



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO ESPELEOLÓGICO FASE I E II DA GRUTA DOS ECOS, COCALZINHO – GO.

**Primeira Etapa de Campo, Fase I: Estudos Geológicos e Hidrogeológicos Relativos a Gruta dos
Ecos, Cocalzinho – GO.**

André Luiz de Moura Cadamuro

Brasília, 22 de outubro de 2001



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



I – INTRODUÇÃO

Já conhecida a muito antes pelos moradores local, a Gruta dos Ecos foi oficialmente descoberta, ou apresentada para comunidade espeleológica em 26 de abril de 1976. Naquela época, uma equipe de militares dentre os quais estava o sargento Fernando Quadrado Leite, um dos percussores da espeleologia no Distrito Federal, partiram em uma missão de reconhecimento nas margens da atual BR – 070 e por indicação de moradores locais chegaram então à boca principal da caverna, que após explorarem denominaram de Gruta dos Ecos.

Localizada a 30 Km da divisa oeste (Rio Descoberto) do estado de Goiás e o Distrito Federal, no município de Cocalzinho – Goiás, com coordenadas geográficas de latitude 15°41'22,9" S e longitude 48°24'22,2" W, a Gruta dos Ecos é facilmente acessível através da BR – 070 até o vilarejo de Girassol, a 80 Km do Rio Descoberto, onde percorre-se mais 4Km de estrada de chão a norte da BR e do vilarejo (figura 01) até a trilha de acesso à entrada principal da caverna.

A Gruta dos Ecos representa um dos maiores patrimônios espeleológicos do Brasil, reservando várias peculiaridades, como o maior lago subterrâneo do Brasil (\cong 200 m de extensão), o fato de ser uma das poucas cavernas cuja gênese está relacionada a duas litologias distintas, onde dentro da caverna está exposto o contato geológico entre estas rochas e os poucos, porém raros espeleotemas, como as flores de gipsita, que contam sua evolução genética e morfológica. Entretanto, apesar de sua importância geológica, a maior importância está, sem sombra de dúvidas relacionada ao potencial turístico que esta caverna possui, podendo tornar-se uma importante fonte de renda para a população local. Apesar da sua importância a Gruta do Ecos foi vítima, desde a década de 80, de freqüentes visitas turísticas provenientes principalmente de Brasília e Goiânia, que vinham realizando um turismo predatório, sem segurança ou qualquer informação útil ao turista, além de não promover nenhum incremento de renda, geração de emprego ou outros benefícios para a comunidade local, no vilarejo de Girassol.

Em 1997, o Grupo Espeleológico da Geologia (GREGEO – UnB), através de um ofício de denúncia e solicitação de interdição da Gruta dos Ecos, encaminhado ao Centro Nacional de Proteção, Estudo e Manejo de Cavernas (CECAV – IBAMA), desencadeou um processo de reuniões e encontros que mobilizou toda a comunidade espeleológica do DF e entidades governamentais, no sentido de viabilizar a execução de um plano de manejo que promovesse um turismo sustentável, do ponto de vista econômico para população local e científico para as universidades e grupos espeleológicos, garantindo a preservação do ecossistema e da história geológica de Ecos. Todo esse esforço culminou na interdição da Gruta dos Ecos, através da portaria Nº 14/01 de 23 de fevereiro de 2001, assegurando o acesso à caverna por grupos espeleológicos e pesquisadores interessados na sua preservação, visando a pesquisa científica, desde que devidamente autorizado pelo CECAV.

1 - Objetivo

Este relatório, referente a primeira etapa de campo da fase I do Plano de Manejo Espeleológico (PME) da Gruta dos Ecos, visa, principalmente, o levantamento de informações geográficas, geológicas e geomorfológicas referentes a área de influência da caverna em estudo, procurando fornecer uma base topográfica, georreferenciada e em formato digital da área de influência e da própria caverna, de forma a fornecer subsídios para o início dos estudos geológicos e hidrogeológico do PME de Ecos.

Segue-se um apanhado geral dos contextos geológico e geomorfológico regionais e locais nos quais a gruta está inserida, além da metodologia de trabalho adotada para a confecção da base cartográfica georreferenciada.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



II – MEIO FÍSICO

1 - Geologia Regional

As rochas encaixantes da Gruta dos Ecos, situada no município de Cocalzinho – GO, a 30 Km de distância da fronteira oeste do Distrito Federal com o estado de Goiás, encontram-se inseridas dentro do contexto tectônico e metamórfico da Faixa de Dobramentos Brasília, no leste da Província Tocantins, que por sua vez margeia a borda oeste do Cráton do São Francisco.

Conforme Almeida (1977), a Província Tocantins, uma importante unidade da estruturação geológica brasileira, foi estabilizada no final do Ciclo Transamazônico (2,0 Ba). Trata-se de um orógeno de grandes dimensões, formado durante o Neoproterozóico, como resultado da convergência e colisão de três importantes blocos continentais, o Cráton Amazônico a noroeste (NW), Cráton São Francisco a leste (L) e o suposto cráton sob a Bacia do Paraná a sudoeste (SE) (Dardenne, 2000). Seus limites são marcados por importantes faixas de dobramentos relacionados ao Ciclo Brasileiro (600 Ma), dentre as quais destaca-se a Faixa Brasília com mais de 1000km de extensão, na direção N-S.

As rochas que constituem a Faixa Brasília, principalmente as seqüências sedimentares e metasedimentares, mostram um aumento progressivo da deformação a medida em que se distanciam da margem oeste do Cráton do São Francisco, no sentido oeste. Este aumento da deformação também é acompanhado pelo incremento no grau metamórfico, onde a leste encontram-se rochas sem metamorfismo até rochas no fácies anfíbolito e às vezes, granulito na porção oeste da faixa. Esta evolução metamórfica e deformacional fica bem clara quando observa-se a vergência da faixa de dobramentos em direção à unidade cratônica a leste (Dardenne, 2000). Esta estruturação tectônica, descrita por Dardenne (1981) e posteriormente reformulada por Fuck *et al* (1994), levou estes autores a propor a individualização de zonas de maior ou menor grau de deformação e metamorfismo na Faixa Brasília: Zona cratônica a leste, onde encontram-se rochas sem deformação e metamorfismo; Zona Externa na região central da faixa; e Zona interna a oeste, onde encontram-se rochas com alto grau de deformação e fácies metamórficas as vezes granulito. Todavia, na mesma latitude do Distrito Federal há um importante lineamento estrutural com direção WNW – ESE, trata-se da Mega-Inflexão dos Pirineus, ou Lineamento dos Pirineus, que permite a subdivisão da Faixa Brasília em dois seguimentos, um norte e outro sul, com evoluções geotectônicas similares, porém, com características distintas (Fonseca *et al.*, 1995; Strieder, 1993; Araújo Filho, 1999).

No seguimento norte da Faixa Brasília, muitas das unidades sedimentares não foram metamorfisadas durante o Ciclo Brasileiro, ou apenas encontram-se abaixo do fácies xistoverde, suas relações estratigráficas, bem como estruturas sedimentares, ainda permanecem bem preservadas o que permite a reconstituição da paleogeografia e dos sistemas deposicionais. Isto só foi possível devido a posição estratigráfica em nível crustal superior destas rochas em relação ao embasamento granito-guináissico, o qual serviu como um bloco de resistência à compressão durante o Ciclo Brasileiro, facilitando a preservação destas unidades sedimentares. As seqüências metasedimentares cujo grau metamórfico são maiores que o fácies anfíbolito, são encontradas somente nas áreas a oeste, onde também afloram os complexos máficos e ultramáficos de Barro Alto, Niquelândia e Canabrava.

O seguimento sul da Faixa Brasília, onde se encontram as rochas encaixantes da Gruta dos Ecos, quando comparadas com o seguimento norte, mostram-se bem distintas. A deformação e o metamorfismo associado foram muito mais intensos, obliterando as relações estratigráficas entre as unidades sedimentares. Os grupos geológicos Araxá, Canastra, Ibiá e Vazante foram envolvidos em um complexo sistema imbricado de empurrões, indicando um transporte tectônico de grande magnitude, da ordem de dezenas a centenas de quilômetros. Os contatos geológicos entre os grupos apresentam-se normalmente como falhas de baixo ângulo (empurrão), com rampas frontais, desenvolvendo rampas laterais de cisalhamento (Araújo Filho, 1999).

Em geral, a vergência da deformação no seguimento norte da Faixa Brasília indica uma tendência direcional da compressão principal aproximadamente NW-SE (Fonseca e Dardenne, 1995; Araújo Filho, 1999), onde foram desenvolvidos grandes falhamentos transcorrentes destrais e empurrões que movimentaram o embasamento mas não afetaram, ou apenas afetaram localmente as coberturas sedimentares. Por outro lado, no seguimento sul da faixa a vergência da deformação indica uma tendência direcional da compressão principal aproximadamente SW-NE, onde foram desenvolvidas zonas de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



cisalhamento transcorrente sinistral, onde predomina um transporte para SE (Seer, 1999; Valeriano *et al.*, 1997; Araújo Filho, 1999). Segundo Araújo Filho (1999), no final do Ciclo Brasileiro, o seguimento norte da Faixa Brasília foi empurrado sobre o seguimento sul.

Não obstante a subdivisão da Faixa Brasília em seguimento norte e sul, indo em direção ao Cráton do São Francisco, a deformação e o metamorfismo vão diminuindo progressivamente o que justifica o zoneamento da faixa em zona externa, interna e cratônica, como antes mencionado.

2 – Geologia Local

Situadas dentro do contexto tectônico da zona interna e porção sul e da Faixa Brasília, as rochas encaixantes da cavidade natural conhecida como Gruta dos Ecos, são em sua maioria xistos pertencentes ao Grupo Araxá. Este grupo, a leste da Sintaxe dos Pirineus, ou Mega Inflexão dos Pirineus (Araújo Filho, 2000), é composto por rochas metasedimentares, que foram imbricadas durante o Ciclo de Deformações Brasileiro, por sobre as rochas dos Grupos Canastra e Paranoá, estendendo-se a sudoeste e sul do Distrito Federal (Barbosa, 1970; Barros 1993 e Freitas-Silva e Campos, 1998).

O Grupo Araxá é dividido formalmente em duas unidades principais, uma unidade metapsamopelítica na base e outra metapelito-carbonatada no topo, ambas imbricadas por empurrão, conforme o contexto regional. Da região leste da inflexão dos Pirineus, até o oeste do Distrito Federal, as rochas do Grupo Araxá são diferenciadas das demais unidades e Grupos envolvidos na deformação, através do grau metamórfico mais elevado. Suas rochas apresentam um aumento progressivo do grau metamórfico de leste a oeste da inflexão dos Pirineus com transição de fácies metamórficas xisto verde alto até anfibolito baixo, a oeste.

Outras características de distinção do Grupo Araxá para os demais grupos da região, principalmente no Distrito Federal, como os Grupos Canastra e Paranoá, são:

- O padrão de relevo distinto das demais regiões do DF, com áreas dissecadas associadas a pequenas áreas de planos intermediários, onde na região da Gruta dos Ecos também são encontradas, localmente, pequenas áreas de chapadas elevadas com cotas acima de 1000 metros de altitude;
- A litologia composta por xistos e quartzitos, sendo os quartzitos bastante micáceos, muito diferentes daqueles dos Grupos Canastra e Paranoá; e
- O comportamento hidrogeológico, que de forma geral é representado pelos aquíferos com menor importância hidrogeológica local, contrastante com as outras áreas constituídas por rochas dos Grupos Canastra e Paranoá.

Na região nordeste de Cocalzinho, as lentes metacarbonáticas que lá afloram e são exploradas em pedreiras pela Companhia de Cimento Votorantim, comumente são citadas na literatura como pertencentes à unidade metapelito-carbonatada do topo do Grupo Araxá, haja vista a ausência de estromatólitos característicos dos carbonatos do Grupo Paranoá na região, tomados como critério diferencial de posicionamento puramente estratigráfico.

Araújo Filho e Sarti Roscoe (1994), num estudo mais detalhado desta região, atribuem as lentes metacarbonáticas como lentes do topo do Grupo Paranoá, por se tratarem de estruturas duplexadas, imbricadas sob os xistos do Grupo Araxá, onde indícios de recristalização de tecidos algais fósseis encontrados nestas lentes suportam esta hipótese, já que em lentes do Grupo Araxá não são observados tais fósseis. Segundo estes autores, a seqüência carbonática do Paranoá na área de estudo, é constituída por mármore calcícticos e subordinadamente dolomíticos, muscovíticos, lenticulares, apresentando forte acamamento tectônico, em milonitos-SC, onde as estruturas estromatolíticas maiores, foram certamente destruídas pelo cisalhamento intenso. Sendo assim, a ausência do conteúdo fóssil constitui-se num critério débil para a consideração destas lentes como pertencentes à unidade de topo do Grupo Araxá.

Na cavidade natural de Ecos, "aflora" em subsuperfície uma lente metacarbonática, cuja ligação com a gênese e evolução cárstica local é intrínseca. Faltam estudos de detalhe geológico, como petrografia e até mesmo paleontologia para o correto posicionamento estratigráfico desta lente em relação aos Grupos Araxá e Paranoá. De acordo com a observação de Araújo Filho (1994), a lente metacarbonática de Ecos pode ter tido sua herança macroscópica fóssil obliterada durante a deformação brasileira, o que sem um estudo petrográfico mais detalhado, não permitiria considerá-la, apenas pela ausência de estromatólitos, como pertencente à unidade de topo do Grupo Araxá, podendo ser também uma lente pertencente à unidade de topo do Grupo Paranoá.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



Os contatos tectônicos, devido ao imbricamento causado pela deformação, também prejudicam as correlações estratigráficas, haja vista todos os contatos entre os Grupos Araxá e Paranoá, serem contatos de empurrão. Por outro lado, não deve-se descartar a possibilidade de que a lente realmente faça parte do Grupo Araxá e tenha sido deformada como um clasto, por meio de deformação intraestratal, gerando também um contato tectônico entre o micaxisto e o metacarbonato da Gruta dos Ecos.

Em atividades de campo preliminares, cujo objetivo foi a realização do reconhecimento geral da área, foram realizadas algumas descrições de afloramentos em corte de estradas e em algumas drenagens. Nas proximidades da caverna (estrada de acesso à boca principal) aflora um banco de quartizito muito fino e micáceo de coloração branca e muito friável (foliação marcada pelas micas), quartizo-clorita xistos é a litologia predominante na área de influência da caverna e localmente tem-se a ocorrência de muscovita-quartzo xistos, estes xistos possuem foliação (típica SC) muito bem marcada e sempre possuem mergulhos de baixo ângulo (menor que 35°), provavelmente no fácies xisto verde. Com estas observações preliminares da estruturação, metamorfismo e tipos litológicos, fica clara a ocorrência na área de influência da Gruta dos Ecos, de rochas do Grupo Araxá, pelo menos superficialmente.

3 – Geomorfologia e Distribuição dos Solos

As compartimentações geomorfológicas de uma paisagem de domínio morfoclimático do cerrado, normalmente são resultados de uma prolongada interação entre o regime climático tropical semi-árido, fatores litológicos, pedológicos e bióticos (Ab'Saber, 1977).

Localizada muito próxima ao Distrito Federal, que é uma das porções mais elevadas do Planalto Central, a região da Gruta dos Ecos, também teriam a paisagem formada a partir dos aplainamentos resultantes dos ciclos de erosão Sulamericano e Velhas (King, 1956; Braun, 1971), entre o Terciário Inferior e Médio, e entre o terciário médio e Superior, respectivamente.

Numa tentativa de observação qualitativa da compartimentação geomorfológica e da pedologia na região da Gruta dos Ecos, pode-se realizar um paralelo entre a área da caverna e a região do Distrito Federal, haja vista a geologia e o clima, principalmente no que tange à sazonalidade pluviométrica, havendo apenas variações na temperatura devido a altimetria. No Distrito Federal, Martins e Batista (1998) apresentam uma proposta de compartimentação geomorfológica e distribuição dos solos baseada nos aspectos morfológicos e genéticos, contemplados por meio de sistemas morfodinâmicos. Segundo estes autores a paisagem do DF pode ser compartimentada em:

- **Rebordos e Escarpas** – Regiões da paisagem onde se encontram as maiores declividades, nestas regiões predominam os processos de pedogênese e erosivos sobre a deposição. Estas são aquelas que mais contribuem para a mudança da paisagem, são áreas onde predomina o intemperismo físico;
- **Planaltos** – Regiões da paisagem onde a pedogênese é predominante e os processos erosivos e de deposição são muito baixos, são áreas de muito baixa declividade localizadas nas regiões de chapadas elevadas, com altitudes maiores que 1190 metros. Nestas áreas há uma tendência a um equilíbrio dinâmico da paisagem, onde predomina o intemperismo químico;
- **Planos Intermediários e Planícies** – Regiões da paisagem onde predominam processos de pedogênese e deposição, quase não ocorrendo erosão. Estas áreas também contribuem para mudança da paisagem, principalmente por deposição em áreas mais movimentadas e por espessamento do manto de intemperismo.

A região da Gruta dos Ecos, município de Cocalzinho – GO, pode ser enquadrada, quando se faz um paralelo com a região do Distrito Federal, como um local onde predominam as paisagens de Planícies, Rebordos e Escarpas, ocorrendo também Planos Intermediários locais. São nas áreas de planícies que ocorrem os maiores perfis de alteração. Nos rebordos e escarpas predominam litossolos e cambissolos de espessura insipiente.

Localmente são observados, em áreas muito restritas, normalmente associadas aos divisores de bacias, aqui chamadas de "Pequenas Chapadas", que não chegam a altitudes maiores que 1100 metros. Estas áreas não podem ser equiparadas às chapadas elevadas do DF, não sendo classificadas como Planaltos, conforme a proposta de Martins (1998), no entanto, o comportamento dos processos pedológicos e de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



intemperismo químico, também predominam sobre os processos erosivos e deposicionais, apresentando a mesma dinâmica dos Planaltos descritos no DF. O melhor exemplo deste tipo de área é a região onde se fixou o vilarejo de Girassol, que hoje se estende até o limite com as escarpas.

Na maioria das compartimentações, com exceção às áreas de planície e pequenas chapadas, as camadas de solo são muito incipientes, principalmente pela litologia, predominantemente constituída de xistos com baixos ângulos de mergulho, que favorecem mais o intemperismo físico, em detrimento do e intemperismo químico, principalmente nas escarpas, rebordos e planos intermediários. Esta condição geológica também prejudica a infiltração da água de precipitação, favorecendo muito mais o escoamento superficial, e a formação de várias microbacias e uma densa rede de drenagens, do que a deposição local de sedimentos.

III - GEORREFERENCIAMENTO E LOCAÇÃO DA CAVERNA

1 – Metodologia

A região da Gruta dos Ecos, por não se localizar dentro e sim muito próxima ao Distrito Federal, não possui mapas topográficos de detalhe, com escalas adequadas para o desenvolvimento dos estudos do meio físico influente à guta, como os mapas em escala 1:10.000 (CODEPLAN) e 1:25.000 (IBEGE). Estes mapas não avançam mais que 5Km, do limite oeste do Distrito Federal para dentro do estado de Goiás, de forma que as aquisições de mapas-base para os estudos geológicos de detalhe, ficam comprometidas.

A Carta Taguatinga (escala 1:100.000), é o único mapa topográfico que recobre a região de Ecos, além do recobrimento aerofotográfico, disponíveis na CPRM (1:60.000), que servem como ponto de partida para a viabilização de um mapa-base em escala adequada de trabalho.

Visando obter uma base topográfica em escala adequada de trabalho, foram realizadas as seguintes etapas:

- Reprodução, em *scanner* de alta resolução, do mapa 1:100.000 (Carta Taguatinga);
- Georreferenciamento do mapa 1:100.000, no *software* Envi;
- Digitalização e vetorização da rede de drenagens, das estradas e da altimetria no *software* Arc View 3.1;
- Aquisição de coordenadas geográficas através do uso GPS em campo, como nascentes e outros pontos de referência;
- Reprodução em *scanner* de alta resolução, do mapa topográfico, 1:1000, da Gruta dos Ecos;
- Digitalização do contorno da caverna no *software* Arc View 3.1; e
- Criação de um *layout* da região da Gruta dos Ecos, com a plotagem do contorno da caverna, devidamente georeferenciada e em escala adequada ao início dos trabalhos.

Uma outra área deve ser selecionada a partir deste primeiro mapa-base, englobando as nascentes e o relevo diretamente relacionado à caverna, onde será realizado o adensamento das curvas de nível e o georreferenciamento da imagem de satélite da área. Deve-se também realizar-se a digitalização, em *software* CorelDRAW, do mapa topo topográfico da Gruta dos Ecos, topografado pelo Grupo Espeleológico da Geologia – UnB (1996), para a vetorização do mesmo.

Segue-se o mapa-base produzido para o início dos estudos geológicos e hidrológicos relativos ao PME da Gruta dos Ecos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. (1977). Os domínios morfoclimáticos na América do Sul; primeira aproximação, *Geomorfologia*, São Paulo, (52): 17-28.
- ALMEIDA, F. F. M. (1977). O Cráton São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, 7, 349-364.
- ARAÚJO FILHO, J. O. (2000). The Pirineus Syntaxis: an Example of the Intersection of Two Brasiliano Fold-Thrust Belts in Central Brazil and its Implications for the Tectonic Evolution of Western Gondwana. *Revista Brasileira de Geociências*, 30 (1): 144-148.
- ARAÚJO FILHO, J. O. (1999). Structural characteristics and tectonic evolution of the Pirineus syntaxis, Central Brazil. PhD Thesis, University of Illinois, 418p. (não publicado).
- ARAÚJO FILHO, J. O.; ROSCOE, J. S. (1994). A Redefinição Tectono-Estratigráfica e a Cinemática do Cavalgamento Araxá/Paranoá na Porção Oriental da Mega-Inflexão dos Pirineus, Goiás. *Anais 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, CAMBORIÚ, SBG*, 1, 290-292.
- BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C.; RODRIGUES DA CUNHA, C.A.B. (1970). Geologia da região do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro. DNPM/DGM. bol. 136. 140p.
- BARROS, J.G.C. (1993). Caracterização Geológica. In: Novaes-Pinto (org.). Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas. Editora UnB/SEMATEC. Brasília p. 265-284.
- BRAUN O.P.G. (1971) Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. *Rev. Bras. Geogr.*, 32 (3): 3-39.
- DARDENNE, M. A. (1981). Os grupos Paranoá e Bambuí na Faixa Dobrada Brasília. *An. Simp. Cráton São Francisco e suas Faixas marginais, Salvador, SBG*, 140 -157.
- DARDENNE, M. A. (2000). The Brasília Fold Belt, 231-263 in Cordanni, U. G.; Milani, E. J.; Thomaz Filho, A. ; Campos, D. A. Tectonic Evolution of South America. 31st INTERNATIONAL CONGRESS OF GEOLOGY, Rio de Janeiro-Brazil.
- FONSECA, M. A.; DARDENNE, M. A.; UHLEIN, A. (1995). Faixa Brasília, Setor Setentrional: estilos estruturais e arcabouço tectônico. *Revista Brasileira de Geociências*, 25(4), 267-278.
- FREITAS-SILVA, F.H.; CAMPOS, J.E.G. (1998). Geologia do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal (Volume I). UnB/MMA/SEMATEC – IEMA. Brasília p. 1-78.
- FUCK, R. A.; PIMENTEL M. M.; SILVA, J. H. D. (1994). Compartimentação tectônica na porção oriental da Província do Tocantins. *Anais 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, CAMBORIÚ, SBG*, 1, 215-216.
- KING, L.C. (1956) A geomorfologia do Brasil Central, *Rev. Bras. Geogr.*, 18 (02): 147-265.
- MARTINS, E. S.; BAPTISTA, B. M. M. (1998). Compartimentação Geomorfológica e Sistemas Morfodinâmicos do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal (Volume I). UnB/MMA/SEMATEC – IEMA. Brasília p. 89-134.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV



PRODUTO 02

- MARTINS, E. S. (1998). Sistemas Pedológicos do Distrito Federal. In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal (Volume I). UnB/MMA/SEMATEC – IEMA. Brasília p. 139-160.
- SEER, H. J. (1999). Evolução tectônica dos grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma Araxá, Minas Gerais. Doctorate Thesis, IG/UNB, Brasília, 181p. (não publicado).
- STRIEDER, A. J. (1993). Tectônica colisional no Brasil Central: evolução e implicações no padrão estrutural. *Anais 4º Simpósio Nacional de estudos Tectônicos*, Belo Horizonte, SBG, 297-301.
- VALERIANO, C M.; ALMEIDA, J. C. H.; SIMÕES, L. S. A.; DUARTE, P. B.; ROIG, H. L.; HILBRON, M. (1997). Evolução estrutural do domínio externo da Faixa Brasília no sudoeste de Minas Gerais: registros de uma tectônica pré-brasiliana. *Revista Brasileira de Geociências* (em impressão).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS IBAMA
DIRETORIA DE ECOSISTEMAS – DIREC
CENTRO NACIONAL DE ESTUDO, PROTEÇÃO E MANEJO DE CAVERNAS – CECAV
PRODUTO 02



Brasília, 22 de outubro de 2001.

André Luiz de Moura Cadamuro
Consultor Técnico