



Excursão pré-congresso

SINAGEO

Mato Grosso do Sul

2023



Geologia do Planalto da Bodoquena

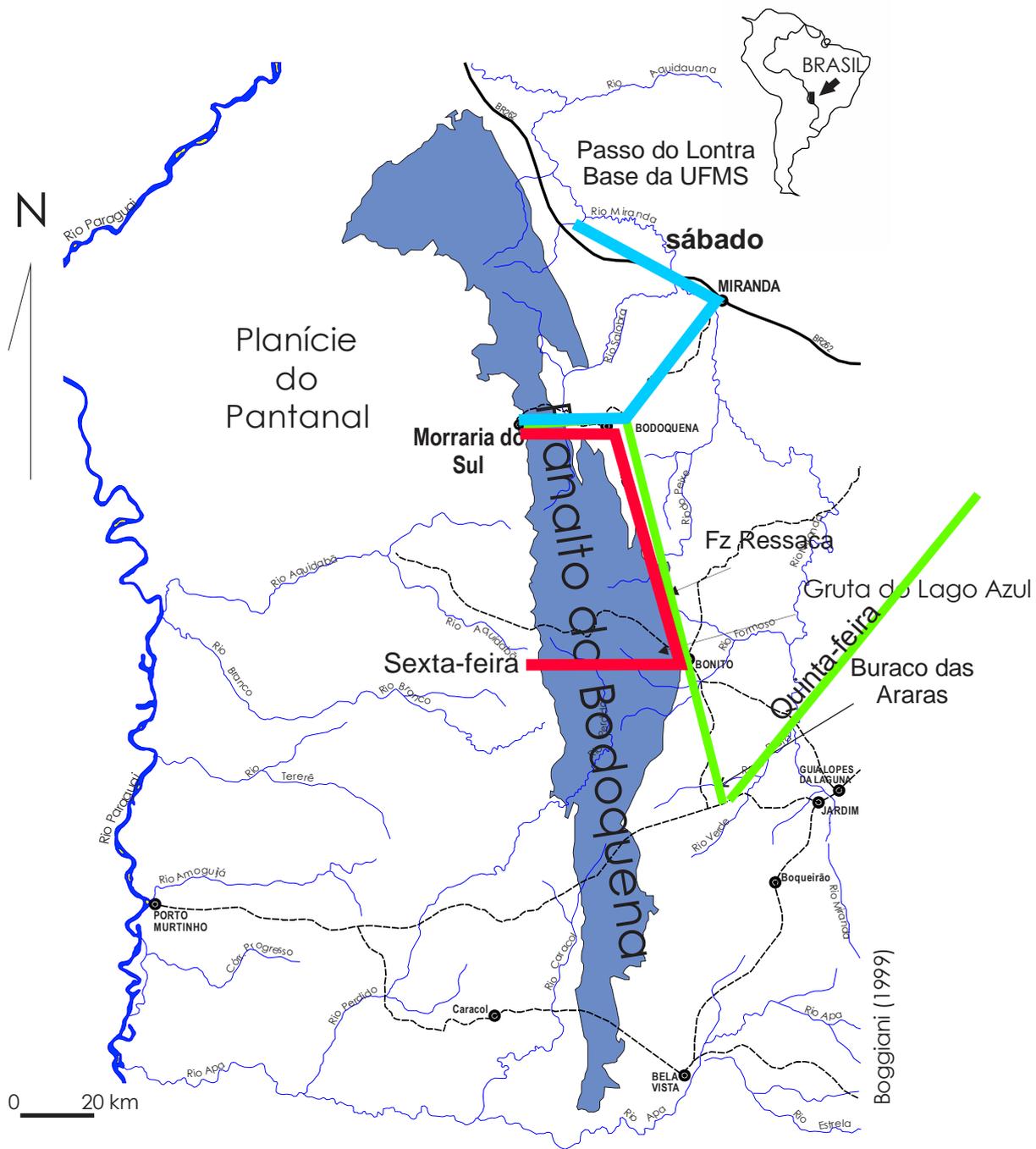
Na presente atividade de Campo, foi dado enfoque à Geologia dos planaltos circundantes da planície do Pantanal (Serra da Bodoquena e Serra de Maracaju) e de sua geomorfologia. Na Serra da Bodoquena, foram observadas feições cársticas e destaque para os depósitos de tufas ativos e antigos, assim como a geologia do Grupo Corumbá, e influência desta no relevo. Detalhes da geologia foram vistos na ida para Corumbá, com afloramentos dos diamictitos da Formação Bocaina e afloramento excepcional de estromatólitos e observação dos fósseis de animais mais antigos do registro paleontológico. A atividade foi uma oportunidade de discutir os conceitos de Geopark da UNESCO e de como a proposta para região, perto de obtenção do reconhecimento, se viu frustrada. A estada em Morraria do Sul foi uma oportunidade de contato com a comunidade local, a qual nos servirá o jantar e um autêntico “Quebra-Torto” – café da manhã pantaneiro, assim como com a comunidade indígena Kadiwéu vizinha, além de uma vista incrível do Pantanal do Nabilequena, na borda oeste do Planalto da Bodoquena.

A região percorrida – frente ao Patrimônio Geológico e Paleontológico – já foi palco de projeto de geoparque, com submissão de ingresso na Rede Mundial de Geoparks, não aceita no primeiro momento. Após a primeira avaliação, equipe foi estruturada, projeto foram desenvolvidos, porém depois desativados. Infelizmente, a proposta necessita ser reiniciada.

Muitos dos pontos de visitação (indicados no roteiro como “paradas”), são geossítios, já inventariados (Tavares et al. 2000).



A atividade se deu saindo de Campo Grande, descendo o Planalto Maracau-Campo Grande, sustentado pelos basaltos da Forma o Serra Geral, tendo acesso aos arenitos, caracteristicamente vermelhos da Forma o Aquidauna e ai adentraremos o Planalto da Bodoquena, com as rochas calcárias do Grupo Corumbá, com seu relevo cárstico.



Esquema do Planalto da Bodoquena e roteiro de cada dia

Roteiro

24 de agosto (quinta-feira) saída de Campo Grande, pernoite em Morraria do Sul (Bodoquena)

8h00 – saída de Campo Grande

Perfil Campo Grande – Nioaque (lado oeste da exposição da Bacia do Paraná – Planalto Taquari Itiquira e de Maracaju (“Serra da Maracaju”)

(Campo Grande – Jardim – 3 h)

10h30 – Parada 1.1 – basaltos da Formação Serra Geral, na borda do Planalto Maracaju-Campo Grande

12h – Parada 1.2- Buraco das Araras (Jardim) (Jardim-Bodoquena – 2 horas)

13h – lanche no Balneário de Jardim (possibilidade de mergulho rápido)

15h – Parada 1.3 - Superfície aplainada – Bonito

(passagem rápida pela cidade de Bonito)

16h – Parada 1.4 - Mina de Fosfato – superfícies cársticas (pináculos) – Dolomitos da Formação Bocaina

(Bodoquena – Morraria do Sul – 40 minutos)

18h – Chegada em Morraria do Sul, conforme luminosidade, por do Sol na borda do Planalto

Pernoite em Morraria do Sul (Pousada Morraria do Sul)

25 de agosto (sexta-feira) pernoite em Morraria do Sul

7h30m saída de Morraria – perfil Faz Baía das Garças – Bonito (perfil E-W do Planalto da Bodoquena)

(Morraria do Sul – Bonito 1h30)

Trajetos Morraria do Sul – Bodoquena – Bonito

8h00 - Parada 2.5 – Parte não deformada das unidades do Grupo Corumbá

8h30m Parada 2.6 – Morros alinhados N-S deformação da Faixa Paraguai

Trajetos direto – Bodoquena – Bonito – Faz Baía das Garças

9h30m – Parada 2.7. Borda Oeste do Planalto da Bodoquena – embasamento do Grupo Corumbá

10h00 – Parada 2.8 - Planície Cárstica no Planalto da Bodoquena

10h30m - Parada 2.9 - Três Morros – vale cárstico com sumidouro, tufas calcárias

11h30 – Parada 2.10 - Tufas antigas

12h00 – Parada 2.11 Morros cônicos – dolomitos da Formação Bocaina

12h 30 – chegada no receptivo da Gruta do Lago Azul

12h40m – 15h Parada 2.12 Gruta do Lago Azul – visitas agendadas

Pernoite em Morraria do Sul (Pousada Morraria do Sul)

26 de agosto (sábado) saída de Morraria e pernoite na Base da UFMS no Passo do

Lontra

(Morraria do Sul – Miranda 1h30)

08h-8h30 – Parada 3.13 - Estromatólitos de Morraria do Sul

10h00 – Parada 3. 14 – Diamictitos da Formação Puga (Fazenda Sta Terezinha)

12h00 – Parada 3.15 – Rio Miranda

12h30 – Lanche no Zero Hora (Miranda)

13h30 – Parada 3.16 Buraco das Piranhas - Morro do Azeite – Superfície Aplainada

16h00 - Lentes calcárias do Pantanal de Miranda

Pernoite na base da UFMS no Passo do Lontra

27 de agosto (domingo) saída para Corumbá (chegada prevista 16h)

8h – 9h – observação do Pantanal na mata ciliar do Rio Miranda

9h30 – saída da Base da UFMS – para Corumbá

13h – Parada 3.17 - Estromatólitos da Formação Bocaina de Porto Morrinhos

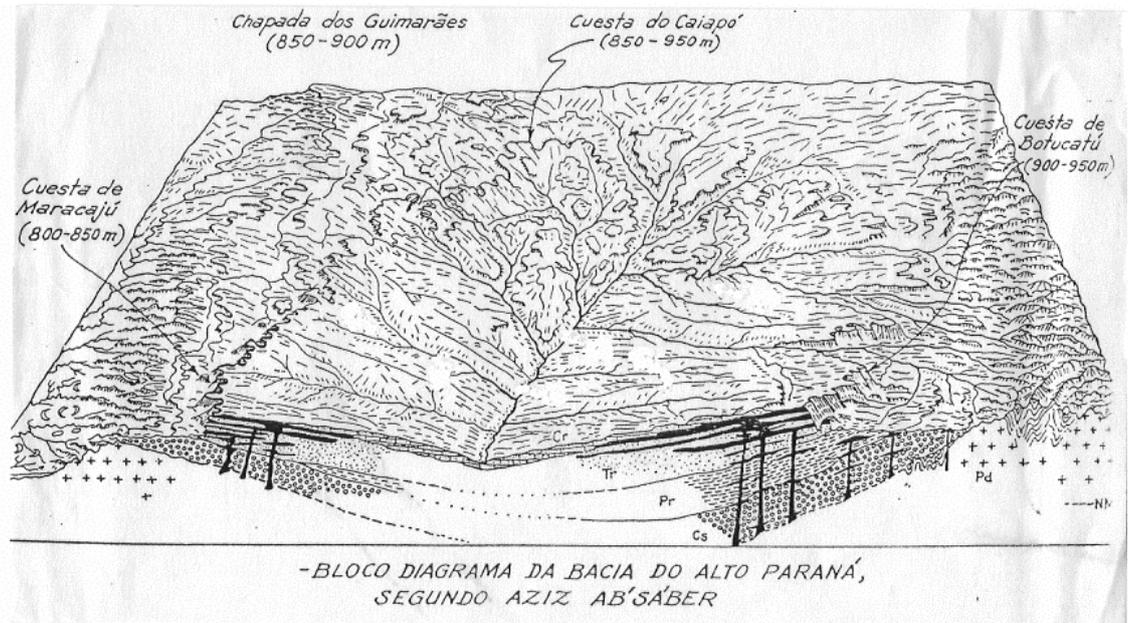
15h00 – adentrando em Corumbá e observação do magnífico Maciço de Urucum

15h30 - Parada 3.18 - Afloramento dos calcetes pleistocênicos da Formação Xaraés – Escadaria da XV (Corumbá) (Superfície Aplainada Sulamericana)

16h – fim da atividade em Corumbá

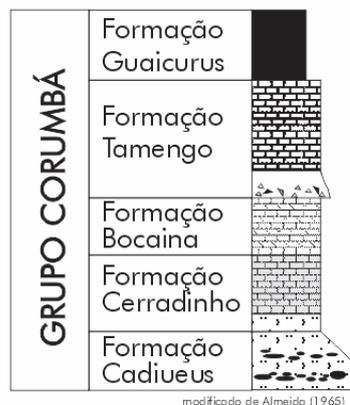
Geologia do Planalto da Bodoquena

Saindo de Campo Grande, cidade posicionada sobre os basaltos da Formação Serra Geral, fomos no sentido sudoeste e descemos a borda do Planalto Maracajú-Campo Grande, lado oposto da Cuesta que vemos a leste da Bacia do Paraná, que pode ser visualizada no esquema montado por Aziz Ab' Saber abaixo.



Desde os trabalhos pioneiros de Fernando Flávio Marques de Almeida na Serra da Bodoquena (Almeida 1965), com a primeira subdivisão do Grupo Corumbá (abaixo), muita coisa evoluiu. Hoje o Grupo Corumbá, com seu conteúdo paleontológico, boa preservação dos dados geoquímicos originais e boa amarração geocronológica, é uma das unidades de interesse mundial para explicar as mudanças globais no Ediacarano, que teriam levados à diversificação da fauna no Cambriano.

Por esse motivo, o slogan do Geopark Bodoquena-Pantanal é “O alvorecer da Biodiversidade”



Subdivisão do Grupo Corumbá, segundo proposta original de Almeida (1965). Em mapeamentos geológicos posteriores, partes deformadas das formações Tamengo e Guaicurus foram mapeadas como Grupo Corumbá. Questão geológica essa em revisão.

1º dia (Quinta Feira)

24 de agosto (quinta-feira) saída de Campo Grande, pernoite em Morraria do Sul (Bodoquena)

8h00 – saída de Campo Grande

Perfil Campo Grande – Nioaque (lado oeste da exposição da Bacia do Paraná – Planalto Taquari Itiquira e de Maracaju (“Serra da Maracaju”)

(Campo Grande – Jardim – 3 h)

10h30 – Parada 1.1 – basaltos da Formação Serra Geral, na borda do Planalto Maracaju-Campo Grande

12h – Parada 1.2 - Buraco das Araras (Jardim) (Jardim-Bodoquena – 2 horas)

13h – lanche no Balneário de Jardim

15h – Parada 1.3 - Superfície aplainada – Bonito

(passagem rápida pela cidade de Bonito)

16h – Parada 1.4 - Mina de Fosfato – superfícies cársticas (pináculos) – Dolomitos da Formação Bocaina

(Bodoquena – Morraria do Sul – 40 minutos)

18h – Chegada em Morraria do Sul, conforme luminosidade, por do Sol na borda do Planalto

Parada 1.1. – basaltos da Formação Serra Geral

Os basaltos da Formação Serra Geral, que sustentam o Planalto Maracaju-Campo Grande, proporcionam os solos férteis que tornam a região de elevado interesse agrícola.

Em Nioaque, no posto de parada é possível observar nas paredes réplicas de possíveis pegadas de dinossauros, que têm levado ao entusiasmo da cidade. Estas pegadas estariam na Formação Botucatu.

O trajeto para Nioaque foi palco, no conflito do que se conhece como “Guerra do Paraguai” (1864-1870), pelo caminho e retorno das primeiras incursões militares, com os Voluntários da Pátria, relatados em detalhes pela obra de Taunay em seu livro “Retirada da Laguna”.

Parada 1.2 – Buraco das Araras

Ainda em domínio geológico dos arenitos da Formação Aquidauna, nos surpreendemos com essa dolina, formada nos arenitos, provavelmente por influência cárstica do substrato calcário. Indo para Bonito, são inúmeras depressões como essa, menores, estudadas por Sallun Filho & Karmann (2007).

Parada 1.3 – Superfície aplainada – Bonito

Ao longo da Serra da Bodoquena, é possível observar superfícies aplainadas como essa, que provavelmente correspondem as observada no topo do Morro do Azeite, adentrando o Pantanal e a na qual cresceu a cidade de Corumbá, definida como Superfície Cuiabana por Aziz Ab Saber.

Parada 1.4 – Mina de Fosfato da Fazenda Ressaca

Existem depósitos de fosforitos no topo da Formação Bocaina, de alto teor, porém ainda não lavrados e os depósitos de origem supergênica da Fazenda Ressaca, os quais, por serem inconsolidados, são lavrados através de escavações simples, que possibilitaram observa interessante feição cárstica.

A Serra da Bodoquena, assim como a Serra do Mar, não constitui uma serra propriamente dita, e sim um planalto escarpado. Em Morraria do Sul, pode-se observar essa relação, com a planície pantaneira, assim como na região da Fazenda Baía das Garças.

Esse alteamento é atribuído à formação da Cadeia dos Andes, cujo peso na litosfera, causou seu arqueamento e afundamento de blocos, o que gerou a bacia sedimentar do Pantanal, conforme ideia original de Fernando de Almeida, detalhada por estudos geofísicos do grupo de Ussami e sedimentação detalhada nos trabalhos de Mário Assine, em função do último pulso tectônico, por volta de 2,5 Ma (Shiraiwa 1994 e Ussami 1999).

2º dia (Sexta Feira)

25 de agosto (sexta-feira) pernoite em Morraria do Sul

7h30m saída de Morraria – perfil Faz Baía das Garças – Bonito (perfil E-W do Planalto da Bodoquena)

(Morraria do Sul – Bonito 1h30)

Trajetória Morraria do Sul – Bodoquena – Bonito

8h00 - Parada 2.5 – Parte não deformada das unidades do Grupo Corumbá

8h30m Parada 2.6 – Morros alinhados N-S deformação da Faixa Paraguai

Trajetória direta – Bodoquena – Bonito – Faz Baía das Garças

9h30m – Parada 2.7. Borda Oeste do Planalto da Bodoquena – embasamento do Grupo Corumbá

10h00 – Parada 2.8. Planície Cárstica no Planalto da Bodoquena

10h30m - Parada 2.9 - Três Morros – vale cárstico com sumidouro, tufas calcárias

11h30 – Parada 2.10 - Tufas antigas

12h00 – Parada 2.11 Morros cônicos – dolomitos da Formação Bocaina

12h 30 – chegada no receptivo da Gruta do Lago Azul

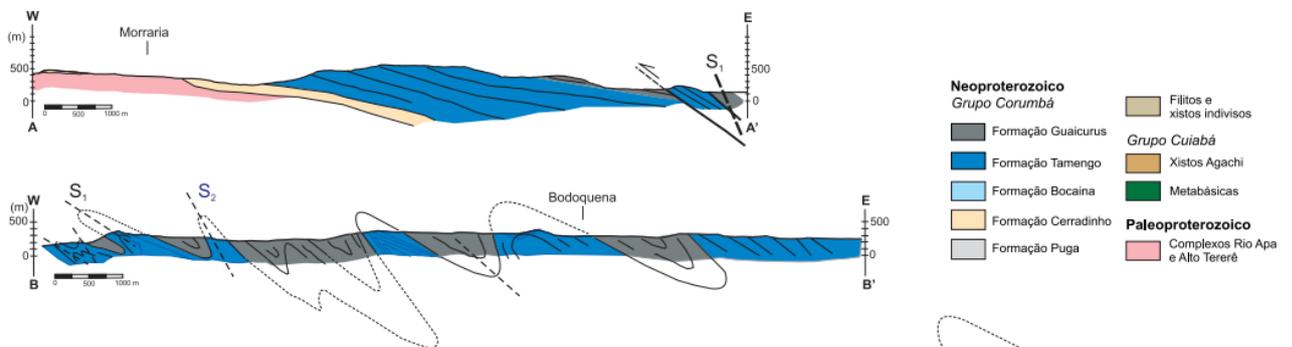
12h40m – 15h Parada 2.12 Gruta do Lago Azul – visitas agendadas

Pernoite em Morraria do Sul (Pousada Morraria do Sul)

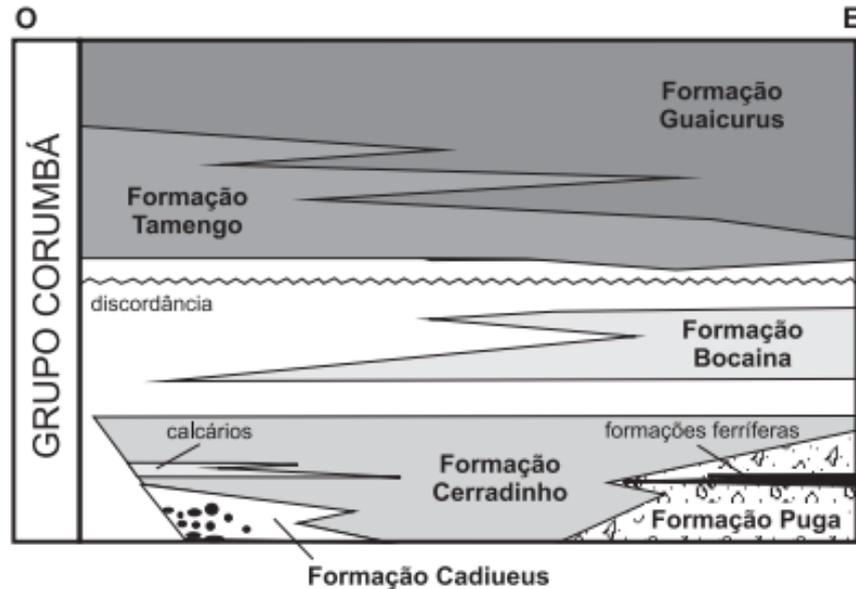
Paradas 2.5 a 2.11

Foi feito um trajeto longo, antes de irmos à Gruta do Lago Azul, com dois perfis E-W, transversais ao Planalto da Bodoquena, o primeiro de Morraria do Sul a Bodoquena, (o caminho de Bodoquena à Bonito é Norte-Sul, paralelo à estruturação regional) e depois fomos direto até a borda oeste do Planalto e retornamos, observando o relevo e a geologia (perfil Fazenda Baía das Garças – Bonito).

A Serra da Bodoquena tem direção Norte-Sul e largura de 30 a 40 km, com sua borda oeste elevada para a Planície do Pantanal. Ela se encontra estruturada pela Faixa de Dobramentos Paraguai, com rochas da Formação Puga (glacial) sob rochas do Grupo Corumbá, com deformação mais intensa, com dobras e falhas inversas, na sua parte leste e na Depressão do Rio Miranda (Campanha et al. 2011). Na parte oeste são indeformadas e horizontais.



Perfil E-W da Faixa Paraguai na Serra da Bodoquena (Ginaldo et al. 2011)



Carta Estratigráfica da Formação Puga e Grupo Corumbá (Campanha et al. 2011)

8h00 - Parada 2.5 – Parte não deformada das unidades do Grupo Corumbá

A borda oeste em Morraria do Sul, apresenta exposições de rochas do embasamento. Nesta parada, observamos o paredão calcário da Formação Tamengo, o que nos dá a ideia da quantidade de rocha carbonática presente na serra, responsável pelo relevo cárstico. Por serem rochas carbonáticas muito puras, sem argilas, proporcionam também drenagens com águas carbonáticas, muito límpidas, com inúmeras formações de tufas calcárias.

8h30m Parada 2.6 – Morros alinhados N-S deformação da Faixa Paraguai

Na presente parada, pode-se observar os morros de calcários alinhados segundo a estruturação da Faixa Paraguai. Mais a frente, sem descer do ônibus, vê-se nos cortes de estrada as rochas deformadas. Nos mapeamentos geológicos, posteriores aos trabalhos de Fernando de Almeida, colocaram essas calcários mais deformados como Grupo Cuiabá, por interpretarem serem mais antigos, mas são as mesmas litologias do Grupo Corumbá, só mais deformadas.

Trajetos direto – Bodoquena – Bonito – Faz Baía das Garças

9h30m – Parada 2.7. Borda Oeste do Planalto da Bodoquena – embasamento do Grupo Corumbá

Nesta parada, observamos a borda oeste do planalto com pacote, relativamente pouco espesso, de rochas carbonáticas da Formação Tamengo.

10h00 – parada 2.8 Planície Cárstica no Planalto da Bodoquena

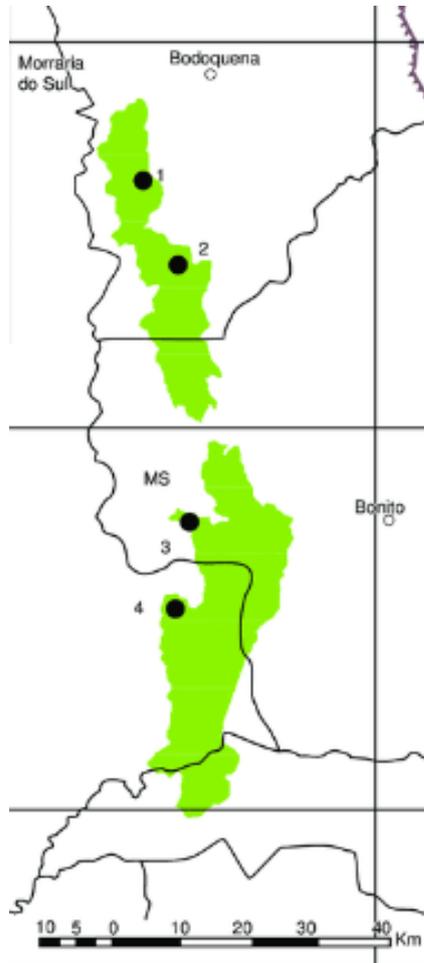
Esta parte da Serra da Bodoquena ocorrem os calcários calcíticos pretos (matéria orgânica) da Formação Tamengo. É nessa unidade, em Corumbá, que encontramos os fósseis de animais mais antigos que se encontra na face da Terra – as *Cloudinas* e *Corumbellas*. Já observamos *Cloudinas* nesse ponto, junto com uma estruturação microbiana (trombolitos). Notem a planície que se inunda nas épocas de chuva. Nestas regiões, para o plantio mecanizado, retiram os blocos de pedra calcária, às vezes rompidos com máquinas, para permitir o uso de maquinário agrícola.

Nesta região, nas áreas de nascentes, há extensas áreas de várzeas.

10h30m - Parada 2.9 - Três Morros – vale cárstico com sumidouro, tufas calcárias

A estrada que se percorre divide o Parque Nacional da Serra da Bodoquena em duas porções, uma ao norte e outra a sul. Sobre a criação do parque, sugere-se a leitura do texto “Serra da Bodoquena – parque ou APA”, para se saber como foi o processo de criação.

Notem a drenagem, conforme a época é um sumidouro entre o depósito de tufa.



Esquema da área do Parque Nacional da Serra da Bodoquena (em verde), dividido em duas áreas, pela estrada Bonito – Fazenda Baía das Garças.

11h30 – Parada 2.10 - Tufas antigas

O corte de estrada – geossítio do Geopark – apresenta tufas antigas em provável drenagem abandonada.

12h00 – Parada 2.11 Morros cônicos – dolomitos da Formação Bocaina

Dois são as unidades com rochas carbonáticas do Grupo Corumbá. As unidades basais são terrígenas com quartzo-arenitos e conglomerados (formações Cadieus e Cerradinho), seguidos de dolomitos estromatolíticos da Formação Bocaina, calcários calcíticos pretos da Formação Tamengo seguidos de espesso pacote de argilitos da Formação Guaicurus.

Nesta parada observam-se formas cônicas dos morros, já que o dolomito é mais resistente à dissolução. A Gruta do Lago Azul desenvolve-se nesses dolomitos, onde ocorrem muitas venulações de sílica.

12h 30 – chegada no receptivo da Gruta do Lago Azul

12h40m – 15h Parada 2.12 Gruta do Lago Azul – visitas agendadas

3º dia – Sábado

26 de agosto (sábado) saída de Morraria e pernoite na Base da UFMS no Passo do Lontra

(Morraria do Sul – Miranda 1h30)

08h-8h30 – Parada 3.13 – Estromatólitos de Morraria do Sul

10h00 – Parada 3.14 – Diamictitos da Formação Puga (Fazenda Sta Terezinha)

12h00 – Parada 3.15 – Rio Miranda

12h30 – Lanche no Zero Hora (Miranda)

13h30 – Parada 3.16 Buraco das Piranhas - Morro do Azeite – Superfície Aplainada

16h00 Lentes calcárias do Pantanal de Miranda

4º dia - Domingo

27 de agosto (domingo) saída para Corumbá (chegada prevista 16h)

8h – 9h – observação do Pantanal na mata ciliar do Rio Miranda

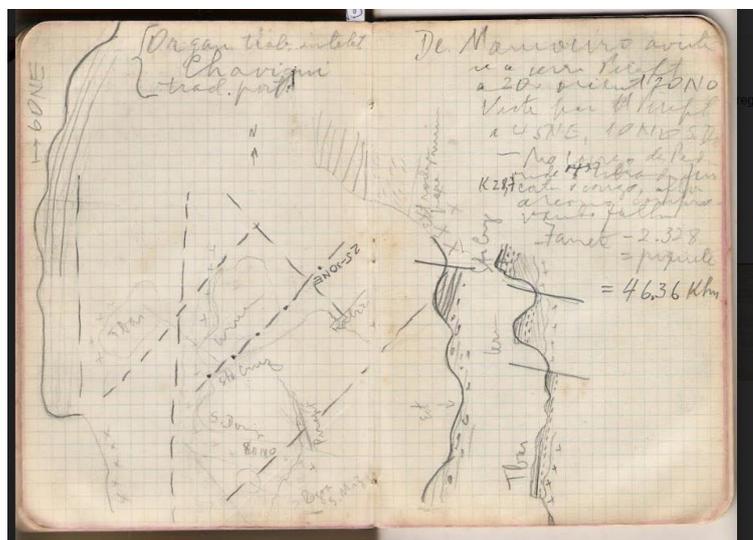
9h30 – saída da Base da UFMS – para Corumbá

13h – Parada 3.17 - Estromatólitos da Formação Bocaina de Porto Morrinhos

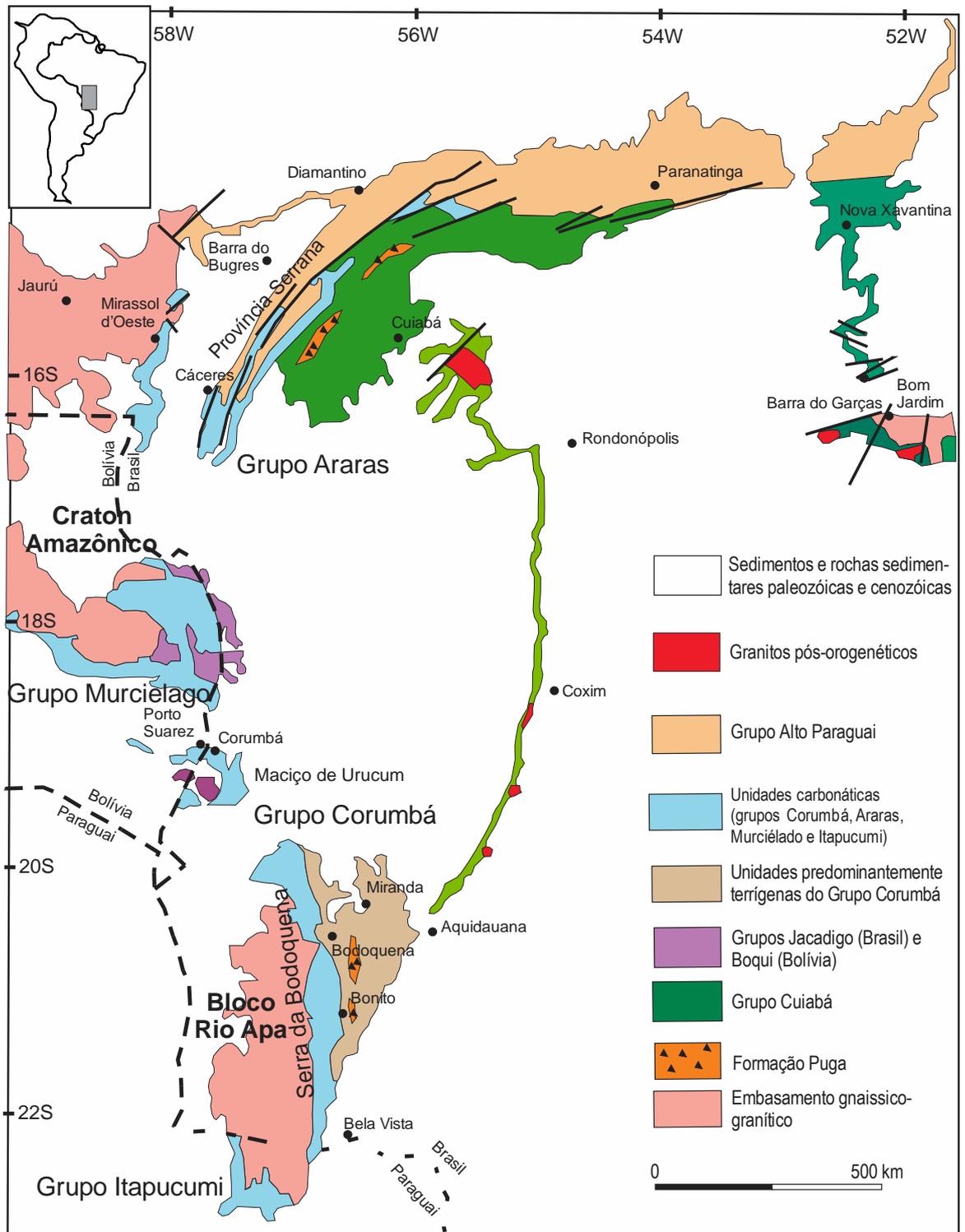
15h00 – adentrando em Corumbá e observação do magnífico Maciço de Urucum

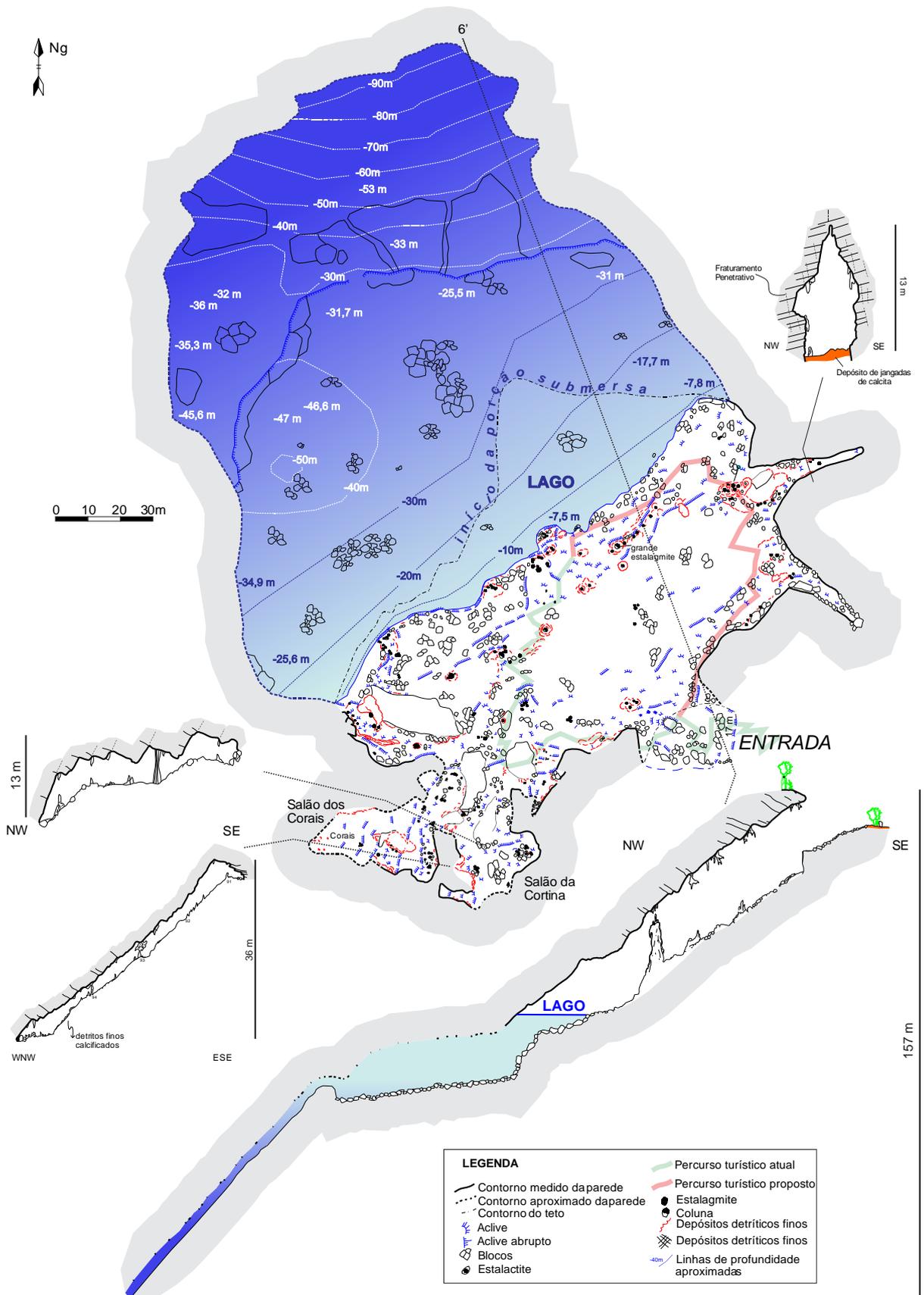
15h30 - Parada 3.18 - Afloramento dos calcretes pleistocênicos da Formação Xaraés – Escadaria da XV (Corumbá) (Superfície Aplainada Sulamericana)

16h – fim da atividade em Corumbá



Caderneta de Campo de Fernando Flávio Marques de Almeida, que esteve na região inicialmente em 1943.





Mapa e perfil da Gruta do Lago Azul – “Onde a luz do Sol se torna azul...”
(extraído de Boggiani et al. 2009)



Crescimento das tufas associadas a musgos. Fotografia de Paulo Robson de Souza

Referências bibliográficas

- Boggiani, P. C., Trevelin, A. C., Sallun Filho, W., Oliveira, E. C. D., & Almeida, L. H. S. (2011). Turismo e conservação de tufas ativas da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. *Tourism and Karst areas*, 4(1), 55-63.
- Campanha, G. A. D. C., Boggiani, P. C., Sallun Filho, W., Sá, F. R. D., Zuquim, M. D. P. S., & Piacentini, T. (2011). A faixa de dobramento Paraguai na Serra da Bodoquena e depressão do Rio Miranda, Mato Grosso do Sul. *Geologia USP. Série Científica*, 11(3), 79-96.
- Sallun Filho, W., & Karmann, I. (2007). Dolinas em arenitos da Bacia do Paraná: evidências de carste subjacente em Jardim (MS) e Ponta Grossa (PR). *Revista Brasileira de Geociências*, 37(3), 551-564.
- SHIRAIWA, S. (1994). Flexura da litosfera continental sob os Andes Centrais e a origem da bacia do Pantanal. 1994 314 f (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado)–Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, São Paulo).
- Tavares, G. N. D., Boggiani, P. C., de Moraes Leme, J., & Trindade, R. I. (2020). The inventory of the geological and paleontological sites in the area of the aspirant Geopark Bodoquena-Pantanal in Brazil. *Geoheritage*, 12, 1-22.
- Ussami, N., Shiraiwa, S., & Dominguez, J. M. L. (1999). Basement reactivation in a sub-Andean foreland flexural bulge: The Pantanal wetland, SW Brazil. *Tectonics*, 18(1), 25-39.