



PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO

**ROTEIRO 9:
BRASÍLIA – Cristalina/GO**

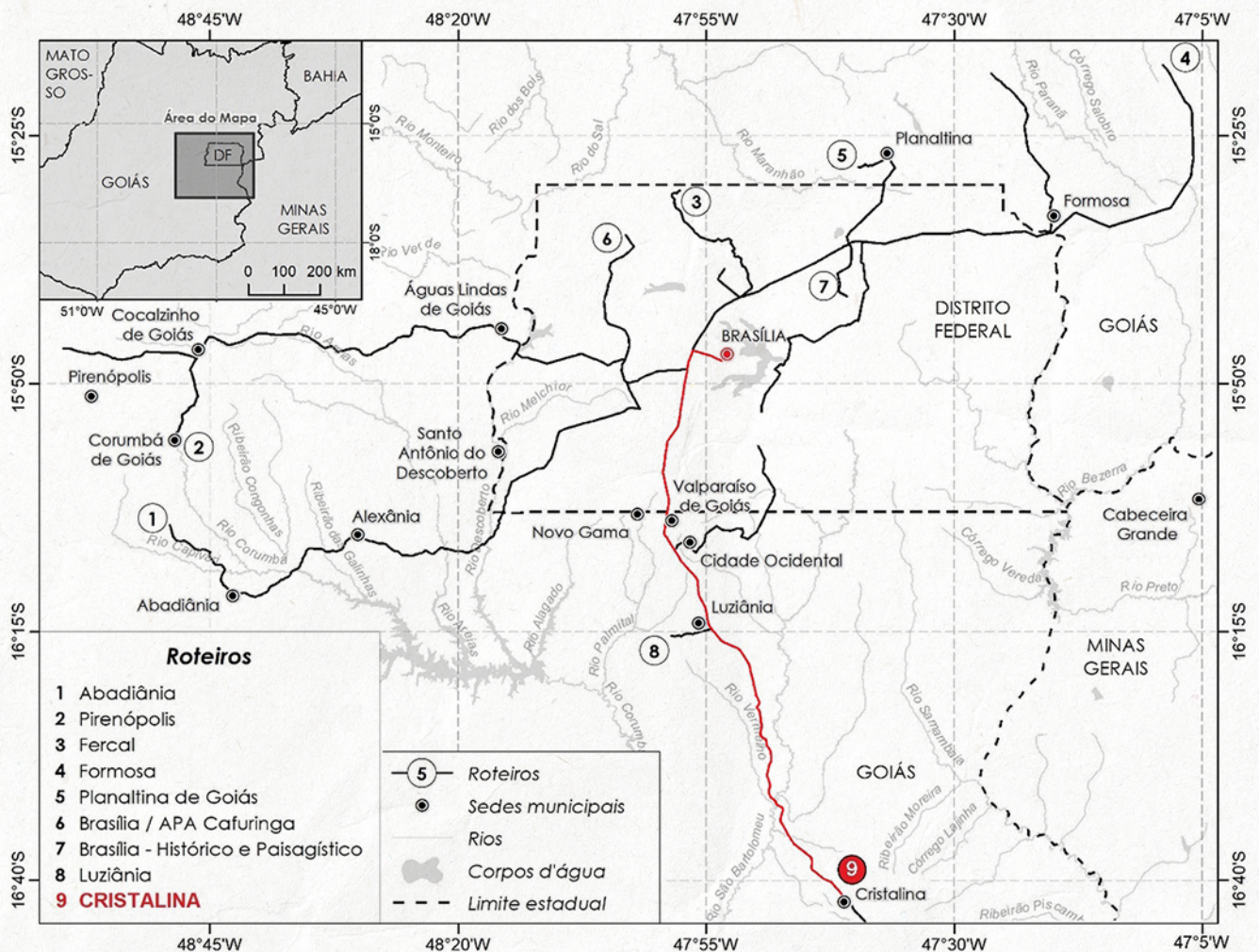




PATRIMÔNIO GEOLÓGICO
E GEOCONSERVAÇÃO

Roteiro Brasília Cristalina/GO

Geólogo JOSÉ MAURO MARTINI



Brasília/DF

ÍNDICE

I - INTRODUÇÃO.....	4
II - PROGRAMAÇÃO	5
III - RECOMENDAÇÕES GERAIS AO ROTEIRO	6
IV - LOCAIS DE PARADA	7
PONTO 1 (GEOSSÍTIO 03)	7
PONTO 2 (GEOSSÍTIO 69)	8
PONTO 3 (GEOSSÍTIO 75)	9
PONTO 4 (GEOSSÍTIO 76)	10
PONTO 5 (GEOSSÍTIO 74)	11
PONTO 6 (GEOSSÍTIO 77)	12
PONTO 7 (GEOSSÍTIO 78)	13
V - HIDROGRAFIA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO	14
VI - HIDROGEOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO.....	16
VII - DESCRIÇÃO GERAL DO ROTEIRO	18
VIII - REGISTRO FOTOGRÁFICO ILUSTRATIVO	29
IX - RECONHECIMENTOS	30
- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS	31
- GLOSSÁRIO.....	34
- APÊNDICE A : GEOSSÍTIOS.....	37



I – INTRODUÇÃO

O roteiro abrange a região sul do DF, incorporando sete paradas ao longo do trecho rodoviário da BR-040, perímetro urbano de Luziânia/GO e área rural do município de Cristalina/GO. Cumprindo a programação, é possível realizar as visitas em um único dia, com percurso ida e volta de 299 quilômetros. Lembramos que para a visita dos geossítios contemplados no final do roteiro é necessário o uso de veículos pequenos e caminhadas curtas.

Os pontos de visita se encontram georreferenciados, podendo ser visualizados em imagens Google Maps e, assim, relacioná-los ao guia rodoviário do usuário. Ao contexto geológico do local de parada, recomendamos consultar as fichas dos geossítios disponíveis no Apêndice A, onde o mapa e a imagem aérea estão recortados. Ressaltamos que foram utilizados como referência neste roteiro o Mapa Geológico do DF (Escala 1:100.000) e o Mapa Geológico do Estado de Goiás (Escala 1:500.000).

Destaca-se na viagem o ambiente geológico, as superfícies aplainadas no domínio da chapada de Brasília, os vales dissecados na bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, na porção intermediária do percurso e, no trecho final, as feições singulares do denominado “domo de Cristalina”, cuja maior altimetria corresponde a 1.251 metros. As rochas mapeadas no percurso apresentam idades Meso/Neoproterozoicas (1.600 Ma a 541 Ma), sendo predominantemente deformadas e localizadas na porção externa do denominado cinturão de dobramentos da faixa Brasília, próximo ao DF, até alcançar o domínio das rochas do Grupo Bambuí, que se prolongam, a partir de Cristalina, em direção leste, ao estado de Minas Gerais.

De maneira complementar, durante o curso da viagem, é possível contemplar a igreja do Rosário em Luziânia/GO, construída por escravos no século XVIII, período que prosperou na região as atividades garimpeiras no denominado arraial Santa Luzia. No final do percurso, se observam as rochas do Grupo Paranoá (quartzitos) e do Grupo Jequitáí (diamictitos - varvitos), sendo estas últimas ocorrências relacionadas aos depósitos glaciogênicos correspondentes ao período denominado Esturtiano, datado entre 700 Ma e 800 Ma.

Os pontos de parada foram escolhidos de acordo com sua relevância e representatividade, preferindo exposições amplas com o intuito de observar o contato das rochas e das sucessões estratigráficas, associando-as à história geológica e aos modelos evolutivos concebidos para a região. Antes da viagem, é recomendável a leitura deste roteiro, com o intuito de conhecer previamente os processos de formação das rochas e avaliar, comparativamente, com as observações de campo. Aos casos que demandam melhor esclarecimento, recomendamos ao leitor buscar as referências bibliográficas que acompanham a descrição dos geossítios.

II – PROGRAMAÇÃO

O roteiro compreende 1 (um) dia de atividades:

DIA	TRECHO (1*) PER-CORRIDO	HORA	PROGRAMAÇÃO / GEOSSÍTIOS
1	Início	08:00 hs.	RODOVIÁRIA DO PLANO PILOTO
	12,6 km	08:30 - 08:45 hs.	Ponto 1
	48,5 m	09:45 - 10:00 hs.	Ponto 2
	14,0 km	10:30 - 11:00 hs.	Ponto 3
	62,0 km	12:10 - 12:30 hs.	Ponto 4
	INTERVALO		
	1,0 km	13:30 - 13:45 hs.	Ponto 5
	12,00 km	14:15 - 14:30 hs.	Ponto 6
	16,4 km	15:15 - 15:30 hs.	Ponto 7
	Retorno: 133 km	18:00 hs.	CHEGADA AO PLANO PILOTO
DISTÂNCIA PERCORRIDA (ida e volta): 299,5 km.			

(1*) A distância e trajeto rodoviário aproximado pode ser acompanhado no Google Maps.



III – RECOMENDAÇÕES GERAIS AO ROTEIRO

Os trabalhos de campo são realizados em condições ambientais muito variadas, exigindo cuidado para evitar acidentes. Fique atento à queda de rochas nos taludes e evite fazer trilhas em local de difícil acesso.

Em cada parada, se houver acompanhamento de um instrutor, é recomendável que se contextualize o ambiente local, demonstrando a relevância do geossítio e eventuais detalhes a serem observados para a discussão final. É aconselhável que se acompanhe atentamente as instruções para melhor desempenho das atividades.

Três pontos de parada (Geossítios 74 - 76 e 77) estão localizados em propriedades privadas. Os titulares permitem gentilmente o acesso apenas no dia da excursão. Assim, comporte-se como hóspede, deixando os portões fechados e não subindo em cercas.

Atender também as seguintes recomendações:

- a. Cuidado com as paradas e deslocamentos ao longo da rodovia;
- b. Levar água, repelente, protetor solar e chapéu de aba larga com bandana;
- c. Utilizar calça comprida, de preferência com cores claras (permite observar carrapatos). Não use sandálias e shorts;
- d. Em períodos de chuva, utilizar capa e calçados impermeáveis;
- e. Se achar necessário, leve um guia de determinação de minerais e rochas, caderno de anotações e máquina fotográfica;
- f. Deve-se atender os horários programados de visita no Geossítio 03 (Museu da Memória Candanga).



IV – LOCAIS DE PARADA

PONTO 1 (GEOSSÍTIO 03)

Coordenadas UTM: 183.186 – 8.244.263 (23L)

1 • Localização: Perímetro urbano de Brasília – Museu da Memória Candanga.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Antigo acampamento utilizado no período de construção da capital, sendo atualmente transformado no Museu Vivo da Memória Candanga;
- ii. O local dispõe de acervo com dezoito edificações restauradas, peças, objetos e fotos da época da construção da nova capital.



Registro Fotográfico Ponto 1

4 • Questões

- Avaliando o período de ocupação colonial, você considera que o passado do DF e região possui muitos registros preservados? Podemos considerar que a construção de Brasília foi estabelecida pelo governo central, no entanto, constituiu-se de uma proposta de muitos idealizadores?

- Pelas características hoje existentes, o processo de ocupação e urbanização de Brasília atendeu o projeto concebido pelo arquiteto Lúcio Costa? De onde surgiu a denominação geográfica de “planalto central” para esta região?

- A distribuição de sesmarias e a consequente constituição de fazendas são consideradas o ponto de partida para a intensificação do uso e ocupação do atual DF. Como era feita a distribuição destas áreas pelo Governo Provincial?

- Pelo menos 3 ciclos de ocupação são considerados importantes para o DF e região: a mineração no período colonial, a pecuária e a agricultura extensiva que sucedeu, e o surgimento da capital. Decorrente deste último processo de ocupação, você considera que houve desenvolvimento social para a região ou prosperam desigualdades?

PONTO 2 (GEOSSÍTIO 69)

Coordenadas UTM: 184.895 – 8.201.390 (23K)

1 • Localização: Igreja do Rosário – Perímetro urbano de Luziânia/GO.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Igreja Nossa Senhora do Rosário. Formação do arraial Santa Luzia no século XVIII;
- ii. Uso e ocupação da região no período colonial;
- iii. Caminhos e trilhas na Província de Goiás a partir dos registros cartográficos. Relato dos naturalistas no século XVIII.



Registro Fotográfico Ponto 2

4 • Questões

- Podemos considerar que o surgimento dos atuais municípios de Pirenópolis, Luziânia e Formosa são advindos da ocupação do planalto central no período de descoberta do ouro? Quais atividades econômicas prosperaram nestes locais após o ciclo do ouro?
- Os relatos dos naturalistas Auguste de Saint-Hilaire e Johann Emanuel Pohl tiveram importância crucial no estudo da história brasileira do período colonial desta região. Quais outros legados estes viajantes deixaram para a região?
- A descrição que Saint-Hilaire fez de Santa Luzia e entorno em suas anotações da viagem de 1819, pode ser utilizada como registro do modo de vida da população e do meio físico-biótico da região?
- A Capitania de Goiás entrou em crise econômica após o ciclo do ouro que se prolongou também ao período imperial. Como se estabeleceu o modo de vida da população neste período? De que modo a economia da Província de Goiás se manteve ativa após o ciclo do ouro?

PONTO 3 (GEOSSÍTIO 75)

Coordenadas UTM: 196.493 – 8.193.465 (23K)

1 • Localização: Quilômetro 36 da rodovia BR-040 – Chapada de Cristalina.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Geologia local e regional;
- ii. Uso e ocupação dos solos. Processo de desflorestamento da região de Luziânia e DF;
- iii. Contexto da geomorfologia regional a partir dos modelos evolutivos de Lester King e Wayland.



Registro Fotográfico Ponto 3

4 • Questões

- Nas superfícies aplainadas ocorrem solos de baixa fertilidade natural (latossolos), no entanto, amplamente ocupados por atividades agrícolas intensivas. Como se processa o bom desempenho deste ambiente para a agricultura?
- Os modelos concebidos para a evolução das superfícies aplainadas envolvem variações climáticas prolongadas que ocorreram desde o Cretáceo Superior (65 Ma) até o Mioceno Inferior (23 Ma). Considerando o clima nos últimos 10.000 anos, a paisagem tem se mantido preservada ou ainda prevalece a dissecação?
- Os esforços compressivos que atuaram sobre as rochas do Grupo Canastra foram responsáveis por imprimir deformações e alinhamentos estruturais que deram origem a superfícies elevadas, francamente contrastantes com as superfícies aplainadas atualmente existentes. Quais processos endógenos e exógenos foram responsáveis pela modelagem da paisagem atualmente observada?

PONTO 4 (GEOSSÍTIO 76)

Coordenadas UTM: 225.419 – 8.147.831 (23K)

1 • Localização: Garimpo de Cristal – Cristalina/GO.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Descobrimento das jazidas de cristais de rocha no período Colonial/Imperial;
- ii. Apogeu e declínio da produção. Formação do município de Cristalina;
- iii. Mudanças de concepção do setor produtivo. Agregação de valor ao trabalho de lapidação.



Registro Fotográfico Ponto 4

4 • Questões

- As jazidas de cristais são reconhecidas desde o século XVII, sendo explotadas em Cristalina/GO desde o final do século seguinte, com a comercialização em pequena escala para a França e, com ênfase, a partir dos anos 1940. Por que ocorreu longo interstício sem atividades e, após, que fatores proporcionaram a exploração destas jazidas em grande escala?
- Contemplando a paisagem hoje remanescente das atividades de garimpo, houve controle ambiental adequado no processo de lavra? Quais impactos ambientais são claramente observados na paisagem?
- Considerando a legislação ambiental vigente, seria plausível que a atividade garimpeira prosperasse com os mesmos procedimentos de outrora? Por que as maiores concentrações de cristais ocorrem pontualmente e não disseminadas no entorno?

PONTO 5 (GEOSSÍTIO 74)

Coordenadas UTM: 227.585 – 8.148.466 (23L)

1 • Localização: Chapéu de Pedra – Estrada Rural próximo à Cristalina/GO.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Contexto da geologia regional e local. Domo de Cristalina;
- ii. Pedra do Chapéu. Formação das rochas quartzíticas. Origem do monumento;
- iii. Processos de intemperismo físico/químico;
- iv. Arqueologia. Gravuras/desenhos rupestres da rocha. Ocupações pré-históricas na região.



Registro Fotográfico Ponto 5

4 • Questões

- Devido ao desgaste desigual da lente de quartzito, ocorreu a preservação deste bloco rochoso em relação à superfície lateral e superior que foram exumadas pelo intemperismo. Quais fatores condicionaram a preservação do bloco suspenso?
- Considerando a ocorrência de rochas quartzíticas neste local, de natureza semelhante àquelas de Alto Paraíso de Goiás/GO, que tipo de processos e paleoambiente deposicional poderíamos supor para a origem dos sedimentos?
- O intemperismo se refere ao conjunto de modificações de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas são submetidas próximo à superfície ou mesmo na superfície. Levando em consideração o prolongado tempo geológico decorrido desde a formação da rocha, qual destes processos favoreceu com maior intensidade o desgaste das rochas do entorno?

PONTO 6 (GEOSSÍTIO 77)

Coordenadas UTM: 233.888 – 8.147.715 (23K)

1 • Localização: Estrada rural de Cristalina – Sedimentos de paleoambiente glacial.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Formação das rochas pelíticas e diamictitos;
- ii. Sedimentação e contexto paleoambiental;
- iii. Glaciações pré-Cambrianas. Relação com os demais tipos de rochas que ocorrem na região;
- iv. Datações geocronológicas e relações estratigráficas.



Registro Fotográfico Ponto 6

4 • Questões

- Examine a porção basal do afloramento onde ocorrem clastos e sedimentos mais grosseiros. Você entende que se tratam de sedimentos de mesma natureza daqueles observados na porção superior do afloramento?
- De acordo as características da rocha, percebe-se alguma semelhança com aquelas encontradas no DF? Verificando a coluna estratigráfica, constata-se que estas rochas pertencem à Formação Jequitaí. Estas são de idade mais jovem ou mais antigas que aquelas do Grupo Paranoá?
- Levando em consideração que os sedimentos que deram origem a estas rochas têm como proveniência episódios deposicionais de natureza glacial que ocorreram no Proterozoico Superior. É possível correlacionar a idade destas rochas desta região com eventos glaciais correspondentes que ocorreram em outros continentes?

PONTO 7 (GEOSSÍTIO 78)

Coordenadas UTM: 226.392 – 8.140.657 (23K)

1 • Localização: Quilômetro 102 da rodovia BR-040, próximo à Cristalina/GO. Quartzitos do Grupo Paranoá.

2 • Tempo de Parada: 15 minutos.

3 • Enfoque:

- i. Formação das rochas metamórficas (quartzitos);
- ii. Geomorfologia regional;
- iii. Processos de intemperismo físico/químicos;
- iv. Evolução geológica estabelecida para a região. Idade das rochas.



Registro Fotográfico Ponto 7

4 • Questões

• A análise estrutural visa estabelecer a forma, extensão e arranjo de estruturas tectônicas, bem como a sequência temporal em que elas se desenvolveram em determinada área. Dado o contexto evolutivo da zona externa da faixa Brasília, as estruturas tectônicas desta região se apresentam com maior ou menor frequência que na zona interna?

• Considerando a pronunciada ocorrência de sedimentos quartzosos em um trend que, em linhas gerais, se prolonga de Alto Paraíso de Goiás/GO até Cristalina/GO, seria plausível estabelecer um paleoambiente de cordões litorâneos paralelos a uma eventual linha costeira neste intervalo?

• Os quartzitos são rochas resistentes ao intemperismo, sendo utilizados como material para revestimento de pisos, paredes e bancadas. No entanto, as ocorrências de Cristalina e do DF não são aplicadas para este fim. Por que isto não acontece?

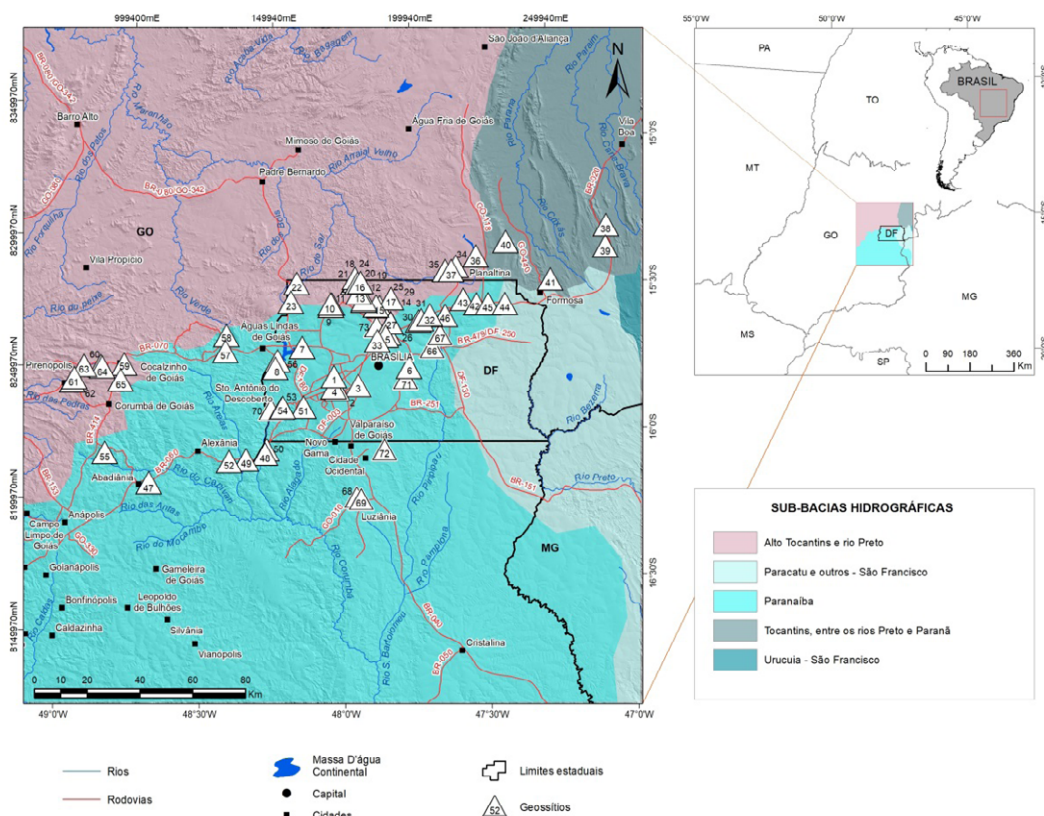
V – HIDROGRAFIA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO

O DF e entorno apresentam um sistema hidrológico considerado frágil devido ao (i) pequeno volume d'água existente, (ii) estar localizado em uma região alta e de nascentes, (iii) possuir um clima seco com forte sazonalidade e longos períodos de estiagem, (iv) apresentar reduzidos índices pluviométricos e, especificamente em seu perímetro, (v) ser o divisor de águas composto por rios de pequeno e médio porte. Como peculiaridade, destaca-se que Brasília está inserida em ambiente cujo sistema de drenagens apresenta um padrão radial, estabelecido por um domo geológico-estrutural localizado em sua área central.

A altitude dos divisores de água é da ordem de 1.200-1.300 metros, sendo as regiões hidrográficas Tocantins/Araguaia e do Paraná separadas por vertentes formadas no ambiente das chapadas, enquanto os divisores das bacias do Paraná e São Francisco ocorrem em relevo de serras. Devido às características de rios de planalto, é comum a ocorrência de perfis escalonados onde ocorrem rápidas corredeiras ou mesmo grandes quedas d'água, formando cachoeiras, frequentemente associados a vales encaixados.

Figura 01: Sub-Bacias hidrográficas do Distrito Federal e entorno.

Fonte: Mapa Hidrográfico. ANA – DNAEE (Escala 1:1.000.000).



O perímetro da bacia do Paraná abrange aproximadamente 65% da superfície do DF, ocupando área de 3.658 km², com uma descarga média de 64 m³/s, sendo constituído pelas bacias hidrográficas do rio São Bartolomeu, Lago Paranoá, rio Descoberto, rio Corumbá e rio São Marcos. Neste domínio estão localizadas as principais áreas urbanas e captações de água para o abastecimento público da capital.

A bacia do rio São Bartolomeu possui elevada densidade de drenagem, sendo considerada a maior do DF, nascendo ao norte e se estendendo em direção sul, drenando todo o trecho central onde se localizam as regiões administrativas de Sobradinho, Planaltina, São Sebastião e Santa Maria. Já a bacia do lago Paranoá situa-se na porção central do DF e apresenta, em seu perímetro, o maior contingente populacional (Lago Norte, Lago Sul, Núcleo Bandeirantes e Cruzeiro).

Neste ambiente, o lago Paranoá foi implantado em 1961, a partir do barramento do rio Paranoá com o propósito de amenizar as condições climáticas da região, permitindo, secundariamente, a geração de energia elétrica, propiciando opções de lazer à população, além de abastecer de água o DF em períodos de maior carência de chuvas. Ocupa uma área de aproximadamente 38 km² e acumula um volume aproximado de 510 milhões de m³.

O perímetro da bacia do rio São Francisco drena a porção leste do DF em uma área aproximada de 1.407 km² (aprox. 24% do perímetro do DF) com uma descarga média de 23 m³/s, sendo constituída pela bacia do rio Preto e seus principais afluentes: ribeirão Santa Rita, ribeirão Jacaré, ribeirão Extrema, rio Jardim e ribeirão São Bernardo. A bacia do rio Preto apresenta densidade média de drenagem e com padrão retilíneo de seu curso, denotando controle geológico/estrutural de seu curso.

Por último, o perímetro da bacia hidrográfica Tocantins/Araguaia drena cerca de 773 km² (aprox. 11% da superfície do DF), compreendendo praticamente toda a região norte, sendo constituída pela bacia do rio Maranhão e seus principais afluentes: rio Palmeiras, ribeirão Sonhim, ribeirão da Contagem, ribeirão das Pedreiras, ribeirão Cafuringa, rio das Palmas, dentre outros de menor ordem.

Sobre os lagos artificiais, ocorrem somente dois ambientes reconhecidos no DF. Os lagos Santa Maria e Descoberto, formados, respectivamente, pelo represamento do córrego Santa Maria e rio Descoberto. As duas represas destinam-se ao abastecimento público e outros usos múltiplos, sendo a segunda de maior relevância, abastecendo cerca de 70% da população do DF. Inúmeros conflitos são desencadeados atualmente em relação à gestão dos recursos hídricos no entorno do lago do Descoberto, visto que se tratam de áreas de cabeceiras de drenagens ocupadas por áreas agrícolas, implicando na perda da qualidade da água armazenada do lago.

As fortes pressões por aumento das áreas destinadas à urbanização e a ocupação territorial têm proporcionado o agravamento da relação entre a demanda e disponibilidade deste recurso, pois o consumo tende a aumentar ao passo que a impermeabilização tem restringido cada vez mais a infiltração, armazenagem e disponibilidade no subsolo, além de, diretamente, alterar as condições naturais de vazão e da qualidade da água no ambiente superficial, especialmente na bacia hidrográfica do lago Paranoá.

Em relação a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos no DF, três comitês de bacias (rio Paranoá, rio Preto e rio Maranhão) fazem parte do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, entre os quais, dois deles dispõem de estudos que, além de considerar cada vez mais o incremento do uso deste recurso, consideram que as atividades econômicas nos setores agropecuário, industrial e de serviços têm exercido pressão sobre a disponibilidade que, em suma, colocam em risco seu uso sustentável. As recomendações estabelecidas por estes comitês dizem respeito à (i) necessidade de implementar ações integradas, principalmente de natureza educacional, de modo a preservar o pouco recurso existente e (ii) compatibilizar seu uso múltiplo, devido à forte pressão ao incremento do consumo.

VI – HIDROGEOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO

Considerando os recursos hídricos no domínio dos aquíferos do DF, observa-se que a região é rica neste bem mineral, porém, ao trato de estabelecer seu uso sustentável, ainda ocorre falta de adequado planejamento. Neste aspecto, existe também carência de estudos hidrogeológicos detalhados, estando disponíveis atualmente levantamentos regionais com pouco detalhe ao entendimento de sua qualidade, disponibilidade e estágio de exploração, de forma a alcançar a adequada proteção das águas subterrâneas.

A ocorrência e produtividade dos aquíferos estão condicionadas as características da geologia, geomorfologia, clima, hidrologia, vegetação e pedologia que, por sua vez, estabelecem as propriedades do armazenamento, circulação e fornecimento de água capaz de ser explorada por meio de poços ou outras formas de captação. No DF são reconhecidos três domínios de aquíferos, denominados de (i) intergranular (poroso), (ii) fraturado e (iii) fissuro-cárstico, predominando amplamente os dois primeiros.

Em relação ao primeiro (domínio poroso), corresponde aos sistemas aquíferos associados ao manto de intemperismo e, de maneira mais restrita, aos depósitos aluvionares, caracterizando-se por serem de meio geológico/pedológico inconsolidado, rasos e de grande extensão lateral, formando aquíferos livres e, de modo restrito, suspensos, sendo responsável pelo abastecimento rural e de alguns condomínios da região, com suprimento de água constante, mesmo no período de clima seco (abril/setembro).

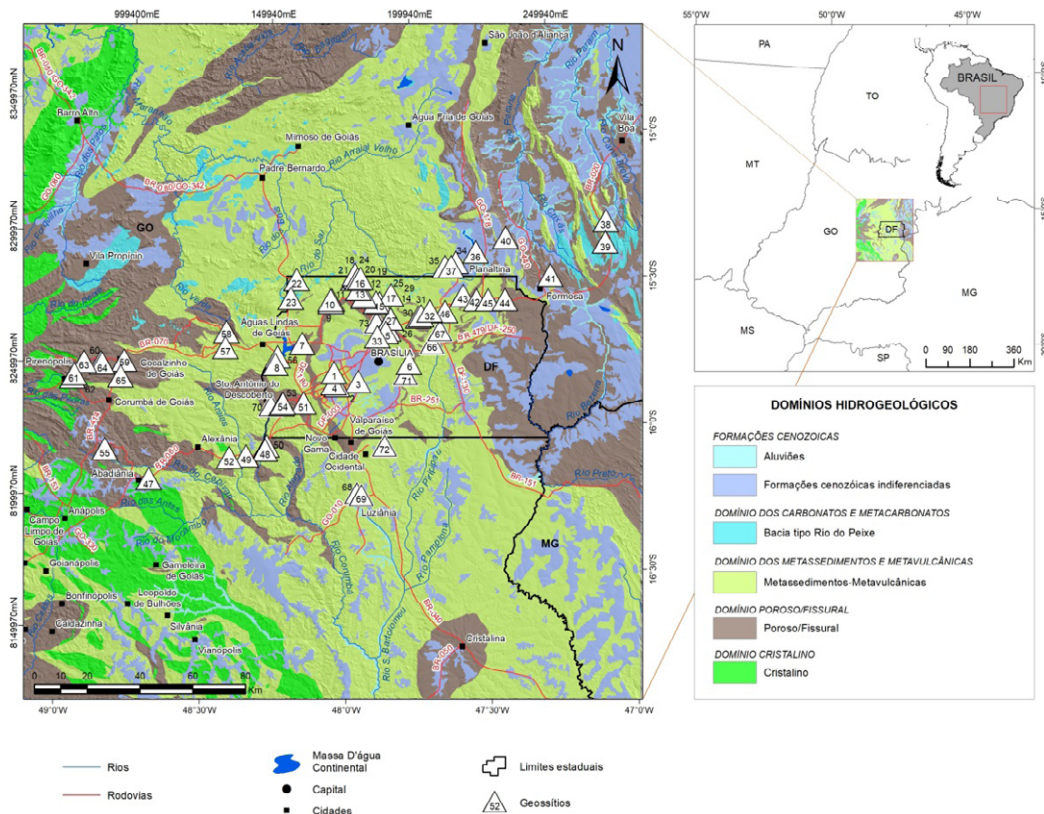
As características da coluna de intemperismo no DF, demonstradas em perfis sedimentológicos de poços profundos, mostram forte controle do tipo litológico que, por sua vez, controla as propriedades hidráulicas do meio. Os componentes rochosos do tipo quartzitos e metarritmitos, comuns na região, sustentam normalmente as porções topograficamente mais elevadas, possuindo manto de intemperismo mais desenvolvido quando comparado àqueles existentes na região de encosta e de vale.

Em relação ao manto de intemperismo, significativamente mais desenvolvido em rochas pelíticas, este alcança profundidades de até 80 metros, apresentando significativa concentração de minerais argilosos. Em relação aos saprólitos desenvolvidos de quartzitos, estes apresentam características diferentes do anterior, com condutividade elevada e maior capacidade de exploração da água armazenada.

Ao segundo grupo (domínio fraturado), dependendo das características físicas das rochas, os espaços intergranulares podem estar fechados devido ao metamorfismo e à recristalização dos minerais. Nestas condições ocorre a transmissão por meio de fraturas e pela permeabilidade secundária, sendo o meio frequentemente anisotrópico e heterogêneo, materializado pela variação das vazões entre os poços separados por maiores distâncias.

As águas subterrâneas deste domínio representam importante fonte de abastecimento para uma significativa parte da população local, em que pese haver significativa diferença de vazão quando exploradas em rochas pelíticas, comparativamente àquelas de natureza quartzítica, de maior vazão média. Embora existam propriedades variadas na condutividade hidráulica nestes meios, considera-se que a recarga dos aquíferos da região se dá em função da precipitação pluviométrica e das características físicas da bacia (relevo e tipos de solos), que determinam o volume que efetivamente infiltra no subsolo.

Figura 02: Domínios Hidrogeológicos do Distrito Federal e entorno. Fonte: Mapa Hidrogeológico CPRM – Escala 1:5.000.000).



Fonte: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/3110>. Consulta em 16/02/2022.

O terceiro domínio (fissuro-cárstico) é representado onde rochas carbonáticas ocorrem com outras tipologias de rochas, na forma de lentes, e com restrita continuidade lateral, sendo normalmente pouco permeáveis e representando aquíferos de relevância acentuada, no entanto, em alguns locais, sendo responsável pelo abastecimento de grande contingente populacional, como na cidade satélite de São Sebastião.

Ressalta-se que a disponibilidade de recursos hídricos no DF não é acompanhada com medidas preventivas que resguardecem a utilização de maneira sustentável, seja por meio da fiscalização ou do controle sobre o uso e concessão, embora se disponha de arcabouço legal que trate do Sistema de Gerenciamento do Recurso Hídrico da região estabelecido pela Lei Distrital nº 512/1993.

Nos últimos anos, o que se tem observado é o crescente descontrole na perfuração de poços sem levar em conta as características hidrogeológicas dos aquíferos e a sustentabilidade do recurso. De modo geral, também, as áreas de recarga já se apresentam intensamente exploradas através de poços profundos, onde já se manifesta o grande contingente populacional e a impermeabilização superficial, afetando, assim, as condições adequadas de realimentação dos aquíferos. Sob tais condições, já se encontram no DF poços secos, com queda de vazão, ou mesmo com problemas de qualidade sanitária ao consumo humano.

VII – DESCRIÇÃO GERAL DO ROTEIRO

O trecho rodoviário do Plano Piloto em direção à Luziânia/GO está inserido inicialmente no domínio geomorfológico do planalto intermediário, apresentando neste ambiente vertentes com caimento suave até alcançar o córrego Riacho Fundo, próximo ao aeroporto. A partir deste local, seguindo pela rodovia BR-040, tem-se as vertentes opostas, com trecho em ascensão, de maior declividade em relação ao anterior, até alcançar a chapada de Brasília, de altimetria média em torno de 1.085 metros, próximo ao entroncamento com a DF-001. Em linhas gerais, o entorno da rodovia é ocupado pelo perímetro urbano de Brasília até alcançar a Região Administrativa do Gama, além da presença de áreas de domínio público da Marinha do Brasil e da Unidade de Conservação-UC Parque Ecológico Córrego da Onça, ambas com presença da vegetação típica do cerrado preservada.

As chapadas do DF são frequentemente escalonadas, conforme a organização litológica, no entanto, rebaixadas em maior ou menor ordem, como se manifesta de forma progressiva na chapada de Brasília em relação a de Contagem, reflexo dos dobramentos assimétricos que ocorreram no final de desenvolvimento da faixa Brasília. Nas superfícies mais elevadas ocorrem solos com argilominerais ricos em gibbsita - $\text{Al}(\text{OH})_3$, enquanto nas superfícies mais baixas ocorre com maior frequência os minerais do grupo da caulinita - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{mSiO}_2 \cdot \text{nH}_2\text{O}$, o que implica em um grau de maturidade elevada nos solos desenvolvidos nas superfícies de maior altimetria.

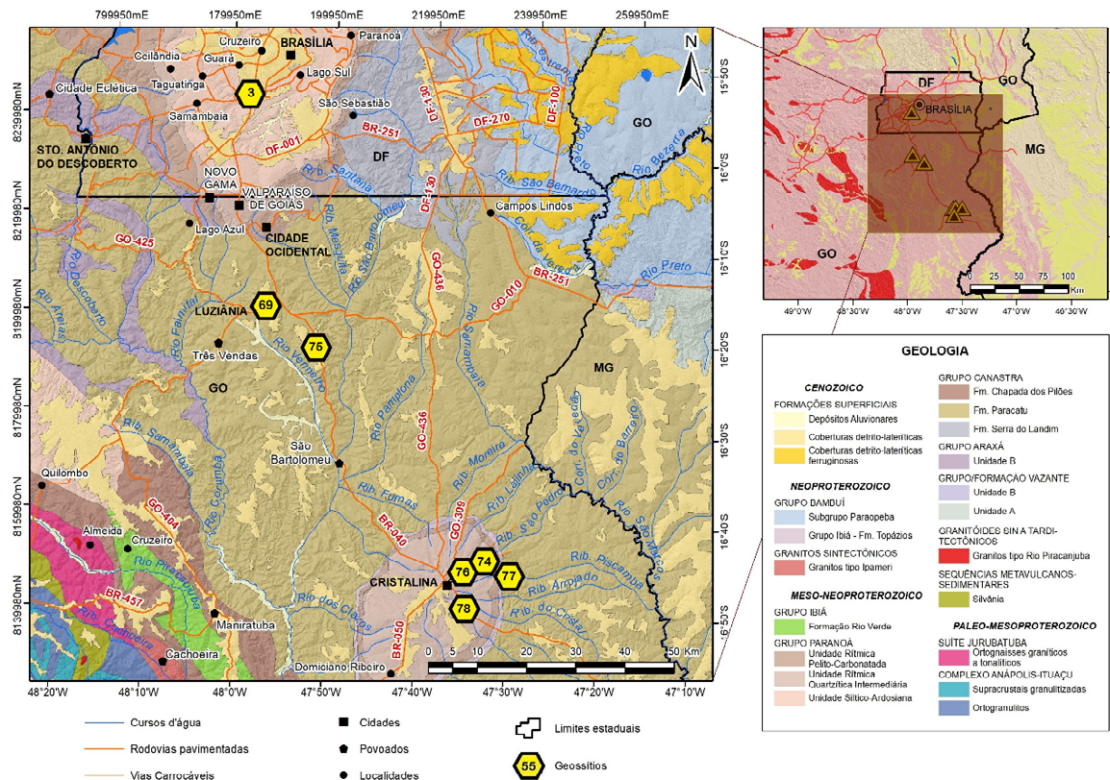
Neste contexto, sob efeito do intemperismo, os cátions metálicos, como o Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} e Na^{+} , por possuírem maior raio iônico e menor carga elétrica, são logo eliminados do perfil superficial por lixiviação, sendo os íons de Fe^{2+} , oriundos de silicatos ferromagnesianos, oxidados como Fe^{3+} e hidrolisados, precipitando-se na forma de hematita ou goethita que se acumulam no ambiente. A caulinita ou haloisita, argilominerais oriundos de silicatos félsicos, como feldspatos e micas, são dissolvidos e perdem sílica (H_4SiO_4), sendo transformados em gibbsita, cuja acumulação no perfil da origem a bauxita.

Em alguns locais da chapada de Brasília pode-se observar uma progressiva diminuição da espessura de couraças nas superfícies residuais de borda mais elevadas para as mais baixas, prevalecendo, nessa última, quando preservadas, perfis de linhas de pedras remobilizadas do material de origem. O processo gerador das couraças se relaciona ao fenômeno de franja, ambiente no qual as soluções enriquecidas em Fe provenientes das regiões elevadas são imobilizadas, constituindo-se em uma barreira física à erosão devido à sua dureza, a qual proporciona a estratificação da paisagem.

O interesse no estudo dos ambientes onde ocorrem as couraças está ligado não somente ao entendimento de seu papel na elaboração do relevo, mas também à sua importância econômica para a mineração, sendo reconhecida a ocorrência destas superfícies no Brasil desde o período colonial quando em 1811 o Barão de Eschwege relatou em Ouro Preto/MG a presença de “uma camada superior com espessura de 9 a 16 pés, constituída por hematita compacta e cavernosa, ou de conglomerado de pedaços ângulos de hematita, cuja matriz era denominada tapanhoacanga ou simplesmente canga”.

Há também relatos dessas ocorrências em áreas hoje semiáridas e de clima temperado, fato atribuído à deriva continental e à atuação de paleoclimas que teriam gerado condições, principalmente de umidade e temperatura elevadas, favoráveis à sua gênese. O processo ocorreu em significativa diversidade da rocha parental, envolvendo diversos contextos genéticos e de grande variabilidade de características químicas, físicas e morfológicas do perfil.

Figura 03: Localização dos sete pontos referente ao Roteiro 9 - Brasília-Cristalina/GO sobre a base do Mapa Geológico de Goiás - Escala 1:500.000 (CPRM, 2008).



Neste trecho inicial ocorrem as rochas do Grupo Paranoá, embora não se observem afloramentos ao longo da via decorrentes do relevo aplainado e da elevada espessura do manto de intemperismo. Tais características do meio físico se prolongam até o limite do DF com o estado de Goiás, onde tem início o relevo dissecado, constituído pelos vales fluviais encaixados, que ocorrem no domínio das rochas do Grupo Canastra, coincidente com a menor altimetria do percurso que se localiza junto às cabeceiras do córrego Palmital (942 metros), tributário do rio Vermelho, no perímetro urbano da Cidade Ocidental/GO.

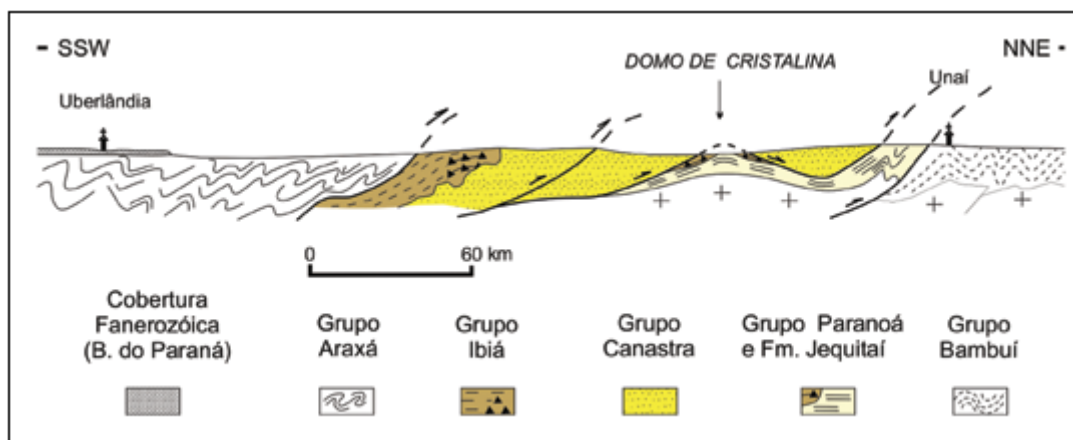
As rochas do Grupo Paranoá apresentam ampla distribuição no DF e entorno, compreendendo uma sucessão sedimentar pretérita depositada em ambiente marinho raso, cujo metamorfismo incipiente deu origem a quartzitos, metapelitos, ritmitos e lentes carbonáticas. Na porção sul/sudeste do DF sua ocorrência é restrita, no entanto, se manifesta no trecho final do roteiro, com amplas exposições no município de Cristalina/GO.

Em que pese existir a influência tectônica no período final de deposição dos sedimentos do Grupo Paranoá, poucos estudos foram dirigidos à distinção dos limites de sequências sedimentares influenciadas pelo tectonismo, de modo a indicar direções preferenciais de transporte, ou mesmo identificar eventual presença de discordâncias, inconformidades e lacunas no registro estratigráfico. Nestes locais prevalece a necessidade de melhor detalhamento de campo, o qual permitiria separar intervalos de sedimentação influenciados pelos eventos tectônicos daqueles oriundos unicamente da sedimentação e diagênese.

A idade Mesoproterozoica deste Grupo foi estabelecida a partir das relações estratigráficas e da ocorrência de estromatólitos do tipo colunar e conophyton, cujas idades variam de 1,2 a 0,9 Ga. Esta sequência sedimentar outrora foi considerada como oriunda em margem passiva, com sedimentos provenientes do cráton São Francisco a oeste.

No entanto, estudos recentes, considerando o significativo intervalo de tempo da deposição, obtido a partir de datações de zircões detríticos, além da ausência de ofiolitos e das fácies sedimentares de origem marinha profunda em seu substrato, corroboram ao melhor enquadramento como de uma bacia desenvolvida em ambiente intracratônica/epicontinental.

Figura 04: Seção estrutural representativa de um segmento da faixa Brasília na região de Cristalina/GO demonstrando a relação entre as Unidades Litoestratigráficas. Fonte: Dardenne (2000), Seer et al. (2000) e Lima et al. (2003).



O trecho de Luziânia a Cristalina tem seu início marcado pelo relevo aplainado, com altimetria em torno de 1000 metros, que se prolonga com modelado similar até o quilômetro 41, a partir do qual ocorrem amplas vertentes suavizadas com caimento aos tributários do rio São Bartolomeu, apresentando neste último, junto a ponte da BR-040, a menor altimetria do percurso (770 metros).

O rio São Bartolomeu, em seu alto curso, próximo ao DF, apresenta trechos sinuosos intercalados com trechos lineares, visualizados em imagem aérea, não demonstrando características de alta capacidade de produção de sedimentos, condição inerente às feições erosivas laterais ao canal. As erosões constatadas na porção alta desta bacia são restritas às áreas ocupadas pela atividade agrícola/pastoril, próximas ao curso fluvial, e naquelas onde houve supressão da mata ciliar.

Este trecho da rodovia apresenta elevado nível de antropização, processo intensificado a partir da década de 1960 quando da implantação do DF. O uso e ocupação das áreas desta bacia hidrográfica foram priorizados nos trechos próximos aos vales e encostas, onde os solos têm maior fertilidade natural e, decorrente, aptidão agrícola. Eram nestas porções que predominavam as formações florestais de maior porte, atualmente escassas e fragmentadas, sendo em grande parte substituídas por pastagens compostas por gramíneas exóticas como a brachiaria.

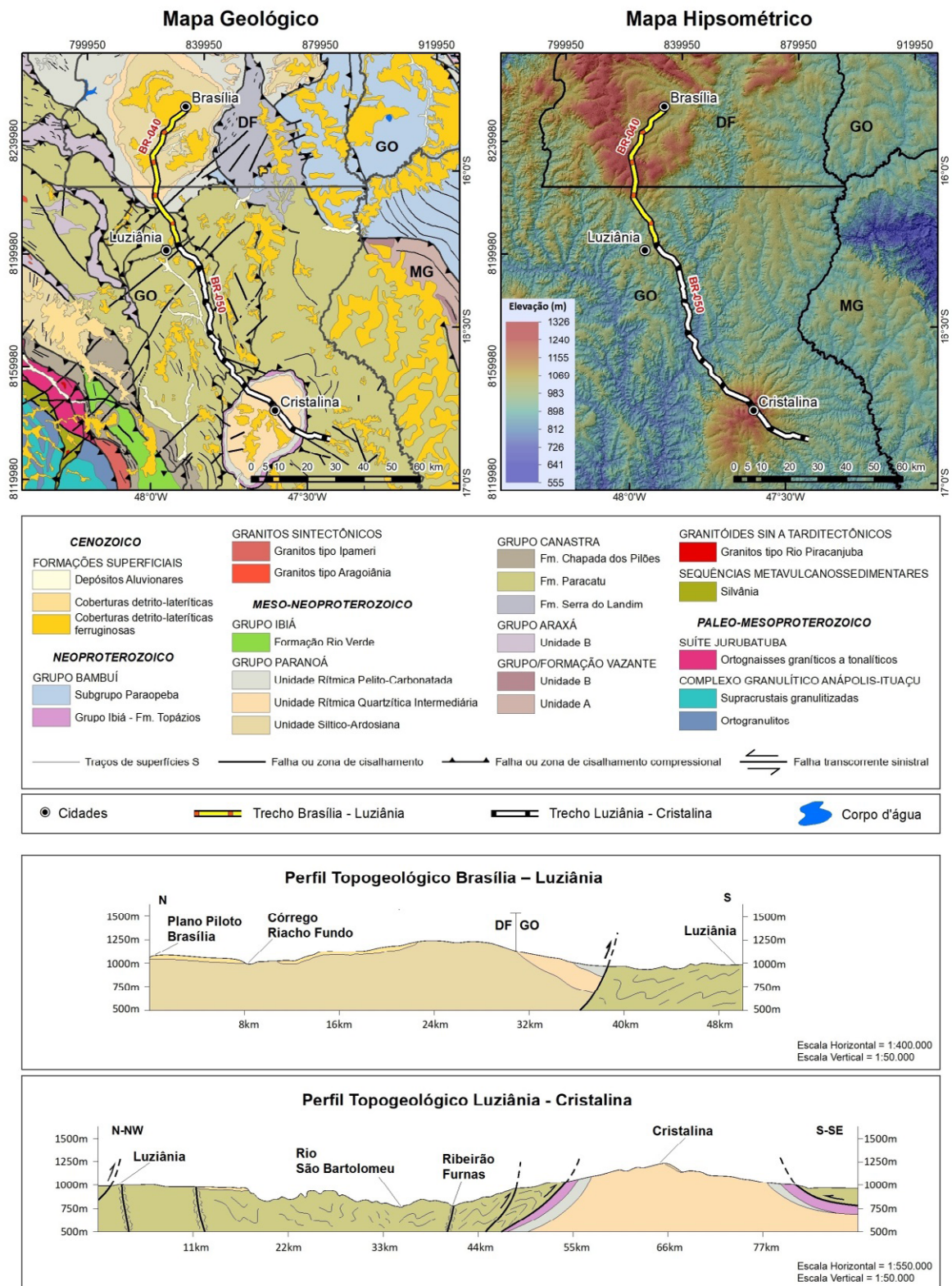
Adiante no percurso ocorre o ribeirão Furnas, caracterizado pelo alinhamento estrutural noroeste-sudeste de seu curso decorrente de extensa falha geológica. Tanto o alinhamento desta drenagem como de seus tributários constitui-se em indicativo do tectonismo oriundo do desenvolvimento da faixa Brasília pretérito e da influência do equilíbrio isostático da plataforma sul-americana recente, os quais demandam melhor entendimento de sua influência à variação da morfologia dos canais e vales, oriundos da migração lateral, da espessura dos depósitos aluviais, da deformação dos terraços, ou mesmo capturas de drenagens, principalmente nos ambientes de cabeceira, que melhor respondem às características estruturais do substrato

A partir deste ribeirão, a rodovia segue em trecho ascendente por aproximadamente 27 quilômetros até alcançar a sede municipal de Cristalina/GO, ponto de maior altimetria do percurso (1.251 metros). O roteiro geológico, em quase sua totalidade, no trecho final, se apresenta sobre as rochas do Grupo Canastra, embora pouco visíveis nos cortes da rodovia decorrente do significativo manto de intemperismo. As coberturas lateríticas se encontram distribuídas nas bordas da chapada realçadas localmente na topografia. Na medida em que se rompe essas superfícies, predomina o processo erosivo, redundando no relevo movimentado.

Não se dispõe de estudos detalhados da evolução geológica e período de soerguimento do domo de Cristalina, feição proeminente do relevo que se destaca no perímetro urbano do município. No entanto, ao longo da história evolutiva da faixa Brasília, segmentos desta porção da plataforma continental foram submetidos a movimentos de flexão e deformação em vários locais, dada a proximidade das zonas de maior incidência do tectonismo, que propiciaram o retrabalhamento e rearranjos estruturais entre as rochas que persistiram em maior ou menor ordem, de acordo com a dinâmica das placas tectônicas, até a fragmentação do supercontinente Gondwana, em torno de 200-150 Ma atrás.



Figura 05: Mapa Geológico-Hipsométrico e Perfil Topogeológico do Roteiro 9.



FONTES:
 Mapa Geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal, 1:500.000, disponível em: <<http://geosgb.cprm.gov.br/downloads/#>>. Consulta em: 04/04/2020.
 Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, 1:1.000.000, disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/5016?show=full>>. Consulta em: 04/05/2020
 Modelo Digital de Elevação (ALOS-PALSAR) disponível em: <<https://search.asf.alaska.edu/#/>>. Consulta em: 13/01/2020.

Próximo à Cristalina, se observa localmente a ocorrência do relevo aplainado recoberto por concentrações detrito-lateríticas, como na estrada que dá acesso ao Geossítio 74, compreendendo atualmente restos de superfícies que outrora sustentavam ambientes mais resistentes ao intemperismo. Considerando a morfologia do terreno, as drenagens do entorno da sede municipal são de pequena ordem, às vezes formando vales profundos, entalhados pelo gradiente pronunciado das cabeceiras que recortaram rochas de menor resistência. As drenagens, nesses locais elevados, apresentam um padrão radial centrífugo bem visível em imagem aérea. Quando essas alcançam o relevo suavizado, abaixo, seguem então com o perfil condicionado pelos constituintes litológicos/estruturais do terreno.

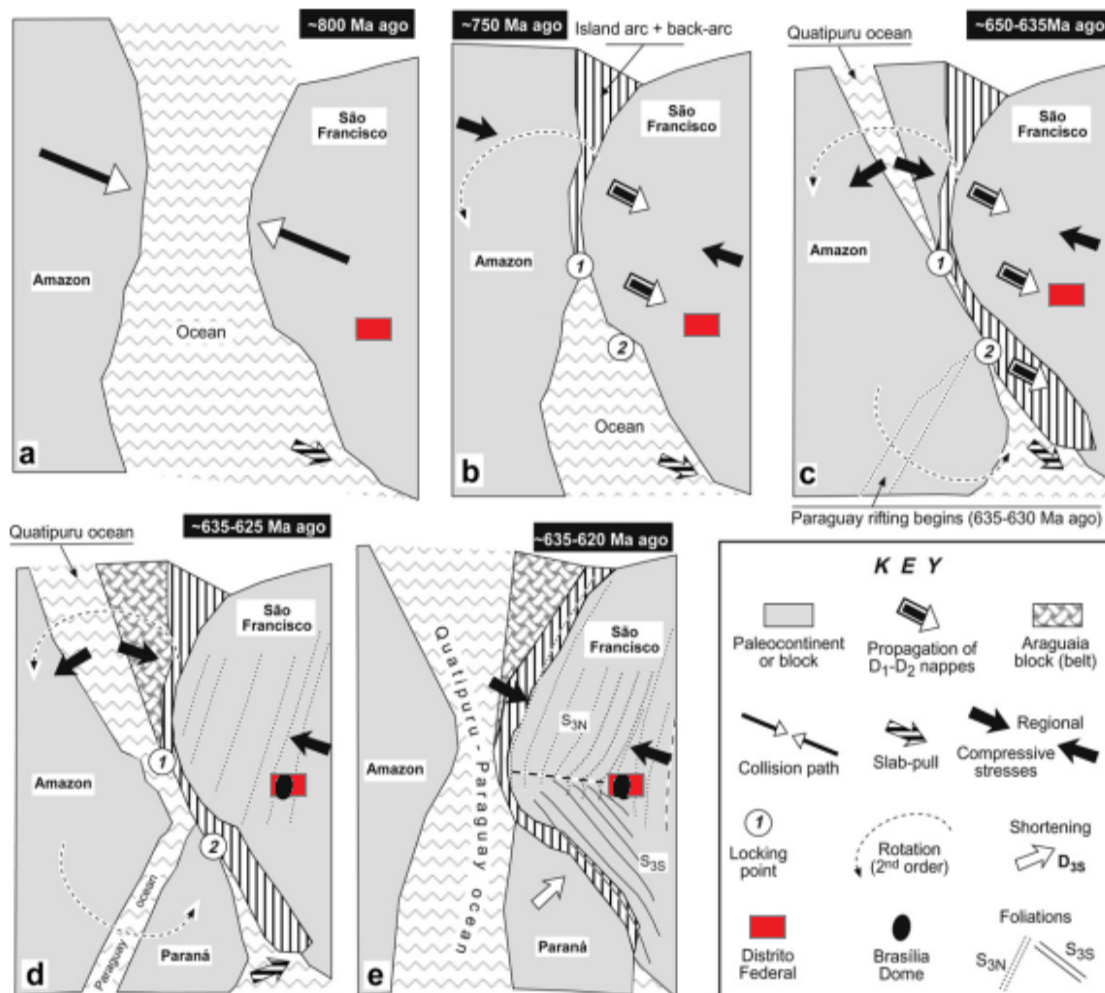
A feição dômica do relevo não é pontualmente visível na superfície, considerando a significativa área de ocorrência - 45 km por 25 km. No entanto, ela é facilmente observada em fotografias aéreas, tendo seu núcleo constituído pelas rochas do Grupo Paranoá, enquanto nos flancos ocorrem diamictitos da Formação Jeiquitá. A estrutura, com feição ovalada, é interpretada como oriunda de uma frente de cavalgamento que trouxe ao ambiente rochas de natureza e proveniência distintas, proporcionando localmente a superposição e o alteamento topográfico de rochas antigas sobre rochas mais jovens. A deformação estrutural local não foi proeminente, visto que se encontra distante do centro colisional da faixa Brasília, refletido também pelo baixo metamorfismo das rochas, no entanto, apresentando estruturas com comportamento similar ao campo de tensões que atuou no evento compressivo regional.

Em outros locais, como na porção nordeste de Cristalina, próximo ao município de Unaí/MG, também ocorrem altos topográficos oriundos da inflexão regional pronunciada por estas estruturas. Estes altos são representados em superfície por rochas do embasamento cristalino, constituindo-se, estas últimas, na principal fonte de sedimentos que deram origem as rochas sedimentares Meso/Neoproterozoicas do entorno. A datação radiométrica U/Pb em cristais de zircões destas rochas de composição tonalítica a granodiorítica indicaram uma idade de cristalização próxima a 2,14 Ga, portanto de idade bem mais antiga que as rochas mapeadas do Grupo Paranoá e Canastra.

Em um contexto paleoambiental, os processos de deposição e diagênese, previamente ao metamorfismo dos sedimentos, que deram origem as rochas do Grupo Paranoá e Canastra, são melhores entendidos utilizando os princípios da estratigrafia estabelecidos inicialmente por Nicholas Steno em 1669, tratados pela (i) horizontalidade e (ii) superposição de camadas, sendo à primeira concebido que as camadas são originalmente colocadas na posição horizontal. Para a segunda, relacionada a datação relativa, se estabelece que as camadas antigas estão na base e as mais jovens no topo de determinada sequência.

Em relação ao Geossítio 74, infelizmente as sequências sedimentares de topo do monumento morro do chapéu já foram exumadas da paisagem pelos eventos erosivos. No entanto, há uma riqueza de informações nas rochas do entorno que ainda carecem de melhor conhecimento, o qual permitiria avaliar paleoambientes deposicionais, processos diagenéticos e regimes climáticos de outrora, tecendo, assim, melhor detalhamento sobre a origem e preservação do monumento.

De modo geral, as rochas desta região demonstram uma época em que a placa sul-americana estava situada próximo ao polo sul, sendo o ambiente dominado por uma planície marginal-marinha de córregos, planícies de inundação e de maré, onde prevaleceu a deposição de lentes arenosas. Após o período Cambriano (542-488 Ma.), que sucedeu à deposição dos sedimentos do Grupo Paranoá e do Grupo Bambuí, ocorreu um amplo lapso temporal no qual não se tem registros dos processos de exumação e transformação da paisagem.

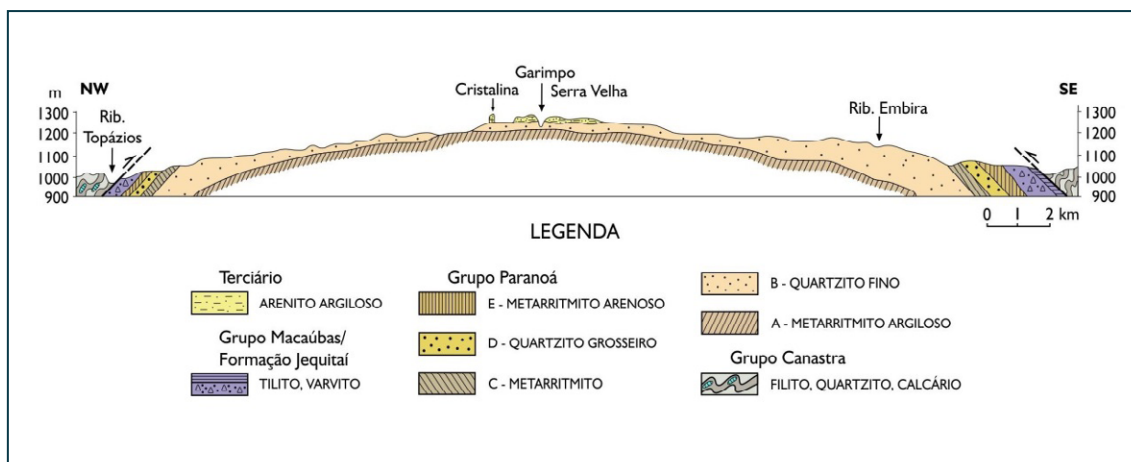


Fonte:

https://www.researchgate.net/publication/238502577_Coeval_perpendicular_shortenings_in_the_Brasilia_belt_Collision_of_irregular_plate_margins_leading_to_oroclinal_bending_in_the_Neoproterozoic_of_central_Brazil

Pelo menos oito tipos litológicos são identificados nos flancos e interior do domo de Cristalina, cujas idades das rochas compreendem o intervalo do Pré-Cambriano Médio ao Superior. Em relação aos quartzitos finos, e por vezes grosseiros, do Grupo Paranoá, estes ocorrem em muitos afloramentos na margem da rodovia BR-040, principalmente no trecho que segue em direção a Paracatú/MG, apresentando cores cinza-claro e brancas, sendo compactos e com elevada resistência ao intemperismo. Fato interessante é que essas rochas quartzíticas constituem-se na matriz dos jazimentos de cristais de rochas que ocorrem na região, estando os locais de ocorrência associados às fraturas que apresentam direção nordeste, mais antigas. Em relação às fraturas de direção noroeste, mais jovens, essas não apresentam jazimentos.

Figura 06: Ilustração esquemática das litologias que compõem o Domo de Cristalina. (Modificado de Faria, 1985).

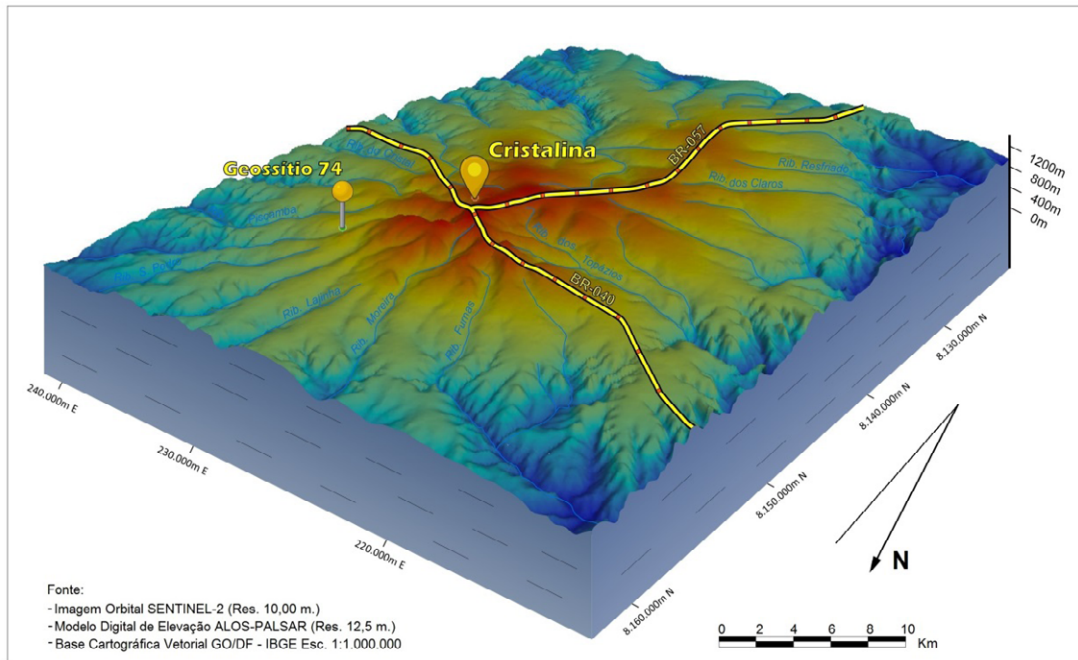


Nos flancos do domo, ainda parcialmente preservados da ação do intemperismo, ocorrem diamictitos e varvitos da Formação Jequitaiá (Geossítio 77) depositados sobre quartzitos finos/grossos do Grupo Paranoá e sotopostos aos sedimentos pelito-carbonatados do Grupo Bambuí, representando, assim, uma unidade estratigráfica guia entre o Mesoproterozoico e o Neoproterozoico. Ressalta-se que ambiente geológico similar a este ocorre próximo à Formosa/GO, demonstrando que a área de abrangência do paleoambiente glacial era ampla neste intervalo do tempo geológico. As ocorrências de diamictitos na região de Cristalina são facilmente observados pela mudança nas características litológicas em sua base e topo, enquadrando-se, desta forma, com a denominação de “Formação”, nos termos do Código de Nomenclatura Estratigráfica.

Ainda, ao trato das rochas da Formação Jequitaiá, estas ocorrem de maneira descontínua na região, apresentando espessuras mapeadas de até 150 metros e em contato discordante. Tais rochas apresentam idades em torno de 750 Ma. Esta datação geocronológica foi obtida por meio do método radiométrico Pb/Pb em rochas carbonatadas do Grupo Bambuí que ocorrem estratigraficamente acima dos diamictitos e varvitos. Dessa forma, esse ambiente paleoglacial representa o fim de um longo período erosional das rochas do Grupo Paranoá.

Menciona-se que, por longo tempo, grande parte da atual porção oeste do estado de Minas Gerais foi recoberto por amplo oceano, sendo gradativamente preenchido por sedimentos ao longo da costa. Com o passar do tempo geológico, o peso dos sedimentos, as reações químicas e os processos de diagênese deram origem a camadas de rochas de grande espessura, empilhadas sobre o embasamento cristalino, sendo após elevadas bem acima do nível de deposição de outrora por ações de natureza tectônica e de equilíbrio isostático da crosta continental. Conforme a avaliação de dados sísmicos disponíveis, se estabelece que esta porção da bacia apresentou maior taxa de subsidência, de modo que os sedimentos se apresentam com maior espessura em relação àqueles que ocorrem na porção central e leste, onde ocorrem as rochas do Grupo Bambuí.

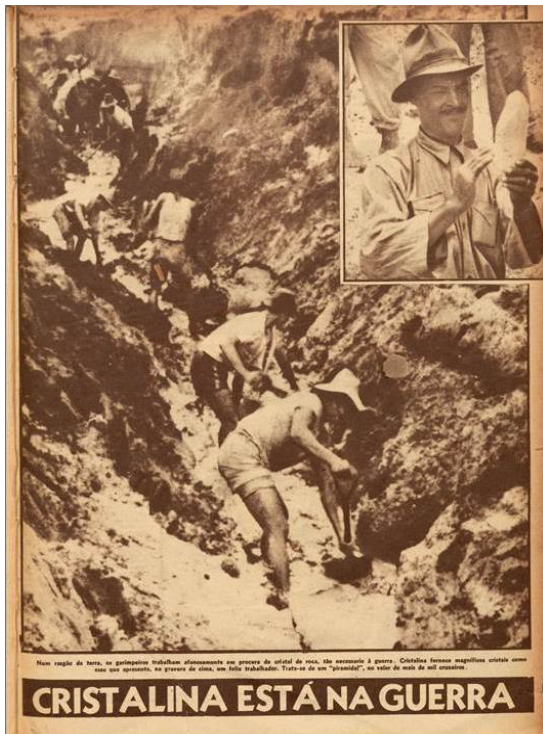
Figura 07: Diagrama ilustrando o Modelo Digital de Elevação-MDE da porção central do domo de Cristalina.



As jazidas de cristais que ocorrem na região são reconhecidas desde o século XVIII, quando os bandeirantes, na busca de ouro na Capitania de Goiás, encontraram a denominada “Serra dos Cristais” no atual município de Cristalina. Desde então, e com ênfase a partir da década de 1940, houve o incremento da produção local dirigida ao mercado externo, tanto para a indústria bélica, durante a 2ª Guerra Mundial, como à fabricação de joias, tornando a região mundialmente conhecida pela elevada concentração e qualidade de cristais em rocha.

Grande parte dos locais de extração se encontram atualmente abandonados, seja por condicionantes da retração do mercado consumidor ou pela dificuldade de regularização operacional, visto que a quase totalidade da extração foi feita pelo trabalho garimpeiro, hoje não mais permitido. Por outro lado, tem havido mudança de concepção da atividade e do comércio, os quais demandam lapidação e a necessária agregação de valor ao produto.





A esquerda demonstra-se o trabalho garimpeiro realizado na década de 1940, período no qual trabalhavam na região de Cristalina aproximadamente 20.000 garimpeiros. O local demonstra um jazimento filonar cujos métodos de prospecção consistiam no parcelamento de lotes onde se executavam linhas de trabalho à busca dos bolsões. Também eram abertos poços rasos para a procura dos cristais, ilustrado à direita, que eram extraídos em uma profundidade máxima de 8 metros.

Informações disponíveis em:

https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22855/1/2018_JulianaSousaFerreiraChules_tcc.pdf Consulta em 11/12/2020.

Partindo de Cristalina em direção a Paracatú/MG, prevalece no trecho inicial o relevo aplainado por longo percurso, ocorrendo inicialmente as rochas quartzíticas do Grupo Paranoá em diversos afloramentos na margem da rodovia, constituídas de granulometria média a grosseira, com cores cinza/amarelada, intensamente silicificadas, apresentando leitos gradacionais e localmente com estratificações cruzadas preservadas, cujos paleoambientes são característicos de sistemas fluviais, como observado no Geossítio 78. Adiante, ocorrem os sedimentos do Grupo Bambuí que se prolongam em direção leste.

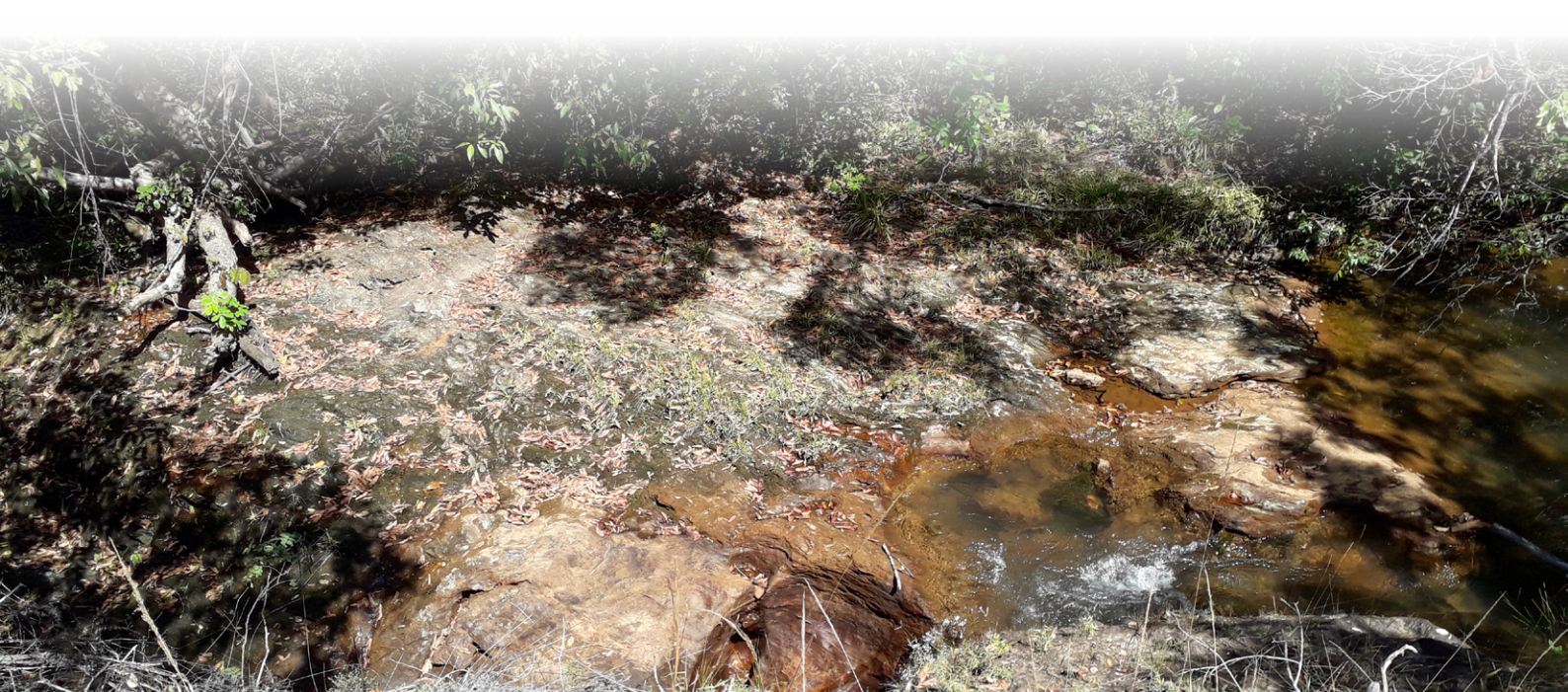


Figura 08: (A) Bloco diagrama ilustrativo em geometria 3D de uma estratificação cruzada (Tucker, 2003). (B) Perfil lateral demonstrando a estratificação existente em rochas quartzíticas no Geossítio 78.

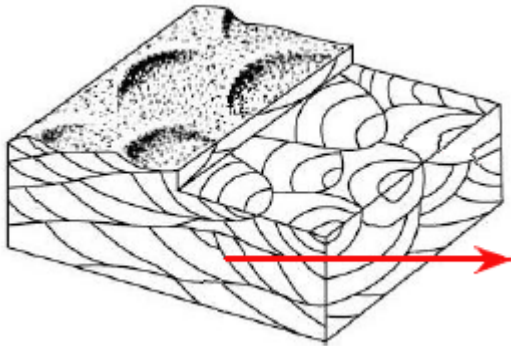


Diagrama disponível em:

<https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2874?mode=full> . Consulta em 24/01/2021.

Ao contexto paleoambiental dos sedimentos que deram origem às rochas do Grupo Paranoá, conforme o sentido dominante das estratificações mapeadas, neste trecho da rodovia, os principais vetores ocorrem ao quadrante noroeste, estabelecidos por meio de estratificações cruzadas espinha de peixe, características de ambientes de canais de maré, e também pelas estratificações cruzadas acanaladas, oriundas de dunas de leito fluvial subaquoso, sugerindo uma provável paleolinha de costa litorânea de orientação nordeste-sudoeste, com a fonte alimentadora dos sedimentos vinda de sudeste.



VIII – REGISTRO FOTOGRÁFICO ILUSTRATIVO

Figura 09: Registro paisagístico, histórico/cultural, arqueológico, litológico e paleoambiental do trecho Brasília a Cristalina/GO.

Exposição de cristais de rocha no centro comercial de Cristalina/GO.



Trecho linear da rodovia BR-040 implantado sobre a chapada de Luziânia.



Amostra de mão de metassedimento laminado pertencente a Formação Jequitai.



Exposição de diamictito no leito do córrego Piscamba. Cristalina/GO.



Pinturas rupestres sobre rochas quartzíticas no entorno de Cristalina/GO.



Leito do córrego Lajinha desenvolvido sobre quartzitos do Grupo Paranoá.



IX – RECONHECIMENTOS

Este guia relata a contribuição de muitos pesquisadores que, durante décadas, têm examinado a história geológica do DF e região. O Autor agradece o apoio virtual recebido por meio das publicações fornecidas pelo *Buena Vista Museum of Natural History* - Bakersfield/CA, cuja visita serviu de estímulo para elaborar o roteiro. Obrigado à Paula Sampaio que transformou os croquis em seções detalhadas, ao Leonardo da Silva que elaborou muitos mapas e perfis e ao Maurício Junior que ajustou a apresentação do texto com resenhas críticas. Ao Roberto Walkowicz pela editoração e projeto gráfico.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVARES, J. M. **História de Santa Luzia**. Idependence Atas do Simpósio Sobre Política do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 1996.
- BABINSKI M., KAUFMAN A.J. **First direct dating of a neoproterozoic post-glacial cap carbonate**. In: South American Symposium on Isotope Geology, 4, Salvador, Short Papers, 1: 321–323, 2003.
- BARBOSA, I. O.; LACERDA, M. P. C.; BLILICH, M. R. Relações pedomorfogeológicas nas chapadas elevadas do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.5, p.1373–1383, 2009. Disponível em: <http://bit.ly/2DVNjBh>. Acesso em: 8 maio 2019.
- BELCHER, J. **O relatório técnico sobre a nova capital**: Relatório Belcher. Brasília, DF: CODEPLAN, 1954.
- BERTRAN, Paulo. **História da terra e do homem no planalto central**: eco-história do Distrito Federal: do indígena ao colonizador. Brasília: Verano, 2000. 322 p.
- BEÚ, Edson. **Expresso Brasília**: a história contada pelos candangos. Brasília: LGE, 2006. 258 p.
- BICALHO, N. H. S. **Construtores de Brasília. Estudo de Operários e sua participação política**. Petrópolis: Editora Vozes. 1983.
- BICCA, B. P. Um Passeio por Brasília. In: BRAGA, Andrea da Costa; FALCÃO, Fernando A. R. **Guia de urbanismo, arquitetura e arte de Brasília**. Brasília: Fundação Athos Bulcão, p. 4 – 6, 1997.
- BRAUN, O. P. G. Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 3–39, 1970. Disponível em: <http://bit.ly/2Jnguk4>. Acesso em: 8 maio 2019.
- BROCARD, G. **Pedras Preciosas e Outros Minerais Guia de Identificação**. 2. ed. São Paulo: Siciliano, 1989.
- CARVALHO, R.T., MOUTINHO DA COSTA, L.A. **Indícios de Glaciação em Cristalina**. Min. Met. 38. 1968. (284): 73–75.
- CHULES, J.S. **O Mineral que ganhou a guerra. A exploração do cristal de rocha na cidade de Cristalina/GO**. 2018. 33 fl. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, 2018.
- CRULS, Luiz. **Relatório Cruls (relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil)**. Ed. fac-sim. Brasília: Senado Federal, 2003.
- CUKROV, N. **A glaciação neoproterozoica na porção sul do Cráton do São Francisco e suas litofácies nas regiões de Jequitaiá-MG e Cristalina-GO**. 1999. 104 f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 1999.
- DARDENNE, M.A. The Brasília Fold Belt. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho & D.A. Campos. Tectonic evolution of South America. 31 st. **International Geological Congress**, Rio de Janeiro, SBG. P. 231–263. 2000.

D'EL-REY SILVA, L. J. H.; OLIVEIRA, I. L. DE.; POHREN, C. B.; TANIZAKI, M. L. N.; CARNEIRO, R. C.; FERNANDES, G. L. D. F.; ARAGÃO, P. E. Coeval perpendicular shortenings in the Brasília belt: Collision of irregular plate margins leading to oroclinal bending in the Neoproterozoic of central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 32, p. 1-13, 2011.

FARIA, A. **Estrutura e estratigrafia da Região de Cristalina-GO**. In: CONGR. BRAS. GEOL., 24, Brasília, 1970. Res.com..., Brasília, SBG, p221 (Bol. Esp. 1).

FARIA, A. **Estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João D'Aliança-Alto Paraíso de Goiás**. 1995. 199 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1995.

FARIA, A. **Geologia do Domo de Cristalina**, Goiás. Rev. Bras. Geoc. 15:231-240. 1985.

FERNANDES DE SOUZA, M. S. **Detalhamento sedimentológico e significado tectônico do nível arcoseano do topo do Grupo Paranoá (Formação Córrego do Bisnau)**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

FREITAS-SILVA, F. H.; CAMPOS J. E. G. Geologia do Distrito Federal. In: **Inventário Hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal**. Brasília: SEMARH, 1998. v. 1, p. 1-86.

HETTICH M. **A glaciação proterozoica no centro-norte de Minas Gerais**. Rev. Bras. Geoc., 7: 87-101. 1977.

IGREJA do Rosário. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikipedia Foundation, 2019]. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Nossa_Senhora_do_Ros%C3%A1rio_\(Luzi%C3%A2nia\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Nossa_Senhora_do_Ros%C3%A1rio_(Luzi%C3%A2nia)). Acesso em: 11 jun. 2019.

IGREJA do Rosário. In: DIOCESE de Luziânia. Disponível em: <http://diocesedeluziania.blogspot.com/2010/12/igreja-do-rosario.html>. Acesso em: 28 mar. 2019.

JOHSTON Jr. W.D. **Cristal de Rocha em Cristalina, Estado de Goiás**, Rio de Janeiro. Div. Fom. Prod. Min. (Avulso 57). 1944.

LACERDA FILHO, V.J.; RIBEIRO, P.S.E.; RIBEIRO FILHO, W.; DARDENNE, M.A. 1999. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e do Distrito Federal. Escala 1:500.000. **Projeto de Mapeamento Geológico/Metalogenético Sistemático**. CPRM/METAGO S. A./UnB. 200 p. 1999.

LEONARDOS O.H. **Observações geológicas em Cristalina-Goiás**. Eng. Min. Metal. 31 (45): 217-224. 1960.

LIMA, O.N.B., MORATO, L., UHLEIN A. **Reconstituição de uma margem continental neoproterozoica no sul da Faixa Brasília, o Grupo Ibiá e a Formação Jequitaiá**. In: SBG, Simp. Geologia do Centro-Oeste, 5, Cuiabá, Atas, p. 32-34 2003.

MADUREIRA, P. **O ciclo da mineração no município de Luziânia – Goiás: O rego da saia velha e as alterações na paisagem**. 2005. 66 f., il. Dissertação (Mestrado em Gestão do Patrimônio Cultural) – Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2005.

NOVAES PINTO, M. Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. rev. ampl. Brasília: UNB, 1994. p. 285–344.

PALACIN, L. **O Século do Ouro em Goiás – 1722–1822: Estrutura e Conjuntura Numa Capitania de Minas**. Associação Brasileira das Editoras Universitárias, Editora da Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 2001.

PIMENTEL, A. **Pela Vila de Santa Luzia ou fragmentos de um passado. Luziânia**: Gráfica e Editora Independências. 1994.

QUEIROZ, Eduardo Pessoa de. **A formação histórica da região do Distrito Federal e entorno: dos municípios-genêse à presente configuração territorial**. 2007. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/2354>. Acesso em: 2 maio 2019.

ROCHA, V. V. da O poder político no município de Luziânia/Go: a trajetória das famílias tradicionais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA: CULTURA, SOCIEDADE E PODER, 4, 2014, Jataí, **Anais [...]**. Jataí: UFG. 2014.

SANTOS R.V., ALVARENGA C.J.S., DARDENNE M.A., SIAL A.N., FERREIRA V.P. **Carbon and oxygen isotope profiles across Meso/Neoproterozoic limestones from central Brazil: Bambui and Paranoá Groups**. Prec. Res., 104: 107–122, 2000.

SEER, H.J., BROD J.A., FUCK, R.A., PIMENTEL, M.M., DARDENNE, M.A. **Grupo Araxá na sua área tipo: um fragmento de crosta oceânica Neoproterozoica na Faixa de Dobramentos Brasília**. Rev Bras. De Geociências, 31:389–400. 2001.

TRINDADE, C. **O quartzo em Cristalina, Estado de Goiás**, Eng. Min. Metal. 6 (36): 267:272. 1943.

TUCKER, M.E. **Sedimentary Rocks in the Field**, 3rd ed. The Geological Field Guide Series. Ix+234 pp. 2003.



GLOSSÁRIO

AFLORAMENTO Exposição de rochas ou minerais acessível à observação humana em superfícies tais como cortes de estradas, túneis, poços, etc.

ALINHAMENTO Feição isolada, ou conjunto de feições observadas na topografia e drenagens, com variações texturais em imagem aérea, que refletem elementos da estrutura geológica na superfície da terra.

ARQUEOLOGIA Ciência que investiga indícios ou vestígios materiais de civilizações e culturas passadas.

CAMADA GUIA Camada que apresenta grande extensão geográfica, permitindo correlação de seções estratigráficas de forma regional ou global.

CAMBRIANO Período mais antigo da era Paleozoica, compreendendo, na escala do tempo geológico, o intervalo entre 542 e 488 milhões de anos.

CAVALGAMENTO Encurtamento de um segmento rochoso associado a falhas de empurrão, no qual rochas de mesma idade ou mais antigas são lançadas sobre rochas mais novas.

CINTURÃO DE DOBRAMENTO ver faixa móvel.

CRATON Porção da litosfera continental estável caracterizada por grande espessura.

CRISTAL Substância mineral sólida, homogênea, com estrutura interna organizada segundo uma rede cristalina de átomos.

DEFORMAÇÃO Conjunto de mudanças ocorridas em um corpo rochoso devido à ação de tensão, resultando em um ou mais processos de distorção, rotação, translação e/ou dilatação.

DIAMICTITO Rocha conglomerática, com fragmentos imersos e dispersos em abundante matriz lamítica, siltico-argilosa, lembrando um tilito. ver tilito.

DISSECAÇÃO Energia que perpassa determinado sistema geomorfológico ao longo de sua esculturação recente, permitindo compreender a morfodinâmica e gênese da paisagem.

DOMO Estrutura anticlinal fechada, de forma circular a ovalada, com as camadas mergulhando de forma divergente a partir da zona central.

EROSÃO Processo de desgaste da superfície terrestre pela ação mecânica e química da água, das intempéries ou outros agentes geológicos, o qual sucede o transporte do material na forma de fragmentos, solução e/ou coloides.

ESTRATIFICAÇÃO ver estratigrafia.

ESTRATIGRAFIA Ciência que estuda a sucessão original e a idade das rochas estratificadas, assim como suas formas, distribuição e composição química, delimitada por superfícies de erosão, não deposição ou por suas concordâncias relativas.

FAIXA BRASÍLIA ver faixa móvel.

FAIXA MÓVEL Estreito cinturão de dobramentos, de largura e extensão variável, estruturalmente confinado entre a margem de placas litosféricas que colidem por ações de tectonismo.

FALHA Superfície de fratura de rochas em que ocorreu deslocamento relativo entre os dois blocos, podendo ser plana ou curvilínea, sendo causada por tensões localizadas ou de amplitude continental.

FILITO Rocha metamórfica intermediária entre ardósia e xisto, na escala de evolução do metamorfismo de rochas pelíticas, sendo o plano de xistosidade bem definido e brilhante, determinado pela presença de filossilicatos e/ou clorita.

FILONAR ver filão.

FILÃO Corpo magmático de forma tabular resultante do preenchimento de fraturas existente na rocha.

FORMAÇÃO Unidade litoestratigráfica fundamental na nomenclatura estratigráfica formal. Caracteriza-se por um corpo de rochas identificado pelas suas características líticas e sua posição estratigráfica, devendo ser mapeável em superfície ou em profundidade.

FRATURA Superfície planar de descontinuidade física das rochas na qual não se verifica deslocamento dos lados.

GEOMORFOLOGIA Ramo da geologia que estuda as formas de relevo (montanhas, vales, planícies, etc.) com o intuito de definir e interpretar os padrões morfológicos.

GEOSSÍTIO Local de particular interesse ao estudo da geologia, notável do ponto de vista científico, didático e/ou turístico, seja pela singularidade das formações geológicas ou pelo valor paleontológico e/ou arqueológico.

GRUPO ver unidade litoestratigráfica.

INTEMPERISMO Processo físico, químico e/ou biológico de transformação das rochas por desagregação, ou decomposição de suas estruturas, dando origem aos sedimentos.

INVERSAO ESTRATIGRÁFICA ver unidade estratigráfica.

JAZIDA Massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis encontradas na superfície, ou interior da terra que apresentam valor econômico.

LATERITA Tipo de solo muito alterado com grande concentração de hidróxidos de ferro e alumínio, sendo originado do processo denominado laterização.

LITOLOGIA Estudo e descrição das características macroscópicas e microscópicas de uma rocha, ou associação, com viés à determinação de sua composição, estrutura, origem, idade, etc.

MESONEOPROTEROZOICO Junção das Eras Neoproterozoico e Mesoproterozoico, correspondente ao intervalo de 1.600 milhões a 541 milhões de anos na escala do tempo geológico.

METAPELITO Rocha metamórfica cujo protólito foi um pelito. ver pelito.

NAPPE Unidade rochosa alóctone, com grande rejeito, normalmente deslocada por vasta superfície, apresentando estruturas dobradas representativas da tectônica compressional de sistemas orogênicos.

OROGÊNESE Conjunto de processos geológicos que resultam na formação de uma cadeia de montanhas (orógeno), relacionado com a tectônica convergente de placas tectônicas.

PALEOAMBIENTE Ambiente antigo em que ocorreu a formação e preservação das rochas e seus constituintes, onde é possível reconstituir a história geológica e ambiental.

PEDOLOGIA Ciência que estuda o solo. Parte exterior da crosta terrestre que está em contato direto e indireto com os agentes naturais.

PELITO Rocha detrítica, cujos constituintes principais são minerais da fração argila e silte, originada da litificação de lamais. Os principais pelitos são os folhelhos, bem estratificados, e os argilitos, com pouca ou nenhuma estratificação.

QUARTZO Segundo mineral mais abundante na terra. Composição química SiO_2 , transparente, brilho vítreo e resistente ao intemperismo.

RELEVO Parte superficial da litosfera (camada sólida da Terra) onde as transformações geológicas se expressam pela alteração da morfologia do terreno.

SEDIMENTO Material originado pelo intemperismo e erosão de rochas e solos, transportado por agentes geológicos, acumulando, de forma temporária ou permanente, em outro ambiente.

SOLO ver pedologia.

SUCESSÃO ESTRATIGRÁFICA ver unidade litoestratigráfica.

TILITO Rocha derivada de depósito glacial, com ausência de estratificação e seleção, apresentando fragmentos angulosos envolvidos em matriz siltico-argilosa.

UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA Conjunto de rochas individualizadas com base nos seus caracteres litológicos, independentemente da sua idade, compreendendo as categorias de Supergrupo, Grupo, Formação, dentre outras de menor hierarquia.

VALE Depressão com fundo plano, normalmente alongada, formada pelo encontro de duas vertentes.

VARVITO Sucessão de lâminas de sedimento estratificados de origem glacial acumulados em ambiente lacustre-marinho.

XISTO Rocha metamórfica caracterizada pelo desenvolvimento de foliação (xistosidade), característica de médio a alto grau de metamorfismo.





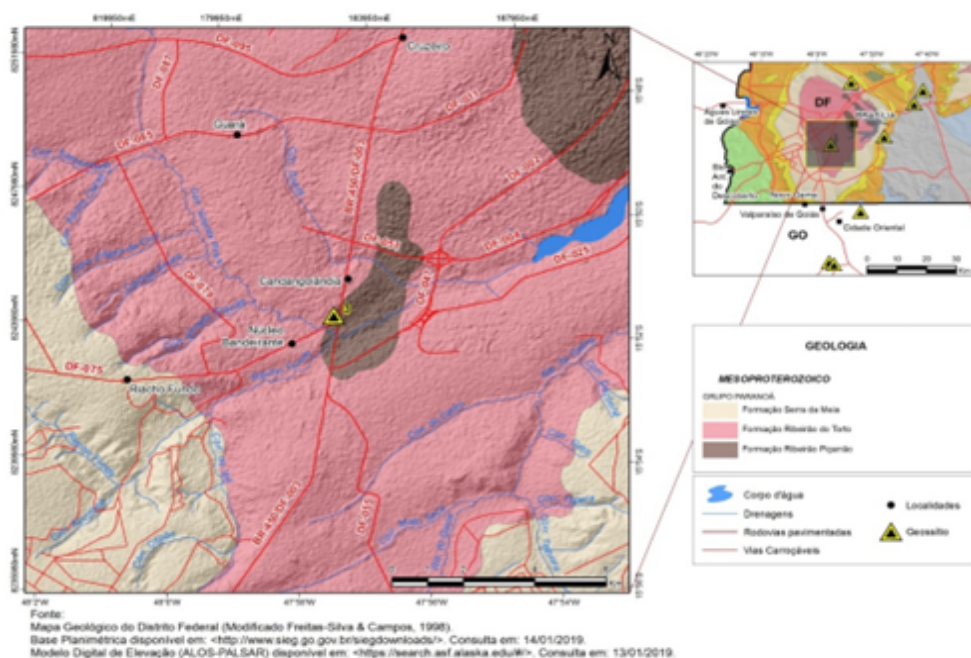
APÊNDICE A

Geossítios



GEOSÍTIO Nº 03 : MUSEU VIVO DA MEMÓRIA CANDANGA				
PONTO	MUNICÍPIO	COORD. UTM (23L)		ELEVAÇÃO
		X (m)	Y (m)	
R9-03	Brasília/DF	183.186	8.244.263	1.039 m
TOPOGRAFIA/RELEVO		COBERTURA VEGETAL		
Plana a suavemente ondulada.		Vegetação primária subtraída.		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

A perspectiva de criar o DF remonta oficialmente o final do período Imperial, havendo previsão legal desta iniciativa no Decreto de Proclamação da República de 15/11/1889, que estabelecia, provisoriamente, a sede do poder no Rio de Janeiro, até a implantação do local definitivo. Em 1891, a proposta de instalação da Capital era constituída em Lei, ficando definida uma área do planalto central, a ser demarcada, e nela estabelecer a futura sede.

Dando andamento ao anseio, o então Presidente da República Floriano Peixoto, em 1892, instituiu comissão a fim de demarcar onde seria construída a sede do governo, sendo proposto, pelo Engenheiro e Astrônomo Belga Luiz Cruls (1848-1905), por meio de um estudo do meio físico e socioambiental, a região centro-oeste brasileira como local.

O tema de mudança da capital, no entanto, só voltou à discussão em julho de 1934, quando o Presidente da República nomeou nova comissão para tratar desta iniciativa, ainda assim sem resultados. Somente em 1953 o Congresso autorizou a demarcação definitiva do local/sede, sendo para isso elaborado detalhado levantamento cartográfico e temático da região, cujo

resultado técnico foi denominado Relatório Belcher. Sucedendo a este, deu-se de fato o início do desmembramento e desapropriação do território de Goiás para implantação da nova Capital.

Os trabalhos técnicos elaborados pela empresa americana Donald J. Belcher foram desenvolvidos no Brasil e nos Estados Unidos, a partir da interpretação de 8.000 fotografias aéreas, 540 mosaicos e 18 fotos-índices, obtendo informações da topografia, geologia, drenagem, solos para engenharia, solos para agricultura e mapa de uso das terras. Ao findar os trabalhos, Donald Belcher declarou que o *“...O Brasil deve ser louvado pelo fato de ser a primeira nação da história a basear a seleção do sítio de sua Capital em fatores econômicos e científicos; bem como nas condições de clima e beleza...”*.

Parte desta história, bem como daquela que sucedeu às obras de implantação da capital, encontra-se disponível para consulta e observação no Museu Vivo da Memória Candanga, inaugurado em 1990. O acervo é composto por edificações históricas, peças, objetos e fotos da época de construção.

Em relação ao contexto geológico do local de implantação do Museu, verifica-se que abrange rochas do tipo metassiltitos argilosos pertencentes à Formação Ribeirão Piçarão (Grupo Paranoá), onde lateralmente também ocorre a ardósia (Formação Ribeirão do Torto). Os estudos precursores na região, contemplando o meio físico, biótico e socioeconômico, que viabilizaria a implantação da capital, encontram-se disponíveis no relatório da Comissão Cruls.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Figura R9 – 03: Museu Vivo da Memória Candango. Alojamento restaurado do período de construção da capital.

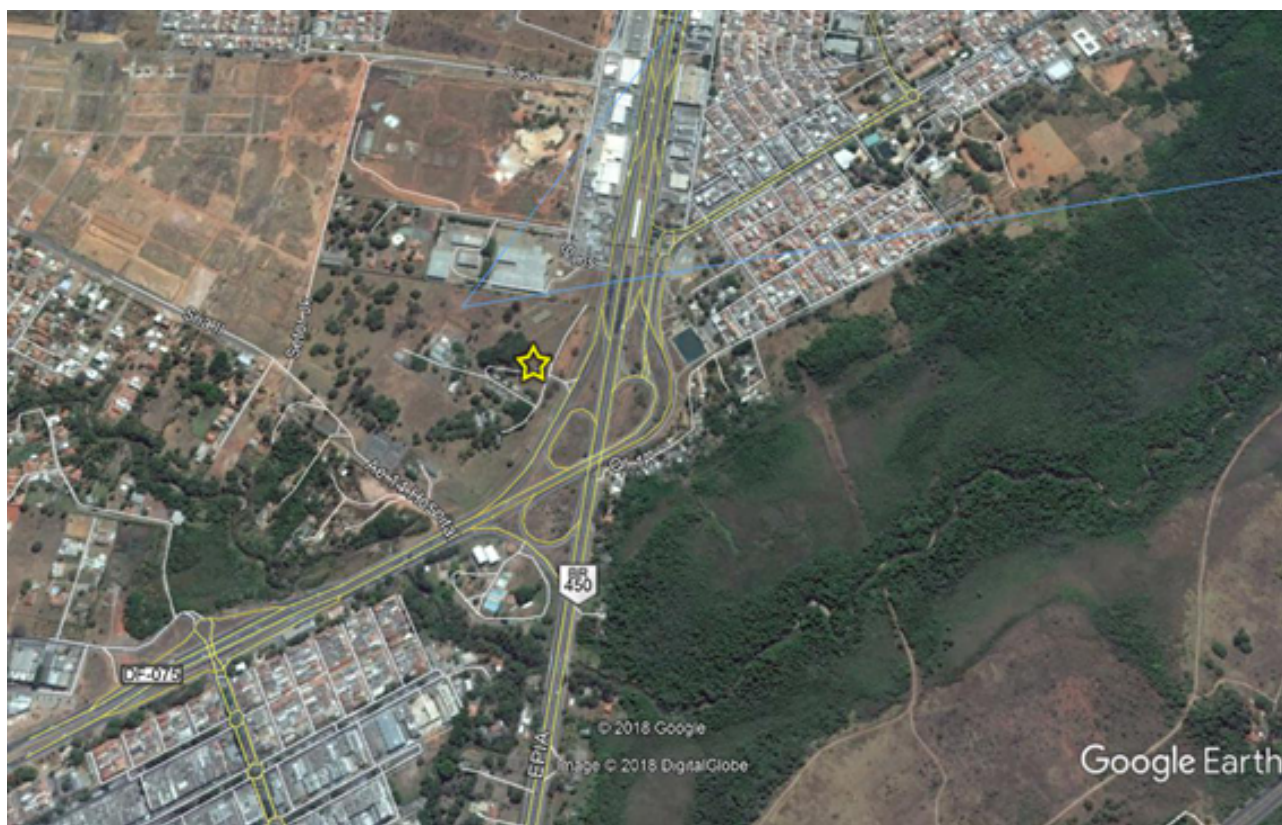
GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: (x) Acadêmico; (x) Histórico/Cultural; () Paisagístico; (x) Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: (x) Bom; () Regular (); Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: (x) Sim; () Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: (x) Fácil; () Difícil; () Uso de EPI. Obs.: Há horário de visitas estabelecido.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; () Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: (x) Alta; () Média; () Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: (x) Alta; () Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

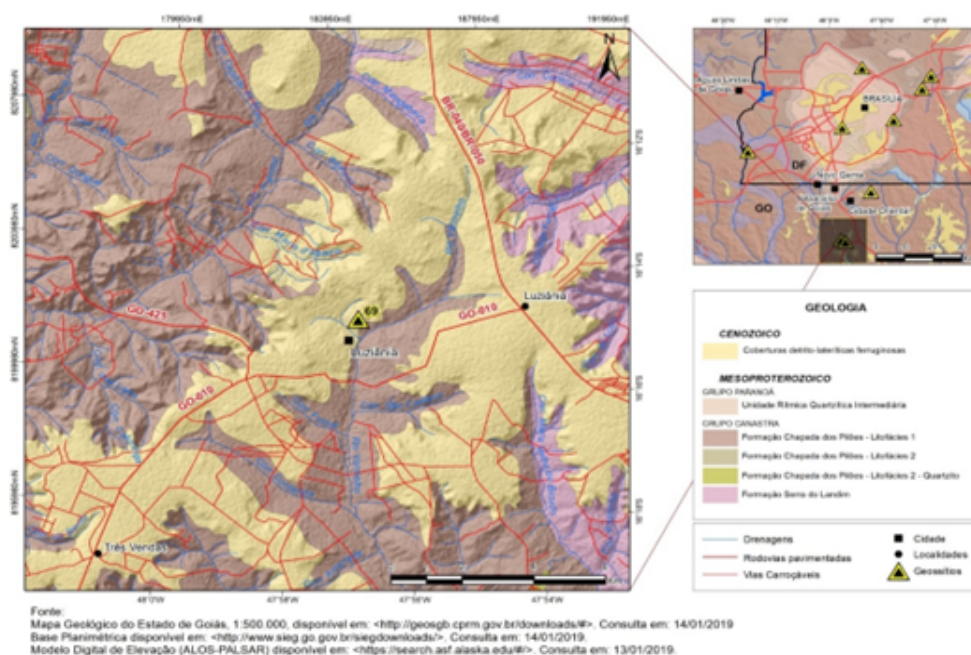
- Alteração do meio físico; Comprometimento ambiental; Urbanização; Patrimônio Histórico.

IMAGEM AÉREA - LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 03 (*)



GEOSÍTIO Nº 69 : IGREJA DO ROSÁRIO – LUZIÂNIA/GO				
PONTO	MUNICÍPIO	COORD. UTM (23K)		ELEVAÇÃO
		X (m)	Y (m)	
R9-04	Luziânia/GO	184.895	8.201.390	955 m
RELEVO/TOPOGRAFIA		COBERTURA VEGETAL		
Planalto. Vertente íngreme		Área Urbana. Vegetação primária subtraída		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

O município de Luziânia tem como um de seus principais elementos arquitetônicos do período colonial a Igreja Nossa Senhora do Rosário. A edificação começou a ser construída sobre uma antiga casa de oração, no início das atividades garimpeiras no rio Vermelho, sendo demolida no ano de 1760. Neste mesmo local, a partir de um desenho feito pelo português José Lopes da Silva, foi projetada a construção da matriz, inaugurada e benzida, ainda inacabada, no ano de 1767, com a primeira missa celebrada pelo Padre Luiz da Gama Mendonça.

A igreja possui 36 metros de comprimento e altura de 12 metros do chão à cumeeira, sendo as paredes elaboradas com um metro e meio de espessura e levantadas por taipa de pilão. Possuía originalmente duas torres erguidas no ano de 1778. Seu acabamento interior é feito em madeira entalhada pelos escravos que frequentavam os cultos. Fato marcante é que sob o piso de madeira se encontram oitenta e sete sepulturas ocupadas predominantemente por ilustres cidadãos do então arraial de Santa Luzia. Destas, apenas duas estão enumeradas, sendo uma pertencente a José Pereira de Souza, única pessoa executada por enforcamento no arraial.

A construção da igreja foi feita por mais de quatrocentos escravos e homens livres da época, sendo sua frente voltada para a direção de São Paulo, enquanto a igreja dos brancos era sempre voltada para o nascente. A estrutura foi tombada pelo Patrimônio Histórico de Goiás em 1980, sendo a última reforma feita em 1999 pelo IPHAN. No período de construção da igreja era intenso o fluxo populacional de portugueses e brasileiros para a região, de modo que o recenseamento populacional deste arraial, feito por Joseph de Mello em 1763, registrou 12.900 habitantes, provavelmente o auge demográfico, sendo que por volta de 1786 havia somente 8.000 habitantes.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Figura R9 – 04: Igreja do Rosário. Construída em 1760. Planaltina de Goiás/GO.

GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: () Acadêmico; (x) Histórico/Cultural; () Paisagístico; () Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: (x) Bom; () Regular; () Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: () Sim; (x) Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: (x) Fácil; () Difícil; () Uso de EPI.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; (x) Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: (x) Alta; () Média; () Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: (x) Alta; () Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

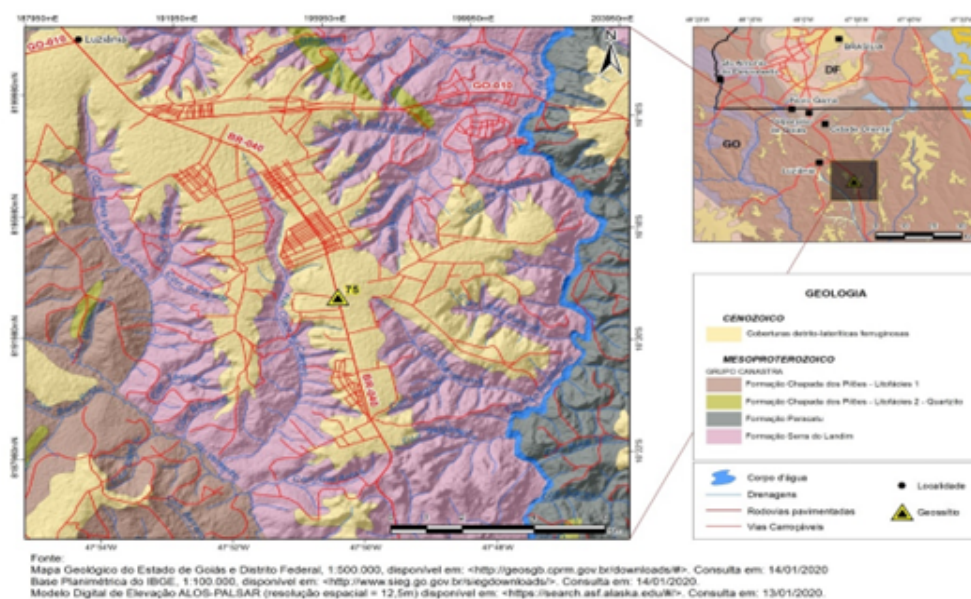
- Histórico/Cultural; Arquitetônico; Formação do Arraial de Santa Luzia.

IMAGEM AÉREA - LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 69 (*)



GEOSÍTIO Nº 75 : CHAPADA DE LUZIÂNIA				
PONTO	MUNICÍPIO	COORDENADAS UTM (23K)		ELEVação
		X (m)	Y (m)	
R9-02	Luziânia/GO	196.493	8.193.465	995 m
RELEVO/TOPOGRAFIA		COBERTURA VEGETAL		
Relevo aplainado. Planalto dissecado		Vegetação primária suprimida		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

Compreende ampla superfície aplainada, com cota altimétrica em torno de 1000 metros, relevo suavemente ondulado, baixa densidade de drenagem, decorrente da elevada porosidade/permeabilidade da cobertura superficial, desenvolvida sobre rochas do Grupo Canastra (filitos, quartzitos e xistos) raramente expostas.

A região faz parte do Planalto Central do Brasil, na qual a morfogênese se relaciona às superfícies de aplainamento Sul-Americana e Velhas, estabelecidas por Lester King na década de 1950. Estas superfícies mudam de fisionomia ao longo do percurso rodoviário que segue em direção a Cristalina, havendo intervalos onde ocorre a presença de vales dissecados, predominando neste ambiente colinas residuais sustentadas por rochas de maior resistência ao intemperismo, além de remanescentes das coberturas lateríticas reafeioadas.

A proposta de Lester King considerou que períodos rápidos e intermitentes de soerguimento da crosta continental eram separados por longos intervalos de estabilidade tectônica, os quais proporcionaria a peneplanização em condições de clima árido, fundamentando seus estudos a partir das observações colhidas no continente africano. Ao par destas interpretações, verifica-se que a evolução da faixa Brasília teve um desenvolvimento similar, desde o final do Pré-Cambriano, quando ocorreram soerguimentos de maior ou menor escala ao longo do cinturão de dobramentos, sendo, após, submetido a fases erosivas sucessivas e intercaladas em condições de estabilidade crustal, período no qual as rochas se desgastaram, culminando com o aplainamento atualmente observado.

Alguns registros destes processos de desgaste das superfícies, nos períodos mais recentes, são observados na região, na forma de cascalheiras e linhas de pedra depositadas ao longo das vertentes, servindo, portanto, como indicadores de processos de denudação e agradação. Assim, prevalece que fases erosivas precursoras proporcionaram o recuo das escarpas em climas áridos que, de maneira prolongada e alternada, foi acompanhado pela erosão dos sedimentos em condições de clima úmido a partir do período Terciário, redundando no esculpimento da paisagem.

As feições do entalhamento erosivo de maior ordem se manifestam próximo à rodovia a montante do rio São Bartolomeu e tributários, apresentando interflúvios estreitos e vertentes curtas, que deram origem a solos rasos e diferenciados daqueles que ocorrem nas chapadas. As fitofisionomias, quando ainda preservadas, são o cerrado e o cerrado aberto, com vegetação de maior porte desenvolvida nas superfícies rebaixadas, preferencialmente ao longo das drenagens.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Figura R9 - 02: Fisiografia no domínio da chapada de Luziânia, representativa do uso da agricultura intensiva.

GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: (x) Acadêmico; () Histórico/Cultural; (x) Paisagístico; (x) Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: (x) Bom; () Regular; () Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: () Sim; (x) Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: (x) Fácil; () Difícil; () Uso de EPI.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; (x) Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: () Alta; () Média; (x) Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: () Alta; (x) Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

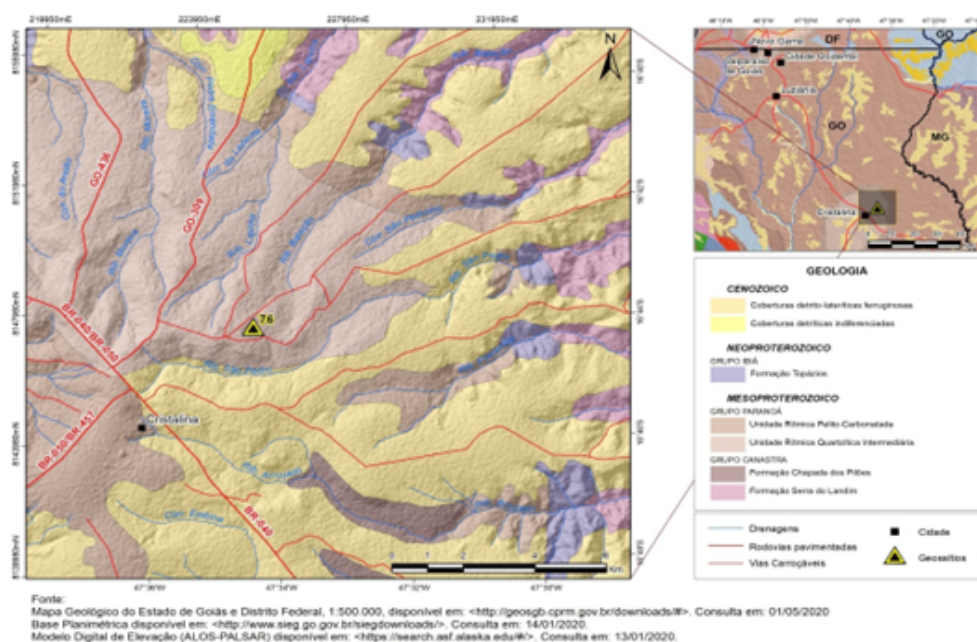
- Compartimentação Geomorfológica; Tipos de rochas; Atividades socioeconômicas.

IMAGEM AÉREA - LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 75 (*)



GEOSÍTIO Nº 76 : ANTIGA JAZIDA DE CRISTAL DE ROCHA				
PONTO	MUNICÍPIO	COORD. UTM (23K)		ELEVAÇÃO
		X (m)	Y (m)	
R9-03	Cristalina/GO	225.419	8.147.831	1.191 m.
RELEVO/TOPOGRAFIA		COBERTURA VEGETAL		
Aplainado – Suave caimento leste.		Remanescentes da vegetação do cerrado		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

A cidade de Cristalina foi emancipada entre 1916 e 1918, sendo anteriormente denominada de São Sebastião dos Cristais. Nome oriundo das inúmeras jazidas de cristais que ocorriam em seu entorno. A importância da região é retratada ainda no século XVIII, quando os bandeirantes, na busca de ouro na Capitania de Goiás, encontraram a denominada “Serra dos Cristais”. No entanto, a atividade não prosperou neste período, somente a partir da década de 1940 é que houve o incremento da produção em escala comercial, dirigida ao mercado externo, tanto para a indústria bélica, durante a 2ª Guerra Mundial, como à fabricação de joias, tornando a região mundialmente conhecida pela elevada concentração e qualidade dos cristais. Algumas variedades de gemas, como os cristais de quartzo lemuriano, considerados de valor simbólico ao fortalecimento espiritual e mental, também são encontrados na região.

Grande parte dos antigos locais de extração se encontram abandonados, seja por fatores ligados à retração do mercado consumidor, quanto aos condicionantes do licenciamento ambiental. Soma-se a estas circunstâncias, a própria dificuldade de retomada operacional das atividades, visto que houve significativa lavra predatória das jazidas no auge da produção.

Grande parte da extração de outrora foi feita pelo trabalho manual, havendo, após, a mudança de concepção do negócio, em que a lapidação das pedras tornou-se necessária para agregar refinamento e dar valor ao produto. Ao trato das jazidas de cristais que ocorrem no município, pelo menos doze ocorrências são reconhecidas, sendo oito destas na forma de veios e quatro de natureza estratiforme. Junto a estas jazidas ocorrem depósitos de cristais depositados em colúvio, cuja espessura em alguns locais alcança até dez metros de profundidade. De modo geral, também houve a substituição da mão de obra garimpeira pelo uso de máquinas, dada as características dos jazimentos, cada vez mais profundos.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Figura R9 - 03: Jazida de cristais exaurida/abandonada. Cristalina/GO.

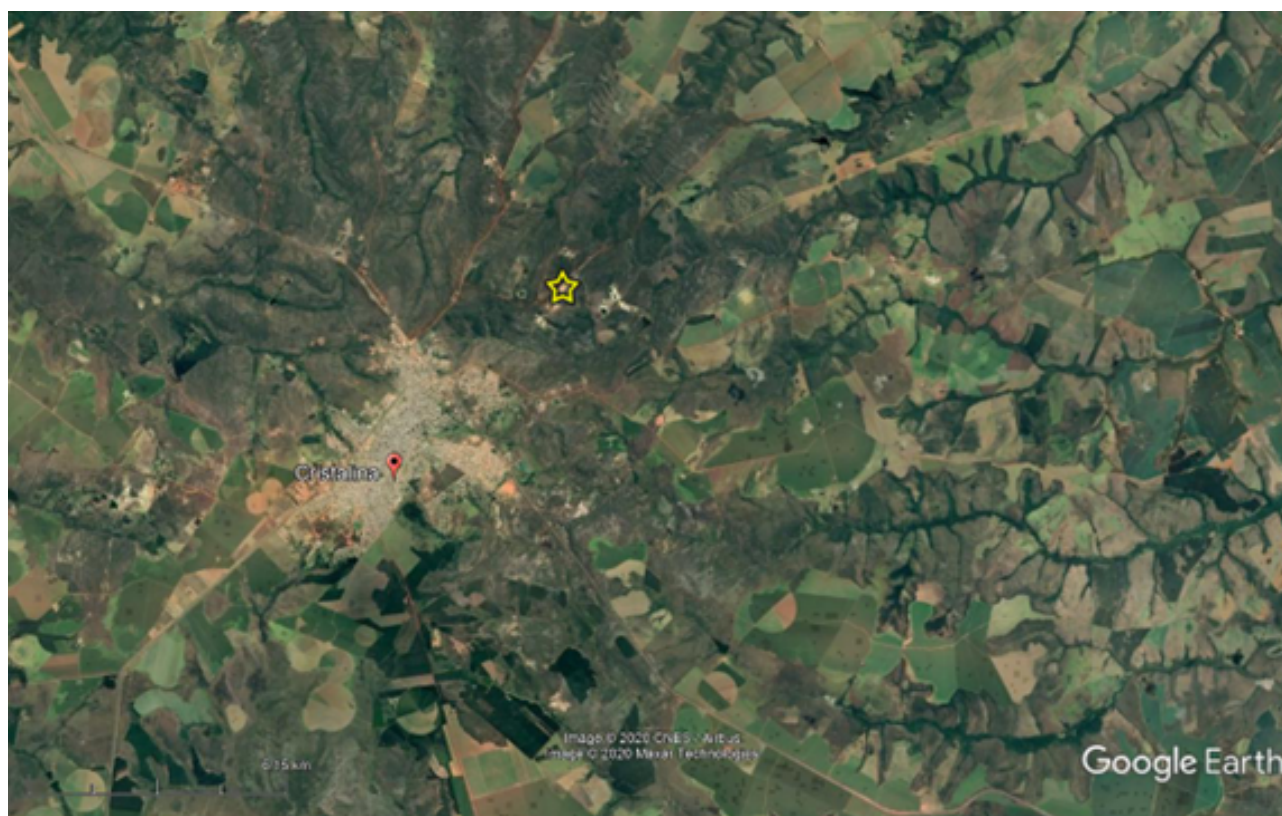
GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: () Acadêmico; (x) Histórico/Cultural; (x) Paisagístico; (x) Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: (x) Bom; () Regular; () Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: (x) Sim; () Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: (x) Fácil; () Difícil; () Uso de EPI.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; (x) Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: (x) Alta; () Média; () Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: (x) Alta; () Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

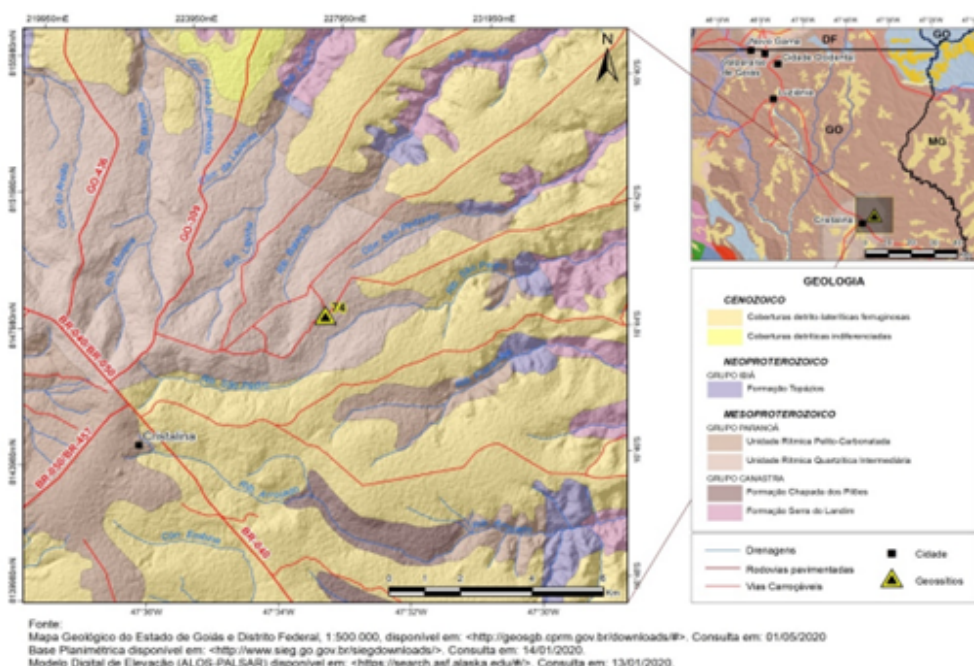
- Histórico/Cultural; Cartográfico; Economia Mineral.

IMAGEM AÉREA – LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 76



GEOSÍTIO Nº 74 : PEDRA CHAPÉU DO SOL – CRISTALINA/GO				
PONTO	MUNICÍPIO	COORD. UTM (23L)		ELEVAÇÃO
		X (m)	Y (m)	
R9-01	Cristalina/GO	227.585	8.148.466	1.095 m.
TOPOGRAFIA/RELEVO		COBERTURA VEGETAL		
Aplainado. Suave caimento leste		Remanescentes da vegetação do cerrado		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

Localizada próximo à sede municipal de Cristalina, a denominada “pedra chapéu do sol” é um bloco rochoso de natureza quartzítica, com comprimento de 13 metros, sendo equilibrada, em um único ponto de apoio, sobre uma rocha fraturada de mesma constituição mineralógica. A rocha suspensa tem seu eixo principal alinhado na direção norte-sul com uma inclinação de 10° para sul. O contexto geológico local é similar àquele do entorno do DF, prevalecendo as rochas do Grupo Paranoá, de idade correspondente ao Mesoproterozoico (1,0 a 1,5 bilhões de anos), embora indiferenciada quanto ao seu posicionamento estratigráfico.

Existem muitos blocos de rocha em equilíbrio precário em outros locais, no entanto, o que torna peculiar esta ocorrência é sua significativa dimensão e peso (aproximadamente 340 toneladas), bem como a existência de inscrições rupestres em sua estrutura, ainda não contextualizadas do ponto de vista arqueológico. O local constitui-se em importante monumento natural do entorno do DF, sendo atualmente preservado pelo superficiário.

A ocorrência se insere nas elevações morfológicas da sede municipal de Cristalina, constituída por uma feição dômica que tem aproximadamente 45 quilômetros de extensão por 25 quilômetros de largura, sendo composta ainda por uma rede de drenagem de padrão radial centrífugo, estando o geossítio localizado em uma de suas cabeceiras. A origem da estrutura dômica advém do cavalgamento de rochas de diferentes naturezas, sendo aquelas do núcleo do domo mais jovens que aquelas que ocorrem nas bordas.

O Grupo Paranoá, ao qual se enquadra esta rocha quartzítica, de acordo com o Código de Nomenclatura Estratigráfica, é uma unidade litoestratigráfica subdividida em diversas unidades litológicas, mapeáveis e diferenciadas, de menor ordem hierárquica. Os primeiros estudos sobre a distribuição das rochas neste Grupo, em um empilhamento formalmente constituído, advêm de trabalhos realizados em 1958, sendo melhor detalhados na década de 1990 quando foram discriminadas, de maneira informal, onze classes, desde Cristalina/GO até Alto Paraíso de Goiás/GO. No entanto, somente em 2013 houve a formalização destas classes com o *status* de Formação, as quais permitiram melhor estabelecer a relação espacial e a distribuição temporal das rochas mapeadas.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Fig. R9 - 01: Bloco quartzítico suspenso oriundo da erosão diferencial. Cristalina/GO.

GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: () Acadêmico; (x) Histórico/Cultural; (x) Paisagístico; (x) Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: (x) Bom; () Regular; () Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: (x) Sim; () Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: (x) Fácil; () Difícil; () Uso de EPI.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; (x) Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: (x) Alta; () Média; () Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: (x) Alta; () Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

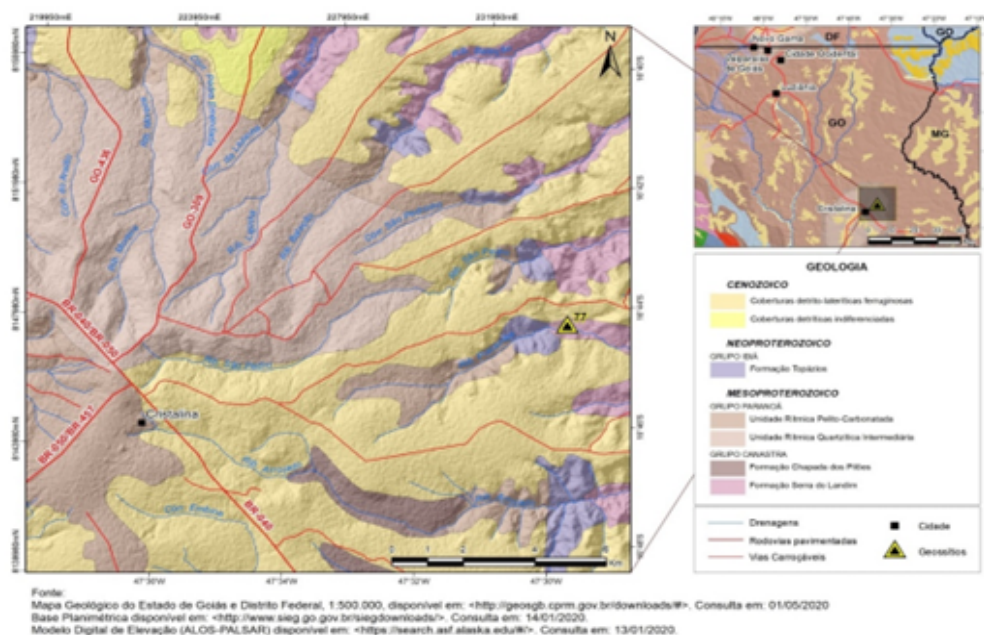
- Histórico/Cultural; Arqueologia; Geologia Regional.

IMAGEM AÉREA - LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 74



GEOSÍTIO Nº 77 : METASSEDIMENTOS DE ORIGEM GLACIAL				
PONTO	MUNICÍPIO	COORD. UTM (23K)		ELEVAÇÃO
		X (m)	Y (m)	
R9-04	Cristalina/GO	233.888	8.147.715	906 m.
RELEVO/TOPOGRAFIA		COBERTURA VEGETAL		
Aplainado. Suave caimento leste		Remanescentes do cerrado		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

Compreende metassedimentos de granulometria fina, de cor cinza e marrom, quando alterados, apresentando-se dobrados e basculados, localizados no leito e margem do córrego Piscamba. Junto ao leito, a matriz predominante é siltico-arenosa, com clastos de tamanho até 5 centímetros, característicos das litofácies do diamictito maciço, mapeados em inúmeras ocorrências no entorno do domo estrutural de Cristalina. Ao contexto paleoambiental, considera-se que os sedimentos finos foram depositados com menor influência do ambiente glacial, provavelmente em ambiente marinho, onde os efeitos da glaciação se restringiam às ocasionais massas de gelo flutuante (icebergs), enquanto os sedimentos mais grosseiros se apresentam com frequência no ambiente continental.

Estas duas litofácies ocorrem de maneira intercalada, com contato gradacional e por vezes brusco, alcançando em afloramentos descontínuos espessura de até 150 metros. Ocorrem em discordância com os metassedimentos e quartzitos do Grupo Paranoá. Sua distribuição se dá em diferentes drenagens radiais que têm as cabeceiras próximas ao núcleo urbano de Cristalina.

A origem destes sedimentos está vinculada à denominada glaciação Sturtiana, que ocorreu entre 717 Ma e 660 Ma, distribuída em todos os continentes, e tendo registros bem preservados no planalto central brasileiro, principalmente na região de Formosa/GO. Existem também datações geocronológicas deste evento glacial obtidas em outras ocorrências do Brasil com base nos valores de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ e Pb/Pb de rochas carbonáticas que ocorrem acima desta unidade glacial, caracterizando-se, assim, como um marcador estratigráfico muito utilizado na geologia para separar os metassedimentos do Grupo Paranoá, que ocorrem abaixo dos diamictitos, e os calcários do Grupo Bambuí, que ocorrem sobrepostos a estes.

Registra-se que neste intervalo da glaciação Sturtiana ocorreram repetidas fases de resfriamento em grande escala, sendo que o clima mudou drasticamente, ocasionado por processos naturais, ligados a baixa presença de gases de efeito estufa na atmosfera, que analogamente contribuem ao resfriamento global, e decorrente da reorganização das placas tectônicas neste intervalo geológico, proporcionando baixas emissões vulcânicas de CO_2 . Os registros geológicos desta glaciação são representados por avanços e recuos glaciais, sendo bem detalhados nas ocorrências de paraconglomerados da Austrália e do Canadá.

Por outro lado, a guisa de esclarecimento, a expressão “metassedimentos” ora referida às rochas do Grupo Paranoá, advém dos sedimentos que foram alvo de transformações metamórficas em estado sólido, com ausência de mudança da composição mineralógica e textural, e sem a ocorrência de material fundido pela ação da pressão, temperatura e dos fluidos metamórficos.

Neste processo, a pressão é decorrente da espessura do pacote sobrejacente, redundando em variações das características primárias do material, observada em amostra de mão, por meio do arranjo das estruturas e, por outro lado, pela variação da textura, cujas características dizem respeito ao tamanho, forma e distribuição dos minerais, observados em melhor detalhe nas análises microscópicas.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Figura R9 - 04: Metassedimentos de granulometria fina no leito do córrego Piscamba representativos de ambiente glacial. Cristalina/GO

GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: (x) Acadêmico; () Histórico/Cultural; () Paisagístico; () Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: () Bom; (x) Regular; () Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: (x) Sim; () Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: () Fácil; (x) Difícil; () Uso de EPI.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; (x) Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: () Alta; () Média; (x) Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: () Alta; (x) Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

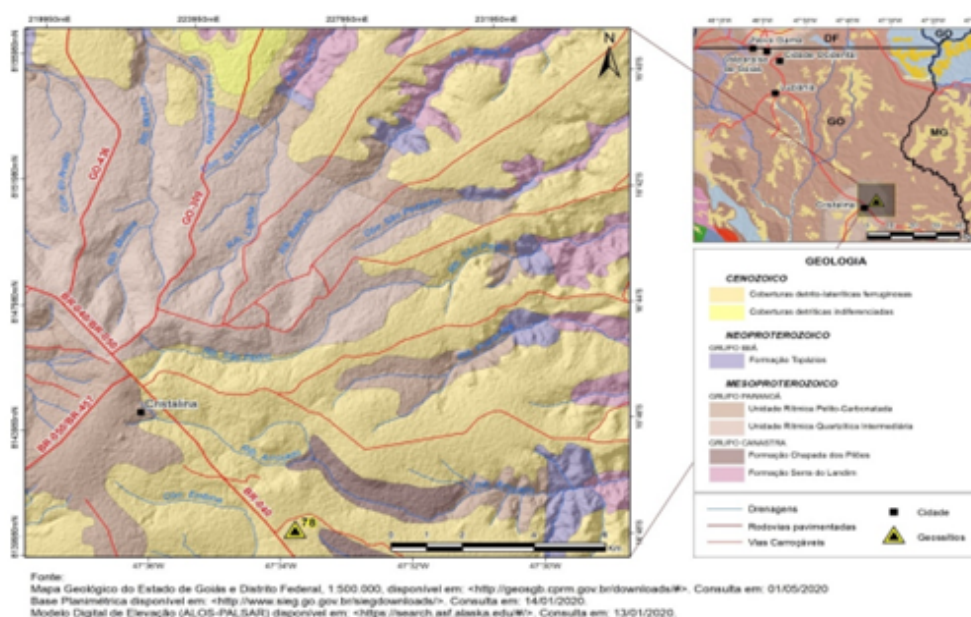
- Registro Paleoambiental; Estratigrafia; Ambiente glacial Pré-Cambriano.

IMAGEM AÉREA - LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 77



GEOSÍTIO Nº 78 : ROCHAS QUARTZÍTICAS				
PONTO	MUNICÍPIO	COORD. UTM (23K)		ELEVÇÃO
		X (m)	Y (m)	
R9-05	Cristalina/GO	226.392	8.140.657	1.109 m.
RELEVO/TOPOGRAFIA		COBERTURA VEGETAL		
Aplainado. Suave caimento Sudeste		Remanescentes do cerrado preservado		

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO



DESCRIÇÃO GERAL

Trata-se de rochas quartzíticas pertencentes ao Grupo Paranoá, localizadas na margem da rodovia BR-040, próximo ao quilômetro 142. No local predominam rochas de granulometria média a grosseira, de cor cinza/amarelada, intensamente silicificadas, apresentando leitos gradacionais com estratificações cruzadas preservadas, demonstrando paleoambiente característico de sistema fluvial sob influência de ambiente marinho costeiro. Estas rochas também ocorrem com frequência no leito das drenagens que compõem o domo estrutural de Cristalina e nas áreas de relevo residual, dada a sua elevada resistência ao intemperismo.

Em relação ao contexto paleoambiental, de acordo com o sentido dominante das estratificações impressas nas rochas, conforme estudos realizados, os principais vetores ocorrem ao quadrante NW, estabelecidos por meio de estratificações cruzadas espinha de peixe, típicas de ambientes de canais de maré, e pela estratificação cruzada acanalada, oriunda de dunas de leito fluvial subaquoso, sugerindo uma provável paleolinha de costa litorânea de orientação NE-SW, com a fonte alimentadora dos sedimentos vinda de sudeste.

Em relação à estrutura dômica da região de Cristalina, a mesma é mantida pela maior resistência ao intemperismo destas rochas quartzíticas que, por vezes, apresentam aspecto maciço, devido à intensa silicificação, com arcabouço bem selecionado e constituídas essencialmente de quartzo e sericita. Também ocorre na região a presença de extensa cobertura laterítica desenvolvida sobre estas rochas. A morfologia da superfície atual é formada por pseudomesas recortadas por drenagens profundas, que ocorrem quando se rompe a crosta superficial mais resistente, sendo o entalhamento incrementado pelo elevado gradiente das cabeceiras.

De modo restrito, próximo ao domo de Cristalina, ocorrem também quartzitos feldspáticos, sendo texturalmente de granulometria média a grosseira até conglomeráticos, normalmente mal selecionados e com a presença de clastos subangulosos, contendo seixos de quartzo e fragmentos de argila com diâmetro até 1 cm. Os afloramentos em geral apresentam geometria sigmoidal, estratificações tabulares e acanaladas, e marcas onduladas. Por estarem frequentemente intemperizados, não são comumente observados em afloramentos.

IDENTIFICAÇÃO VISUAL



Figura R9 - 05: Rochas quartzíticas do Grupo Paranoá na BR-040. Cristalina/GO.

GUIA DE CAMPO

- a)** Categoria do Sítio: (x) Acadêmico; () Histórico/Cultural; () Paisagístico; (x) Socioambiental.
- b)** Acesso Rodoviário: (x) Bom; () Regular; () Ruim.
- c)** Autorização de Acesso Local: () Sim; (x) Não.
- d)** Entrada Paga: () Sim; (x) Não.
- e)** Acesso ao Sítio: (x) Fácil; () Difícil; () Uso de EPI.
- f)** Uso Potencial: (x) Educação; (x) Geoturismo; () Ciência.
- g)** Fragilidade: () Alta; () Média; (x) Baixa.
- h)** Necessidade de Proteção: () Alta; (x) Baixa.

ENFOQUE/CONTEÚDO EM GEOCIÊNCIAS

- Evolução Geológica; Geologia Regional; Estratigrafia.

IMAGEM AÉREA – LOCALIZAÇÃO GEOSÍTIO Nº 78

