do platô da Serra da Canastra (Foto: Mario L.S.C. Chaves).

**Figure 10:** The single source of the São Francisco River, in the higher plateau of the Canastra Range (Photo: Mario L.S.C. Chaves).

A criação do parque, então sob gestão do IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, em uma época ainda de pouca conscientização ecológica, veio como resposta a uma forte seca que, pela primeira vez na história, interrompeu a navegação no médio/baixo Rio São Francisco. Tal fato desencadeou uma mobilização da sociedade, que mostrou ao Poder Público a necessidade de proteção de sua nascente. Pelo decreto original, o parque deveria possuir cerca de 200 mil hectares, entretanto posteriormente (1974) o Governo Federal declarou de interesse social, para fins de desapropriação, uma área de aproximadamente 106 mil hectares, sendo que deste montante apenas 71.525 hectares foram efetivamente desapropriados. O IBDF, sucedido pelo IBAMA, passou a gerenciar a unidade de conservação segundo os últimos limites.

De tal maneira, diversos atos administrativos governamentais, tais como expedição de licenças ambientais e de títulos minerários para extração de quartzitos e pesquisa de diamante, permitiram a instalação de novas atividades na área “exclusa” do parque, de cerca de 130 mil hectares. Somente em 2001, no processo de elaboração de um novo plano de manejo (concluído em 2005), o IBAMA constatou o equívoco institucional e passou a reconhecer novamente a área do parque em aproximadamente 200 mil hectares (Figs. 11 e 11A), embora os novos limites ainda sejam alvo de interpelações judiciais. Ressalta-se, entretanto, que a Cachoeira da Casca d’Anta já se encontrava dentro da área protegida dos 71 mil hectares originais e, portanto, o sítio apresenta um reduzido grau de vulnerabilidade. Esse aspecto é relevante, não apenas pela localização da cachoeira, como também, pelo fato de que as atividades potencialmente degradantes que ocorriam nas proximidades, destacando-se o garimpo/mineração de diamantes, estarem controladas pelos órgãos responsáveis.

Outro fator de grande importância ecológica do sítio é a ocorrência de diversos animais, facilmente observáveis nas proximidades da parte alta da cachoeira, como o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o tatu canastra (*Priodontes giganteus*) e o lobo guará (*Chrysocion brachyurus*). Ressaltando ainda esta característica, pode-se também citar a intensa atividade observadora de pássaros, que conta com muitas espécies destacando-se o pato mergulhão (*Mergus octosetaceus*). Essa ave tem a área como um dos seus dois únicos *habitats* no país (o outro é no Rio do Sono, em Tocantins), estando incluso na lista de espécies brasileiras com alto risco de extinção, mas que no local encontra-se devidamente protegida pela existência do parque.



**Figura 11:** Entrada do Parque Nacional da Serra da Canastra, no portal de acesso à Cachoeira da Casca d'Anta, onde o novo mapa já inclui uma área aproximada de 200.000 hectares para essa unidade de conservação (Foto: Leila Benitez). **Fig. 11A:** Abaixo a esquerda, detalhe do mapa (Foto: Mario L.S.C. Chaves).

**Figure 11:** Entrance of the Serra da Canastra National Park, to access the Casca d'Anta Waterfall, where a new map includes an area of approximately 200,000 ha for this conservation unit (Photo: Leila Benitez). **Fig. 11A:** At the bottom left, a detail of the map (Photo: Mario L.S.C. Chaves).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alkmim, F.F.; Brito-Neves, B.B.; Alves, J.A.C. 1993. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco – uma revisão. In: J.M. Domingues & A. Misi, eds., *O Cráton do São Francisco*. Salvador, Convênio SBG-SGM-CNPq, p.45-62.
- Almeida, F.F.M. 1956. Botucatu, um deserto triássico da América do Sul, Brasil. *Notas Preliminares e Estudos DGM/DNPM*, 86:1-21.
- Almeida, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, 7:349-364.
- Barbosa, O. 1955. *Guia das Excursões do IX Congresso Brasileiro de Geologia*. Rio de Janeiro, Noticiário 3, p.1-5.
- Barbosa, O.; Braun, O.P.G.; Dyer, R.C.; Cunha, C.A.B.R. 1967. *Projeto Chaminés: geologia da região do Triângulo Mineiro*. Petrópolis, Convênio DNPM/PROSPEC, Relatório Final, 116p.
- Barbosa, O.; Braun, O.P.G.; Dyer, R.C.; Cunha, C.A.B.R. 1970. Geologia da região do Triângulo Mineiro. *Boletim DNPM/DFPM*, 136:1-140.
- BRASIL, 1972. *Decreto nº 70.355, de 3 de abril de 1972. Cria o Parque Nacional da Serra da Canastra, no Estado de Minas Gerais, com os limites que especifica, e dá outras providências*. Brasília, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 4 de abril de 1972.
- Braun, O.P.G. 1971. Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. *Revista Brasileira de Geografia*, 32:3-39.
- Chaves, M.L.S.C. 1999. *Geologia e mineralogia do diamante da região de Vargem Bonita, Minas Gerais*. Belo Horizonte, Projeto de Pesquisa PRPq-UFGM 23072.027794-05, Relatório Final, 10p. (Inédito).
- Chaves, M.L.S.C.; Benitez, L. 2007. Kimberlito Canastra-1 (São Roque de Minas, MG): primeira reserva diamantífera primária comprovada do país. In: Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 14, Diamantina. *Anais*: 129-129.
- Chaves, M.L.S.C.; Brandão, P.R.G.; Girodo, A.C.; Benitez, L. 2008. Kimberlito Canastra-1 (São Roque

de Minas, MG): geologia, mineralogia e reservas diamantíferas. *Revista da Escola de Minas*, 61:357-364.

EMBRAPA, 2004. Brasil Visto do Espaço. In: E.E. Miranda & A.C. Coutinho, coords., *Embrapa Monitoramento por Satélite*. Campinas, Disponível em <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>> (Acesso em 17/03/08).

Heineck, C.A.; Leite, C.A.S.; Silva, M.A.; Vieira, V.S. 2003. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, Escala 1:1.000.000*. Belo Horizonte, Convênio COMIG/CPRM, 1 folha.

King, L.C. 1956. A geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, 18:147-265.

Lamego, A.R. 1935. Contribuição à geologia do vale do Rio Grande, Minas Gerais. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, 70:1-29.

Liber Herbarum Minor, 2008. Disponível em <<http://www.liberherbarum.com/Minor/BZ/PN1414.htm>> (Acesso em 16/09/2008).

Pereira, R.S.; Fuck, R.A. 2005. Archean nuclei and the distribution of kimberlite and related rocks in the São Francisco craton, Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, 35:93-104.

Saint-Hilaire, A. 1847. *Voyages dans l'Intérieur du Brésil – Troisième Partie: Voyage aux Sources du Rio de S. Francisco*. Paris: Arthus Bertrand Librairie-Éditeur (Tradução Regina R. Junqueira, Ed. Itatiaia/EDUSP, Belo Horizonte, 1975, 190p.).

Simões, L.S.A.; Valeriano, C.M. 1990. Porção meridional da Faixa de Dobramentos Brasília; estágio atual do conhecimento e problemas de correlação tectono-estratigráfica. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 36, Natal. *Anais*. v.6, p.2564-2575.

<sup>1</sup> Centro de Pesquisas Prof. Manoel Teixeira da Costa, Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos 6627. Belo Horizonte – MG. CEP 31270-901. Pesquisador CNPq. E-mails: [mchaves@ufmg.br](mailto:mchaves@ufmg.br), [mlschaves@gmail.com](mailto:mlschaves@gmail.com).

<sup>2</sup> Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos 6627. Belo Horizonte – MG. CEP 31270-901. E-mails: [leilabenitez@gmail.com](mailto:leilabenitez@gmail.com), [kwandrade@yahoo.com.br](mailto:kwandrade@yahoo.com.br)

## CURRICULUM SINÓPTICO DOS AUTORES



### **Mario Luiz de Sá Cameiro Chaves**

– Nasceu no Rio de Janeiro em 1957. Graduou-se em Geologia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1981). Realizou pós-graduações na Universidade Federal do Rio de Janeiro (Mestrado, 1987), na

Universidade de São Paulo (Doutorado, 1997) e tem um Pós-doutorado na Universidade Federal de Minas Gerais (2005). Atualmente é Professor Associado do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, onde ingressou em 1984. Suas principais linhas de pesquisa incluem: Mapeamento Geológico, Prospecção Mineral e Mineralogia, desenvolvidas no Centro de Pesquisa Prof. Manoel Teixeira da Costa (IGC/UFMG), e coordena estudos nas áreas de geologia, mineralogia e prospecção de diamantes. É Editor Regional da Revista Geociências, UNESP (Rio Claro/SP) e Pesquisador CNPq.



**Leila Benitez** – Natural de Cambé (PR), é geógrafa pela Universidade Estadual de Londrina (2000), onde foi professora de geomorfologia (2001-2002). Mestre em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais, concluiu sua dissertação em 2004 estudando a gênese/datação de depósitos diamantíferos quaternários. Atualmente desenvolve doutoramento nesta Universidade, e

pesquisa macro características de lotes de diamantes das províncias diamantíferas mineiras, visando a definição de metodologia que possa auxiliar na identificação da procedência desses lotes, uma das exigências para emissão do “Certificado Kimberley”. Tem atuado em diversos projetos de pesquisa, principalmente na área de mapeamento geológico/mineralogia com o Prof. Mario L.S.C. Chaves, participando das propostas, já aceitas, de criação dos sítios “Morro da Pedra Rica” e “Canyon do Talhado”, ambos em Minas Gerais.



### **Kerley Wanderson Andrade**

– Nascido em Contagem (MG), graduou-se no Curso de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (2008), onde atualmente prepara sua Dissertação de Mestrado. Teve experiência prévia como guia de ecoturismo na região da Serra da

Canastra, durante o período 2000-2003. Desde 2005 até o final do curso, foi Bolsista de Iniciação Científica no grupo de pesquisas coordenado pelo Prof. Mario L.S.C. Chaves, efetuando estudos na área de geologia, prospecção e mineralogia do diamante, sendo ainda no presente co-responsável pelo Laboratório de Minerais Pesados do CPMTC/IGC. Participou das propostas, já aceitas, de criação dos sítios geológicos “Morro da Pedra Rica” e “Canyon do Talhado”, ambos em Minas Gerais.