

Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, GO

Sítio de grande beleza cênica do centro-oeste brasileiro

SIGEP 96

Marcel Auguste Dardenne¹
José Eloi Guimarães Campos²

Os principais sítios geológicos e geomorfológicos preservados no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e adjacências são aqui apresentados. Entre os sítios de interesse geológico destacam-se os aspectos litológicos, sedimentológicos e estruturais enquanto as feições geomorfológicas mais importantes estão relacionadas aos planaltos, serras e cachoeiras de grande beleza natural. A divulgação destes dados é importante, uma vez que a região apresenta grande potencial para o turismo e a preservação dos sítios está associada ao conhecimento de sua importância, fragilidade ou raridade. Em geral os turistas não têm informação sobre a gênese, importância, ou particularidades dos locais e estruturas visitadas, o que traz riscos a preservação dos sítios naturais da região.

Chapada dos Veadeiros National Park, Sites of great scenic beauty in the Middle-West of Brazil

The present paper intends to show the main geological and geomorphological sites preserved in the Chapada dos Veadeiros National Park and neighborhood. Among the sites of geologic interest the lithologic, sedimentologic and structural aspects are evidenced, while the most important geomorphological features are associated to the highlands, ridges/hills and water falls of great natural beauty. The publication of these data is important because the region shows ample touristic potential, and the sites preservation is associated to the knowledge of their importance, fragility or rarity. In general the tourists do not have any information about the origin, importance or particularity of the places and structures visited, what brings risks to the preservation of the natural sites found in the region

INTRODUÇÃO

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros corresponde a uma importante área de preservação ambiental que reúne em seus limites um grande elenco de sítios e monumentos naturais com importância particular do ponto de vista geológico (estratigráfico/ambiental) e geomorfológico. Dentro dos limites do parque e em suas adjacências são conhecidos uma série de pontos ou áreas que, por sua grande beleza natural, devem ser considerados sítios geológicos do Brasil (Figura 1). Apesar de estarem dentro de uma área de preservação ambiental estes sítios ainda estão expostos a riscos de depredação, merecendo portanto iniciativas de proteção e de divulgação de sua importância.

O presente texto representa a síntese do levantamento geológico na escala de 1:100.000 desenvolvido na região do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) e adjacências, com o objetivo de gerar dados para subsidiar a elaboração do Plano de Manejo do parque (Dardenne *et al.*, 1998 e Martins, 1999). O mapa geológico foi confeccionado pela integração dos dados de campo com imagens de satélite (1:100.000) e fotografias aéreas (1:60.000).

LOCALIZAÇÃO

O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros está localizado no segmento nordeste do Estado de Goiás, ocupando uma área de 600 km² entre as latitudes 13° 51' e 14° 10' S e as longitudes 47° 25' e 47° 42' W (Figura 1). O acesso, a partir de Brasília, se dá através da BR-020 até o cruzamento com GO-118, de onde se toma o rumo norte passando pelas cidades de São Gabriel, São João D'Aliança até alcançar a cidade de Alto Paraíso. O limite do parque está situado a oeste de Alto Paraíso de Goiás, sendo seu extremo leste distribuído ao longo da GO-118 (entre Alto Paraíso e Teresina de Goiás) e seu limite sul correndo ao longo da estrada estadual que liga Alto Paraíso a Colinas do Sul.

Dentre as principais atrações turísticas da região abertas à visitação (parque e adjacências) destacam-se: as cachoeiras de 120 e 80 metros (Figura 1), Salto São Domingos, Salto do Raizama, Cachoeira do Cordovil, Cachoeira das Carioquinhas, as corredeiras denominadas de Pedreira, Carrossel e Vale da Lua, os

Canyons I e II, além de inúmeras trilhas com paisagens e vistas panorâmicas (Figura 2).

DESCRIÇÃO DO SÍTIO

Contexto Geológico Regional

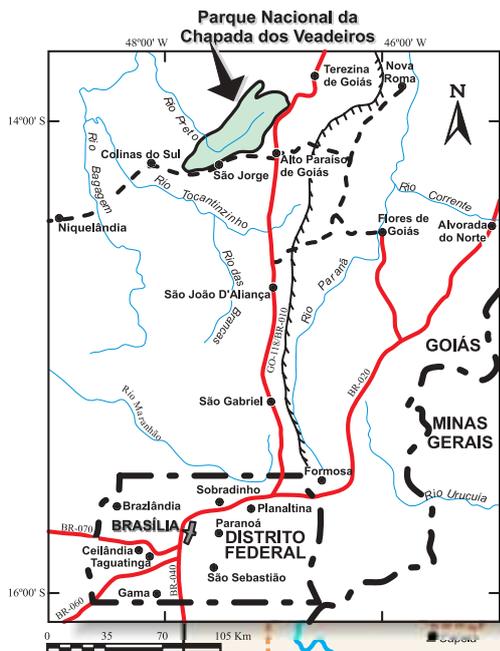
A região do PNCV está inserida na porção norte da Faixa de Dobramentos e Cavalgamentos Brasília na Província Estrutural do Tocantins. Dentro dos limites do parque predominam, amplamente, metassedimentos de baixo grau atribuídos ao Grupo Araí e rochas de composição granítica, representando o embasamento da região. Imediatamente ao sul do PNCV, em contato discordante, ocorrem as coberturas platformais relacionadas ao Grupo Paranoá. Dessa forma, no presente item, dedicado à geologia regional, serão descritos o complexo granito-gnáissico de idade arqueano-paleoproterozóica, o Grupo Araí do Paleoproterozóico e o Grupo Paranoá do Mesoproterozóico.

O Complexo granito-gnáissico representa o embasamento regional da porção norte da Faixa Brasília, sendo amplamente exposto a partir do extremo norte do PNCV e correspondendo a região geomorfológicamente arrasada ocupada pelo vale do Rio Claro. Este complexo de rochas gnáissicas e graníticas é predominantemente constituído por ortognaisses de composição tonalítica a granodiorítica, associados a grandes batólitos de composição granítica, comumente representados por biotita granitos. De modo geral, apresentam foliação marcada por bandamentos máfico-félsicos e faixas de cisalhamento desenvolvendo foliações miloníticas e cataclásticas marcando zonas de domínio rúptil e ductil-rúptil.

A maioria das determinações de idades por meios radiométricos foram obtidas pelo método K/Ar e forneceram idades entre 500 e 2500 Ma (Hasui & Almeida, 1970; Cordani & Hasui, 1975 e Hasui *et al.*, 1975). Entretanto, isócronas Rb/Sr e datações U/Pb em unidades de rochas supracrustais, posicionam este complexo de rochas granitóides no Paleoproterozóico (Pimentel *et al.*, 1991), sendo as idades mais jovens relacionadas a rejuvenescimento durante ciclos orogênicos posteriores.

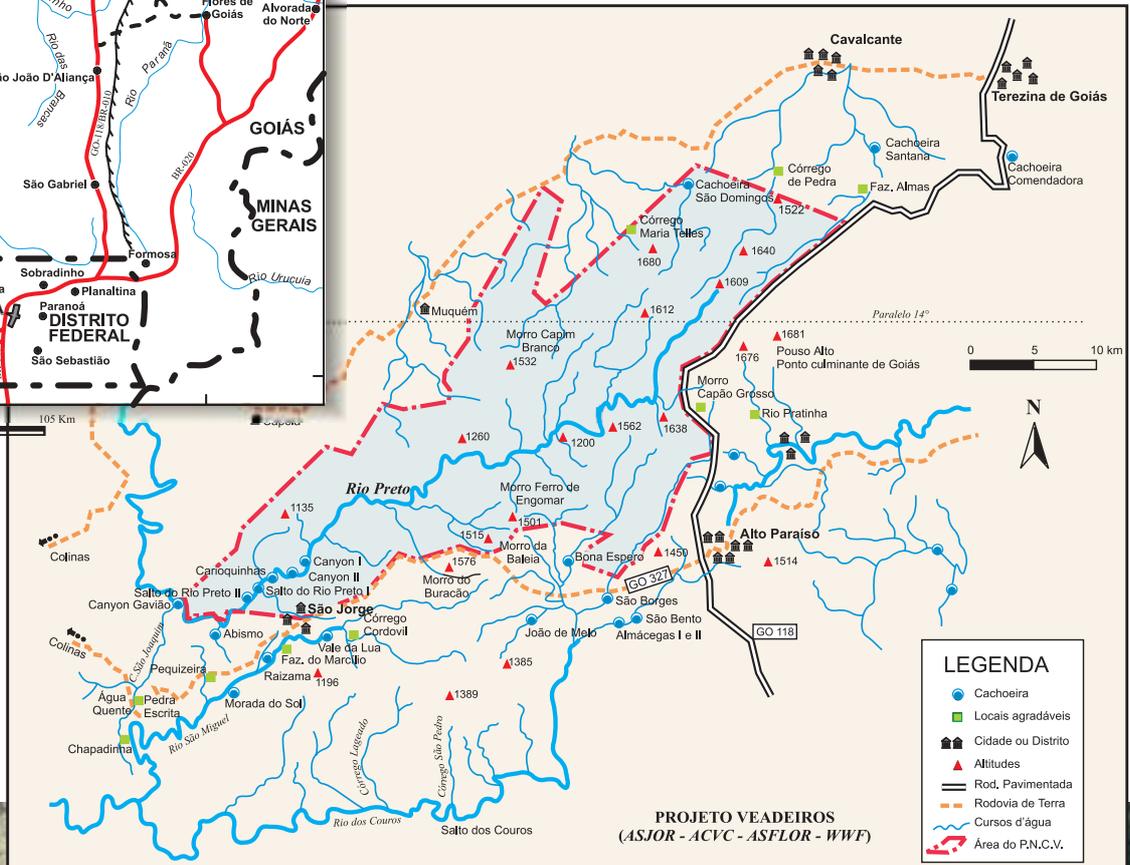
Figura 1 – Mapa de Situação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e da distribuição das principais atrações e pontos com importantes sítios geológicos. As fotos apresentam as duas maiores cachoeiras do Parque ao longo do rio Preto, com 120 metros (em destaque) e 80 metros (no detalhe).

Figure 1 – Map showing the location of the Chapada dos Veadeiros National Park and the distribution of the main attractions and important points with geological sites. The photographs present the two main water falls in the park, along the Preto River. The main photo is 120 meters and the smaller is 80 meters high.



- Convenções**
- Limites dos estados
 - Estrada pavimentada
 - Estrada de terra
 - Serra Geral do Paranaíba (desnível médio de ~ 400 m)
 - Drenagem

CHAPADA DOS VEADEIROS ESTADO DE GOIÁS



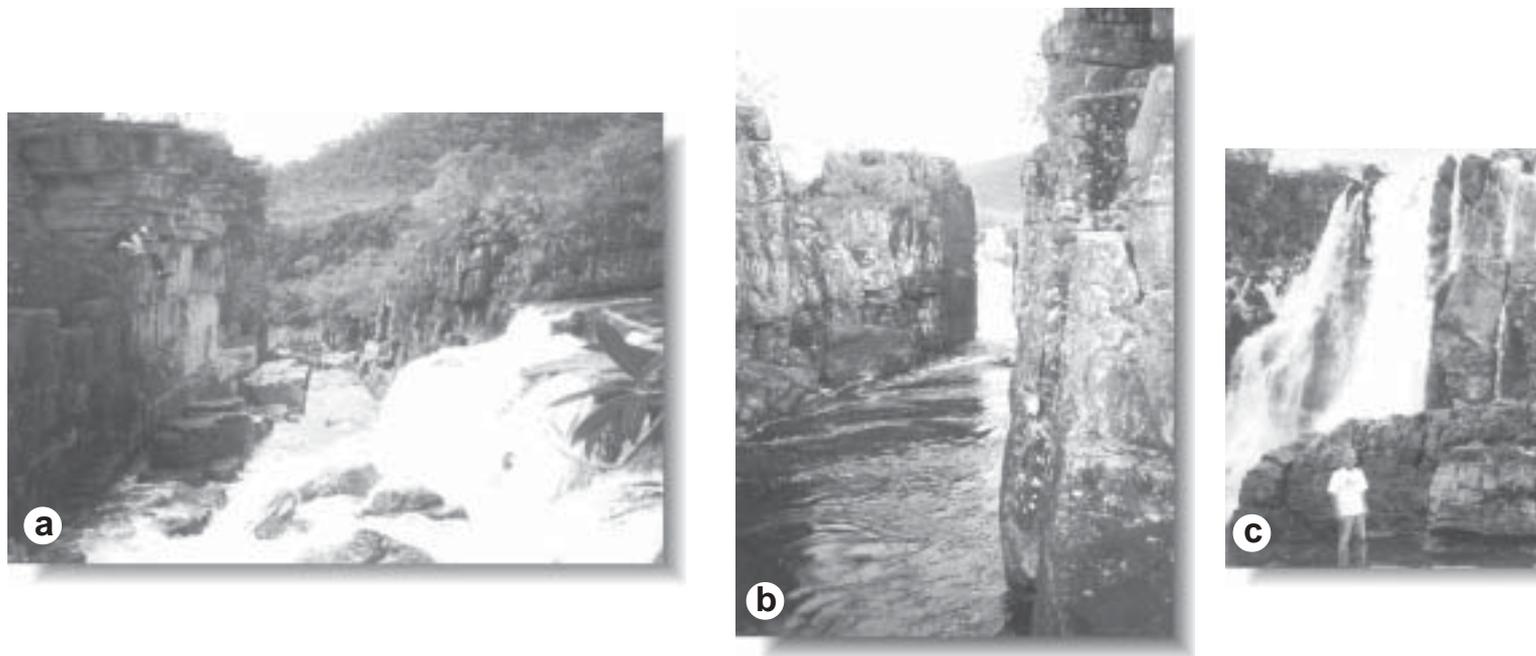


Figura 2 – **a** e **b**) Canyons I e II (Rio Preto), região basicamente representada por quartzitos da unidade Q₂. **c**) Vista parcial da cachoeira denominada de “Carioquinhas” (Rio Preto), com cerca de 12 metros de desnível, preservada sobre quartzitos da unidade Q₂. **d**) Estratificação cruzada revirada região da Pedreira. Esta região representa um conjunto de corredeiras ao longo do Rio Preto marcado pela presença de blocos de quartzitos silicificados também correlacionados à unidade Q₂. **e**) afloramentos no Vale da Lua, o qual corresponde a uma seqüência de corredeiras e estruturas tipo caldeirões presentes ao longo do leito do Ribeirão São Miguel.

Ao longo da faixa de embasamento ocorrem intrusões de extensos batólitos graníticos posicionados na Sub-Província Estanífera do Paranã. Datações U/Pb mostram idades paleo-mesoproterozóicas (em torno de 1770 Ma; Pimentel *et al.*, 1991). Petrograficamente são representados por biotita granitos, quimicamente compatíveis com granitos anorogênicos (granitos tipo A).

O Grupo Araí corresponde a um conjunto de metassedimentos de grau anquimetamórfico a xisto verde baixo, depositados em ambientes plataformais e relacionados com a evolução de um rifte iniciado no Paleo-Mesoproterozóico. Foi inicialmente definido por Barbosa *et al.*, (1969) e Dyer (1970), tendo sido subdivido nas formações Arraias e Traíras. A Formação Arraias representa o conjunto basal psamítico com espessura da ordem de 1000 metros, recobrendo em discordância os granitos e gnaisses do embasamento. A Formação Traíras é constituída por um conjunto predominantemente pelítico com menor proporção de litologias psamíticas e restrita contribuição de rochas carbonáticas no topo, alcançando cerca de 1200 metros de espessura total.

Posteriormente Araújo & Alves (1979) propuseram um refinamento da estratigrafia do Grupo Araí, atribuindo uma espessura de 1140 metros para todo o conjunto e considerando seis subunidades, da base para o topo: unidades 1, 2 e 3 (correspondentes à

Formação Arraias) e unidades 4, 5 e 6 (correspondentes à Formação Traíras).

Marini *et al.*, (1984), admitem importantes variações laterais nas espessuras e composição das várias unidades, possivelmente em virtude da distancia das áreas fontes fornecedoras dos sedimentos.

Em termos gerais, o Grupo Araí apresenta uma marcante polaridade estrutural, apresentando condições de deformação mais intensa (dobramentos apertados a isoclinais) na porção mais interna da Faixa Brasília que passam a ondulações em direção ao Cráton do São Francisco na Margem externa da faixa. A estruturação é localmente complicada por importantes lineamentos regionais que sublinham zonas de falhas inversas e extensas falhas transcorrentes que causam a complicação estratigráfica com eliminação ou espessamento de unidades.

A origem da Bacia Araí é relacionada a um rifte intracontinental com direção geral norte-sul, o qual evoluiu a partir da reativação de zonas de fraqueza presentes no substrato granito-gnáissico. As idades radiométricas, obtidas pelo método U/Pb em zircões das rochas vulcânicas da base do Grupo Araí, posicionam o início da evolução do rifte e conseqüente sedimentação Araí no Mesoproterozóico (1770 Ma, Pimentel *et al.*, 1991).

Na região, as paragêneses de flossilicatos indicam um grau metamórfico muito baixo, caracterizando um

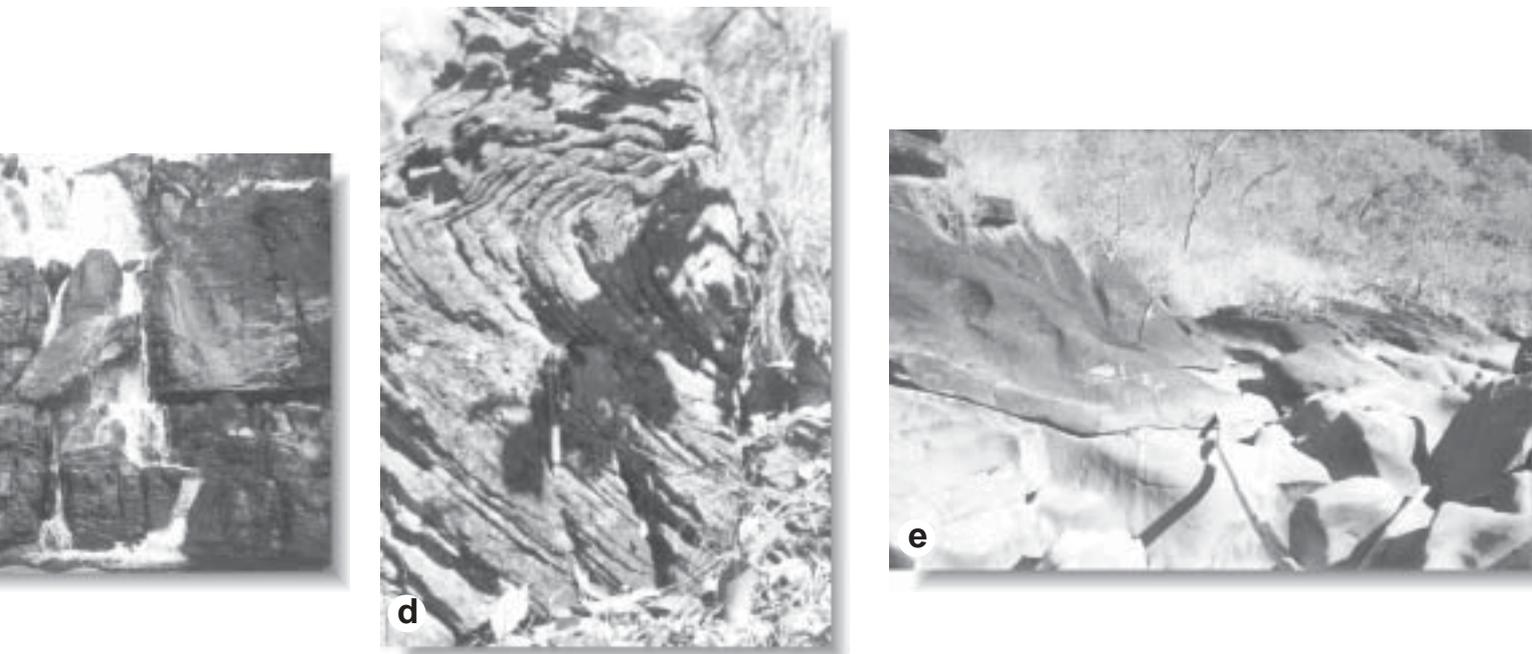


Figure 2 - a) and b) General view of the Canyon I and Canyon II (Preto River), this region is basically presented by quartzite of the Q_2 Unit. **c)** Partial view of the Cariquinhas Water Fall (Preto River), with 12 meters high it is preserved in the quartzite of the Q_2 Unit. **d)** Overturned cross-bedding of the Pedreira region. This region represents a sequence of fast stream water associated to several quartzite blocks also correlated to the Q_2 Unit. **e)** outcrops in the "Vale da Lua" (Moon Valley), which corresponds to a sequence of rapids and stream holes in the São Miguel River.

anquimetamorfismo para as rochas supracrustais do Grupo Araí.

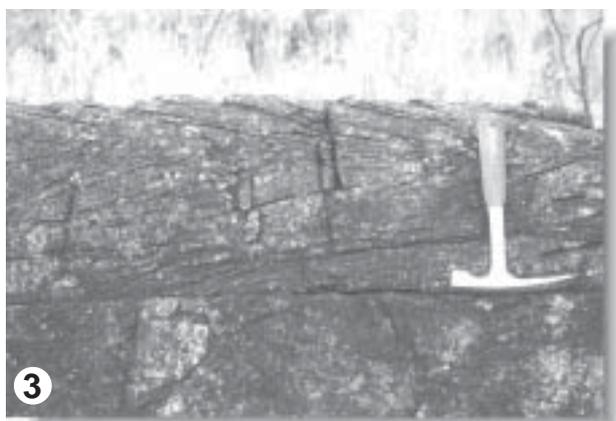
Sobrepondo o Grupo Araí em discordância erosiva, ocorre a sul da região do PNCV uma seqüência psamo-pelito-carbonática atribuída ao Grupo Paranoá. Essa unidade se estende para sul, ao longo da Serra Geral do Paraná, ocupando áreas nas regiões de Alto Paraíso, São João D'Aliança, São Gabriel e Distrito Federal (Faria, 1995). A estratigrafia do Grupo Paranoá apresenta variações quando comparada as várias localidades de exposição da seqüência. Contudo, Faria (1995) propõe um coluna integrada que pode ser correlacionada regionalmente na porção mais externa da Faixa Brasília. As unidades são denominadas informalmente por letras-código, da base para o topo: **SM, R₁, Q₁, R₂, Q₂, S, A, R₃, Q₃, R₄, PC**. As principais características das unidades que ocorrem a sul do parque, incluindo os sítios geológicos aqui considerados, estão descritas a seguir:

- Unidade **SM** (informalmente denominada de conglomerado São Miguel): representada por um paraconglomerado com seixos de siltitos, quartzo, quartzitos e mármore dispersos em uma matriz siltico-argilo-carbonatada. O aspecto maciço da rocha dificulta, em alguns casos, a observação da forma e composição dos clastos. Esta unidade não é contínua, embora apresente uma grande distribuição regional.

- Unidade **R¹**: apresenta contato concordante com o conglomerado São Miguel e é constituída por uma sucessão de horizontes margosos, siltico-argilosos com intercalações de quartzitos finos a médios, raramente grossos e geralmente feldspáticos. Gretas de contração e moldes de cubos de sal são freqüentemente observada próximo à base da seqüência. Em direção ao topo, predominam as alternâncias de quartzitos ondulados com metassiltitos argilosos.
- Unidade **Q₁**: é representada por quartzitos finos a médios, brancos, bem estratificados em bancos de 30 a 40 cm e com raras intercalações de horizontes siltico-argilosos no topo e freqüentes estratos cruzados tabulares.
- Unidade **R₂**: apresenta passagem abrupta a partir do quartzito anterior, sendo caracterizada por bancos centimétricos de quartzitos finos rosados, intercalados com siltitos e níveis milimétricos de lamitos de coloração esbranquiçada. São comuns as laminações cruzadas truncadas por ondas, marcas onduladas assimétricas, *quick sand*, estruturas de fluidização e gretas de contração.
- Unidade **Q₂**: composta por camadas decimétricas a métricas de quartzitos amarelo-esbranquiçados de granulação média. Comumente ocorrem leitos conglomeráticos feldspáticos, com grânulos, e seixos subangulosos e angulosos. As estratificações cruzadas tabulares são relativamente comuns.

Os sistemas deposicionais, atribuídos ao Grupo Paranoá, correspondem a condições marinhas epicontinentais, sendo a variação das proporções de materiais psamíticos e pelíticos relacionada a variações da profundidade da lâmina d'água, em função de eventos transgressivos-regressivos.

O metamorfismo atribuído a esta sucessão de metassedimentos é de baixo grau, não sendo responsável sequer pela recristalização de sericita e clorita a partir dos materiais sedimentares. Na maior parte da área de ocorrência do Grupo Paranoá, as estruturas sedimentares são muito bem preservadas. Apenas na região mais ocidental da Faixa Brasília (e.g. Niquelândia ou Minaçu), esta unidade apresenta-se metamorfisada



no fácies xisto verde baixo, com a presença de clorita metamórfica.

Estratigrafia e Sistemas Depositionais do PNCV

A estratigrafia do Grupo Araí foi levantada na porção ocidental do parque (Serra do Rio Preto) onde as camadas apresentam-se pouco inclinadas e não afetadas pelos dobramentos decorrentes de movimentos transcorrentes. Esta estratigrafia é representativa do conjunto do PNCV, com exceção do apêndice norte denominado de Serra de Santana, onde uma sucessão distinta foi observada. Em ambos os casos, o Grupo Araí repousa em discordância erosiva sobre os granitóides do embasamento, os quais são localmente muito afetados pelas falhas transcorrentes e normais que provocam milonitização e filonitização das rochas graníticas.

Serra do Rio Preto

A Serra do Rio Preto representa o corpo principal do PNCV, a qual é alinhada WSW-ENE. Este conjunto de quartzitos e metassiltitos pode ser dividido em seis unidades principais.

Quartzito basal: Q_1

O quartzito basal Q_1 se sobrepõe em discordância aos granitóides do embasamento. Duas fácies principais Q_{1f} e Q_{1p} foram reconhecidas.

- A fácies Q_{1f} situa-se no extremo oeste da Serra do Rio Preto, aflorando na forma de uma serra estreita e alongada ao sul da Fazenda Gavião. É constituída por quartzitos grossos, metaconglomerados e metaconglomerados líticos e arcoseanos, de origem

Figura 3 - Estratificação cruzada do tipo espinha de peixe. O conjunto superior indica transporte para norte-noroeste, enquanto o inferior mostra fluxo de massa para sul-sudeste.

Figure 3 - Herringbone cross stratification. The upper set indicates mass transport to north-northwest while the lower set shows transport towards south-southeast.

Figura 4 - Vista em planta de diques de areia formados pela expulsão de areia durante a saída de água conata nos estágios iniciais de soterramento.

Figure 4 - Quick sandy structures developed during water expulsion in the first stages of the basin burying.

Figura 5 - Conjunto estratos cruzados com alto ângulo no topo e baixo ângulo na base, típicos de dunas eólicas.

Figure 5 - Crossed stratification set, showing high dip angle in the bottomset and low angle in the foreset laminae.

fluvial, apresentando canais e estratificações cruzadas de médio porte. A espessura dessa fácies é de cerca de 50 metros.

- A fácies Q_{1P} aparece preferencialmente na base da escarpa da Serra do Rio Preto na forma de quartzitos laminados, bem estratificados, com estratificações cruzadas de ângulo baixo, possivelmente representando um ambiente transicional de praia.

Metarrilito Inferior: MS_1

Os metassiltitos inferiores (MS_1) se sobrepõem concordantemente aos quartzitos da base (Q_1). Constituem, principalmente na porção ocidental da Serra do Rio Preto, um espesso horizonte de metassiltitos calcíferos de cor cinza esverdeado, ligeiramente ondulado mas em conjunto quase subhorizontais. Possuem várias intercalações de quartzitos, algumas delas relativamente delgadas, outras com espessura significativa podendo atingir 20 metros. Apresentam uma clivagem bem pronunciada mergulhando para sul. Localmente ocorrem pequenos bolsões recristalizados de calcita rosa. Representam uma sedimentação marinha subaquosa por processos suspensivos em ambiente calmo. A sua espessura é muito variável, ganhando sua maior expressão na região das cachoeiras do Rio Preto no extremo oeste do PNCV, onde pode atingir até 100 metros. Lateralmente, na direção NE, o pacote de metassiltitos adelgaça-se, ficando em volta de 30 a 50 metros.

Quartzito Intermediário: Q_2

O quartzito intermediário Q_2 se sobrepõe concordantemente à unidade dos metassiltitos inferiores. Torna-se a unidade mais representativa e uniformemente distribuída no PNCV ao longo da direção NE-SW. Constitui geralmente a escarpa mais alta na frente norte que limita a baixada do embasamento (Vale do Rio Claro) e a encosta central do PNCV. A unidade é caracterizada por uma espessa seqüência de quartzitos, apresentando granulometria média a grossa e abundantes estratificações cruzadas tabulares, acanaladas, reviradas e do tipo espinha de peixe, que caracterizam um típico ambiente de maré (Figura 3). A espessura do quartzito intermediário (Q_2) é notável, podendo atingir mais de 200 metros. Alguns horizontes de metassiltitos lajeados com aspecto maciço ocorrem intercalados neste pacote de quartzitos, com espessura variando de 5 a 30 metros. A grande diversidade morfológica das estruturas sedimentares, com estratificações cruzadas oblíqua

tangencial, tabular, acanalada, revirada e do tipo espinha de peixe (*herringbone*), também laminações convolutas, marcas de ondas assimétricas e níveis conglomeráticos finos caracterizam um ambiente dominado por marés, com ação de ondas.

Metassilito Intermediário: MS_2

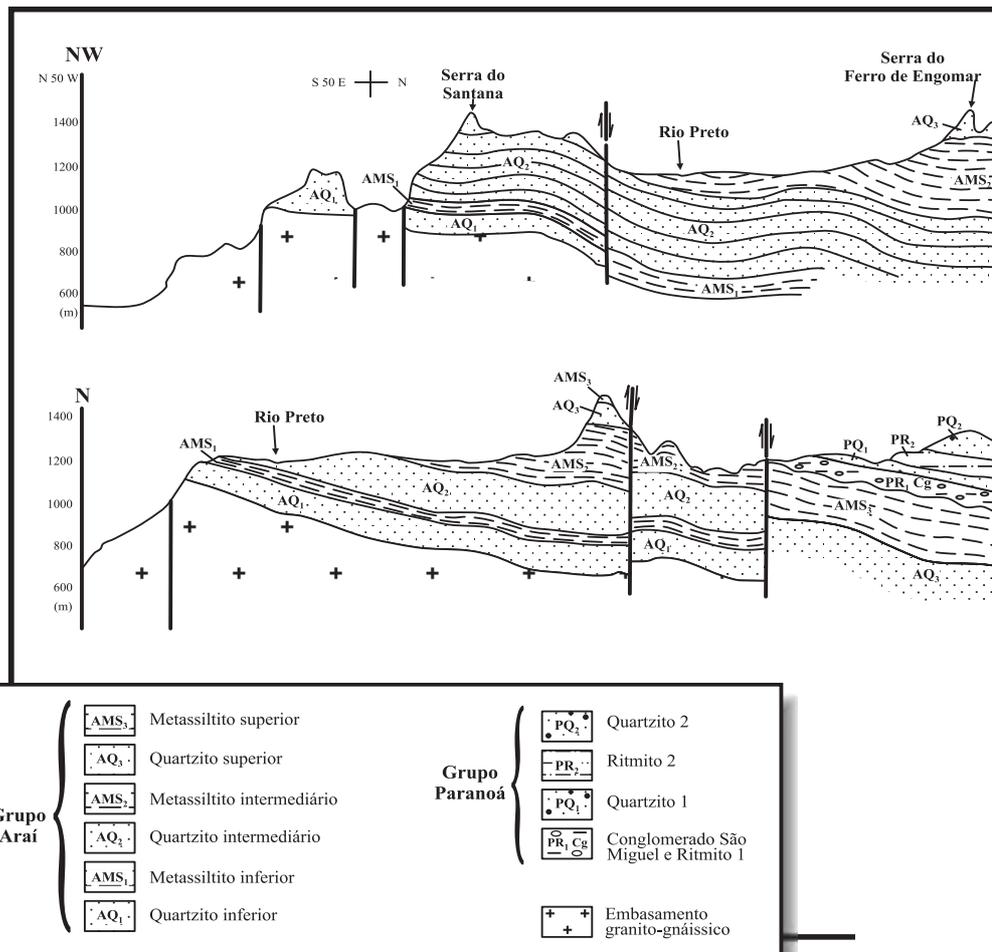
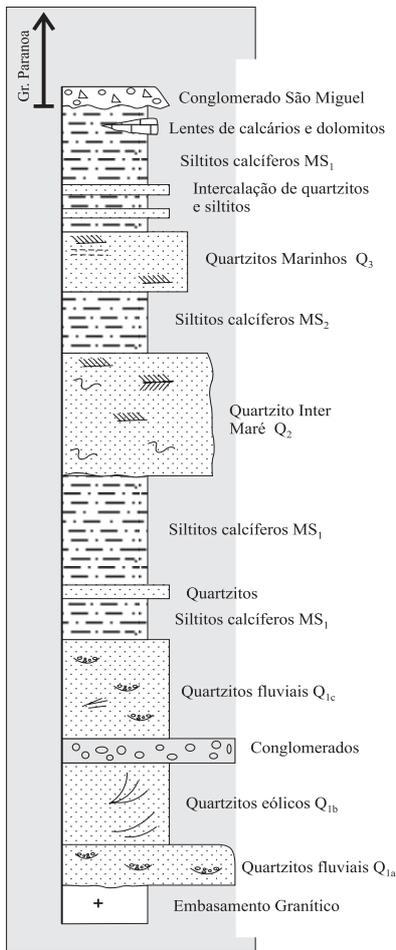
A unidade MS_2 se sobrepõe concordantemente a unidade dos quartzitos intermediários (Q_2). São metassiltitos relativamente alterados com aspecto foliado, apresentando manchas amarronzadas que são provavelmente carbonatos alterados. Ela constitui o flanco suave do PNCV, acima do qual destacam-se os morros isolados denominados de Ferro de Engomar, do Chapéu, Conceição e outros. Finas intercalações de quartzitos finos a médios, friáveis, com marcas onduladas e estruturas *hummocky* de pequeno porte e estratificações cruzadas tabulares são presentes. Intercalações de níveis milimétricos a decimétricos de materiais arenosos são observadas. A espessura da unidade deve variar de 50 a 100 metros. As condições de deposição são interpretadas como plataforma externa com grande freqüência de períodos dominados por tempestades.

Quartzito Superior: Q_3

A unidade Q_3 é representada por um pacote de quartzitos brancos, friáveis, micáceos, com granulometria fina a média, apresentando abundantes estratificações cruzadas tabulares e acanaladas. A sua espessura é da ordem de 125 metros. O quartzito Q_3 forma a escarpa na parte superior dos morros isolados que se destacam na planície do flanco sul do PNCV. A sedimentação é característica de um ambiente dominado pelas marés.

Metassilito Superior: MS_3

A unidade MS_3 se sobrepõe concordantemente ao quartzito (Q_3), representando a parte superior do Grupo Araí na região do PNCV, a qual é recoberta em discordância erosiva pelo conglomerado São Miguel, base do Grupo Paranoá, que se estende amplamente ao sul do PNCV. Os metassiltitos MS_3 possuem um aspecto lajeado e maciço bastante característico. São geralmente de cor cinza a cinza esverdeado, apresentando intercalações carbonosas de coloração preta bastante característica. Esses níveis carbonosos, freqüentemente intercalados a finos horizontes arenosos, mostram grande abundância de



diques de areia (Figura 4) e ocorrência de pirita. Apresentam-se ondulados, mas mergulhando em geral para sul, com mais ou menos 5 a 10°, os metassiltitos mostram ainda uma clivagem bastante proeminente. A sedimentação dos metassiltitos traduz um ambiente calmo e marinho relativamente profundo. Entretanto, as intercalações arenosas exibem ondulações e truncamentos por ondas que traduzem a influência episódica de tempestades neste ambiente. No topo desta unidade de metassiltitos, ocorrem finos horizontes de calcários e dolomitos cinza escuro, mostrando a presença de intraclastos e provavelmente oóides, os quais foram encontrados no leito do Rio São Miguel, imediatamente abaixo do Conglomerado São Miguel, base do Grupo Paranoá. Este conjunto marca eventos regressivos relacionados ao assoreamento da Bacia Araí.

Serra de Santana

No apêndice norte do PNCV denominado de Serra de Santana, a sucessão litoestratigráfica, observada ao longo da trilha que leva ao antigo garimpo de quartzito do “Chiqueirinho”, revela-se totalmente distinto e original em relação à registrada na escarpa de Serra do Rio Preto.

Quartzito Eólico: *Qe*

Sobre o embasamento granito-gnáissico, repousa em discordância uma seqüência de quartzitos finos com estratificações cruzadas de grande porte, caracterizando uma sedimentação eólica para os mesmos (Figura 5). A análise em seções delgadas mostra que localmente este quartzito apresenta bimodalidade textural. A espessura do *Qe* fica entre 50 e 70 metros.

Conglomerado: *Cg*

Sobrepondo-se aos quartzitos eólicos, ocorre um espesso pacote de conglomerados com seixos essencialmente quartzíticos, mais ou menos arredondados e alongados, de origem eminentemente intraformacional, que podem representar uma deposição de praia afetada por tempestades. A espessura desses conglomerados é da ordem de 20 metros. A sua extensão lateral apresenta caráter descontínuo e embora não totalmente definida, ultrapassa os limites do parque, tendo sido observado na Serra de Cavalcante. Localmente ocorrem conglomerados intraformacionais, clasto suportados, com clastos arredondados a subarredondados, também alongados, constituídos essencialmente por quartzitos,

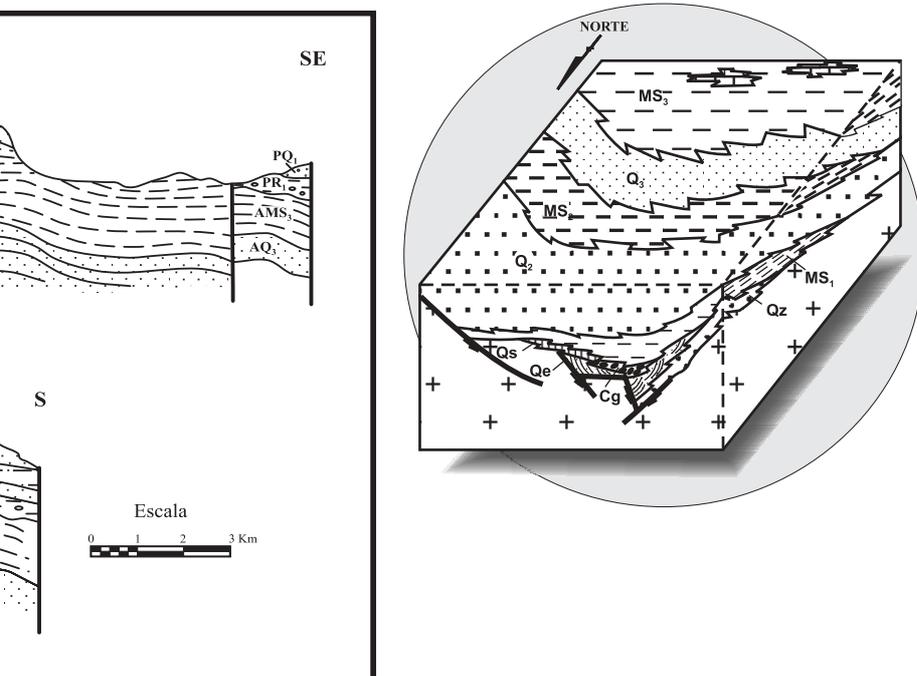


Figura 6 – a) Coluna estratigráfica do Grupo Araí no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. O maior número de sítios geológicos encontram-se preservados na Unidade Q_2 . **b)** Destaque de duas seções esquemáticas que mostram a distribuição espacial das várias unidades que compõem a geologia do PNCV.

Figure 6 - a) Integrated stratigraphy of the Chapada dos Veadeiros National Park. The great majority of the sites are preserved in the Q_2 Unit. **b)** Two schematic sections showing the spatial distribution of the main units that constitute the geology of the CVNP.

Figura 7 - Bloco diagrama mostrando esquematicamente a distribuição regional das diversas fácies sedimentares. Dados de mapeamento desenvolvido ao norte do PNCV confirmam a posição das áreas fontes.

Figure 7 - Diagram block showing schematically the regional distribution of the main sedimentary facies. Data from geologic mapping in areas located northward confirm the position of the source areas.

com reduzida matriz arenosa, possivelmente relacionado a fluxos gravitacionais de borda de bacia.

Quartzito Superior: Q_s

Aos conglomerados, sucede uma seqüência de quartzitos com estratificações cruzadas e pequenos canais conglomeráticos, que deve corresponder a uma sedimentação em ambiente com influência de maré. A sua espessura deve ficar entre 50 e 100 metros.

A Figura 6 mostra a estratigrafia definida para as principais seções geológicas realizadas, destacando duas seções esquemáticas que mostram a distribuição espacial do conjunto.

Paleogeografia

De modo geral, a paleogeografia na área do PNCV corresponde a evolução de uma bacia tipo rifte intracratônico, onde os sedimentos do Grupo Araí representam inicialmente o produto de sedimentação continental (fase pré- a sin-rifte) e de uma fase final caracterizada por sedimentação marinha (fase pós-rifte). Essa bacia aprofundava em direção a sul e provavelmente a oeste. Duas mega-seqüências foram identificadas, sendo uma basal de características continentais e outra eminentemente marinha (Figura 7). A mega-seqüência marinha apresenta três ciclos transgressivos, mostrando o preenchimento da bacia na forma de seqüências com granodecrescência ascendente, isto é, com predominância de termos arenosos na base e rochas pelíticas no topo de cada

ciclo. Os principais aportes de sedimentos detríticos se realizaram de norte para sul, como bem o demonstra a análise preliminar dos dados de paleocorrente obtidos a partir de estratificações cruzadas.

Ao norte, na altura da Serra de Santana, a aparição de fácies eólicas e conglomeráticas pode delinear o limite da bacia marinha na área. Regionalmente, essas mesmas fácies parecem estender-se lateralmente em direção à cidade de Cavalcante, circundando o núcleo do embasamento granito-gnáissico.

As fácies conglomeráticas podem representar fácies de talude na borda da bacia marinha, talvez soerguida por falhas de direção aproximadamente EW, e seus produtos sendo retrabalhados por tempestades ao longo de praias.

As paleocorrentes dentro da bacia indicam intensa influência da ação de marés, com sentidos variados e até diametralmente opostos, os principais pólos se situando entre os azimutes $300/350^\circ$ e subordinadamente 170° .

Estruturação

A área do PNCV encontra-se numa região relativamente estável do ponto de vista tectônico, onde os sedimentos do Grupo Araí repousam sobre o embasamento granito-gnáissico de provável idade Transamazônica. Entretanto, a região é intensamente afetada por uma intensa tectônica rúptil caracterizada pela presença de grandes falhas transcorrentes e normais

que afetaram a sequência sedimentar do Grupo Araí. Quatro grupos de estruturas principais foram distinguidas:

- 1 Falhas transcorrentes - são as mais importantes, sendo mais ou menos paralelas a direção das camadas N60E, e afetam indiferentemente tanto o Complexo Granítico como a seqüência sedimentar do Grupo Araí. Provocam intensa milonitização no embasamento e perturbam a litoestratigrafia da sucessão sedimentar. Induzem regionalmente a ocorrência de um fraturamento paralelo a direção principal, localmente caracterizando um padrão *en echelon*. Alguns veios de quartzo de grande porte encontram-se encaixados nessas falhas. A movimentação das falhas transcorrentes é dextral, provocando na porção NE do PNCV a ocorrência de dobras de arrasto cuja direção dos eixos varia de N60-70E a NS (Fonseca & Dardenne, 1995). Ao sul, uma falha transcorrente corre praticamente paralela ao contato entre o Grupo Araí e o Grupo Paranoá.
- 2 Falhas normais e fraturas - algumas falhas aparentemente normais tem importância regional, apresentando direções variando entre N30-60E e N30W. A direção principal N30E se caracteriza pelo preenchimento por veios de quartzo, os quais foram intensamente explorados pelos antigos garimpeiros da região. Um fraturamento constante é característico da área com atitudes principais dos planos verticalizados orientados N60E e N40-60W. Além das falhas de direção N30E, as fraturas abertas com direção N40-60W, também são importantes condicionantes de enxames de veios de quartzo.
- 3 Clivagem/xistosidade - em toda a área ocorre uma clivagem muito penetrativa com direção variável, mas com maior frequência com atitude N30E e mergulhos para SE. Essa clivagem é localmente bem evidenciada nos quartzitos, evoluindo para uma verdadeira xistosidade nos metassiltitos calcíferos, indicando a ocorrência de esforços compressivos de NW para SE. Nas litologias pelíticas, a foliação pode ser definida por uma clivagem ardosiana. Localmente, em função de complicações tectônicas vinculadas às grandes falhas, pode ocorrer outro sistema de clivagem espaçada geralmente de baixo ângulo, o qual resulta localmente em uma lineação de intersecção associada a pequenos *kink bands*.
- 4 Dobramentos - em geral a área do PNCV mostra ondulações suaves, refletindo

dobramentos de grande amplitude bem visíveis nos morros isolados que se destacam na baixada ao longo da estrada de acesso a São Jorge.

Na porção NE do PNCV, as dobras NS a N20E bem expostas regionalmente no Grupo Araí são rotacionadas para a direção N60-70E pela falha transcorrente denominada de Sistema Transcorrente Cavalcante-Terezina por Fonseca & Dardenne, 1995. São representadas por dobras holomórficas com plano axial verticalizado, mergulhando ligeiramente para oeste e provocando uma repetição das camadas de quartzitos bem visível em fotografias aéreas e imagens de satélite.

Na porção SW do PNCV, a estruturação dos metassedimentos apresenta-se sob a forma de pacotes com amplas ondulações caracterizando um conjunto em homoclinal cuja envoltória mostra mergulhos de baixo ângulo para sul.

Geomorfologia

Na região do PNCV podem ser discriminados três compartimentos geomorfológicos, cuja evolução é intimamente associada ao substrato rochoso e à estruturação tectônica. Os compartimentos são denominados de Região da Planície do Vale do Rio Claro, Região das Serras e Região dos Planaltos. A Planície do Rio Claro corresponde a vasta área arrasada, com padrão plano a suave ondulado, desenvolvida sobre as rochas gnáissicas do embasamento. O limite entre este compartimento e a Região das Serras é marcado por uma extensa escarpa de direção geral SW-NE, com cerca de 40 km de comprimento, a qual representa o limite norte do parque.

A região das Serras localiza-se na porção meio-norte do parque, incluindo as serras do Rio Preto, de Santana, do Capim Branco e ao sul do parque, incluindo toda a área de relevo movimentado a sul do córrego Cordovil e do Ribeirão São Miguel. Este compartimento geomorfológico está relacionado ao substrato onde quartzitos são os tipos petrográficos predominantes, e onde são observadas as maiores diferenças de cotas. Na porção norte as serras são sustentadas por quartzitos do Grupo Araí, enquanto ao sul as serras estão associadas aos quartzitos basais do Grupo Paranoá, incluindo as unidades Q_1 e Q_2 e os metarritmitos intercalados. A estrada que liga a cidade de Alto Paraíso à Vila de São Jorge está situada ao longo de uma região plana a norte de uma seqüência de serras sustentadas pelos quartzitos da base do Grupo Paranoá.

Os planaltos estão distribuídos pela porção central do parque, sendo caracterizadas por áreas

elevadas com relevo pouco movimentado com morros isolados que realçam na paisagem regional, dentre os quais merecem destaque os morros da Baleia, da Palha Virada, Peito de Moça e do Ferro de Engomar.

As coberturas encontradas são caracterizadas por cambissolos e solos litólicos, sendo os hidromórficos observados na maior parte das nascentes de drenagens. A região das Três Lagoas é uma área de grande beleza natural associada aos solos hidromórficos. A vegetação é caracterizada por cerrado rupestre na maior parte da região, contendo ainda áreas de campos limpos, campos sujos e cerrados *sensu strictu*. Ao longo da rede de drenagem ocorrem matas ciliares e nas áreas de solos hidromórficos ocorre vegetação especialmente adaptada.

A área do PNCV é importante do ponto de vista geomorfológico, uma vez que preserva em seus limites compartimentos geomorfológicos únicos na região Centro-Oeste, cujo estudo de origem e evolução poderá ser útil para entendimento dos processos geodinâmicos regionais. Na região também está presente o ponto mais elevado do Centro-Oeste do Brasil com cota superior a 1.700 metros (região da Serra da Boa Vista, próximo ao limite leste do PNCV).

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Como se trata de uma região de proteção ambiental, a maior parte da área do PNCV e adjacências, bem como os principais pontos de interesse geológico e geomorfológico estão preservados. Contudo existem áreas, principalmente aquelas fora dos domínios do PNCV, que apresentam riscos de degradação relacionados à má gestão da exploração turística da área. Os riscos mais significativos estão a seguir enumerados:

- Acúmulo de lixo das dependências das áreas de visitação;
- Pichação de monumentos naturais (como localmente observado);
- Reativação de processos erosivos em trilhas mal dimensionadas;
- Remoção de vegetação nativa para construção de vias de acesso.

Para otimizar a exploração do PNCV e áreas de visitação em suas adjacências uma série de medidas podem ser tomadas, visando principalmente atribuir ao ecoturismo local um caráter mais cultural, mostrando aos visitantes aspectos genéticos das estruturas observadas, da paisagem, dos ambientes de

formação das rochas e demais aspectos do meio físico intervenientes na transformação do espaço. Dentre as medidas pode-se destacar as seguintes:

- Confecção de cartilhas em linguagem simples contendo os aspectos gerais do meio físico;
- Distribuição de placas com referências locais mais importantes como tipo de rochas e ambiente de formação, estrutura sedimentar, tipo de compartimento geomorfológico, etc;
- Limitar o número de visitantes simultâneos em cada ponto de visitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, V.A.; Alves, A.C. 1979. Projeto Cana Brava-Porto Real. Relatório Final. DNPM/CPRM. Goiânia 5 Vol.
- Barbosa, O.; Baptista, M. B.; Dyer, R. C.; Braun, O. P. G.; Cotta, J. C. 1969. Projeto Brasília - Goiás: Geologia e inventário dos recursos minerais. DNPM-PROSPEC. 2 vol.
- Cordani, U.G.; Hasui, Y. 1975. Comentário sobre os dados geocronológicos disponíveis para a Folha de Goiás. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, DNPM. Brasília. p. 85-95.
- Dardenne, M. A.; Alvarenga, C. J. S.; Martins, F. A. L.; Campos, J. E. G. 1999. *Geologia do Distrito Federal e entorno próximo*. Relatório Final, FAPDF/IG-UnB, 141p.
- Dyer, R.C. 1970. Grupo Arai, um grupo de metamorfitos do centro leste de Goiás. *Rev. Esc. Minas*, **28**(2). Ouro Preto.
- Faria, A. 1995. *Estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João D'Aliação-Alto Paraíso de Goiás*. Universidade de Brasília. Tese de Doutorado, 199p.
- Fonseca, M.A.; Dardenne, M.A. 1995. Tectônica transpressional no contexto do núcleo metamórfico externo da Faixa Brasília em seu segmento setentrional. 5^o Simp. Geol. Centro-Oeste. SBG, Núcleos Goiânia e Brasília. p. 84-86.
- Hasui, Y.; Almeida, F.F.M. 1970. Geocronologia do Centro-Oeste brasileiro. *Bol. SBG* **19**(1):5-26. São Paulo.
- Hasui, Y.; Hennies, W.T.; Iwanuch, W. 1975. Idades K-Ar do Pré-Cambriano da região centro norte do Brasil. *Bol. Inst. Geoc., USP*. **6**:77-83. São Paulo.
- Marini, O.J.; Fuck, R.A.; Dardenne, M.A.; Danni, J.C.M. 1984. Província Tocantins - Setores Central e Sudoeste, In: Almeida, F.F.M de & Hasui, Y. O Pré-Cambriano do Brasil. p. 251-299.
- Martins, F. A. L. 1999. *Análise faciológica e estratigráfica do Paleo-Mesoproterozóico: Sequência Arai no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Goiás*. Dissertação de Mestrado, IG-UnB, 137p.
- Pimentel, M.M.; Heaman, L.; Fuck, R.A.; Marini, O.J. 1991. U-Pb zircon geochronology of Precambrian tin-bearing continental type acid magmatism in central Brasil. *Precambrian Res.* **52**:321-335.

^{1,2} Universidade de Brasília - Instituto de Geociências Departamento de Geoquímica e Recursos Minerais - Caixa Postal 04465 - CEP 70910-970 Brasília DF

¹ dardenne@tba.com.br

² eloi@unb.br