04 - REVISITANDO A RODOVIA PA-112 (OUTRORA PA-12), UMA SEMENTE PARA O ESTUDO E NOVAS DESCOBERTAS DE FOSFATOS NO NORDESTE DO PARÁ E NOROESTE DO MARANHÃO E NA AMAZÔNIA, E OXALÁ NO BRASIL

https://gmga.com.br/revisitando-a-rodovia-pa-112-outrora-pa-12-uma-semente-para-o-estudo-e-novas-descobertas-de-fosfatos-no-nordeste-do-para-e-noroeste-do-maranhao-e-na-amazonia-e-oxala-no-brasil/

REVISITANDO A RODOVIA PA-112 (OUTRORA PA-12), UMA SEMENTE PARA O ESTUDO E NOVAS DESCOBERTAS DE FOSFATOS NO NORDESTE DO PARÁ E NOROESTE DO MARANHÃO E NA AMAZÔNIA, E OXALÁ NO BRASIL

Marcondes Lima da Costa[1]

Marcelo Melo da Costa[2]

[1]***Professor titular aposentado e voluntário da Universidade Federal do Pará, Belém Pará, Brasil,*** *marcondeslc@gmail.com*

[2]***Engenheiro MsC da Axia Energia, Belém, Pará, Brasil,*** *marcelocosta.mb@gmail.com*

ABSTRACT

In 1974/1975 we discovered the opening of a highway connecting the city of Bragança to BR-316 (Pará-Maranhão), paved with the "soil" from its axis or surroundings. At that time, it was 67 km long. For geology students, like me back then, it was a great opportunity to explore the unnatural outcrops that the highway provided, since natural ones were very rare. The survey was conducted quickly, and the report was prepared and sent to CNPQ. The highway, for almost its entire stretch, ran over yellow sandy-clayey soils, generally conglomeratic, derived from the Barreiras Formation, with a nice exposure in Nova Mocajuba. A few kilometers before the junction with the BR, these materials overlapped weathered phyllites and schists, with quartz veins and locally with fibrous-radial phosphates, like crandallite. The population along the highway was poor, scattered in a few villages and isolated houses, generally made of adobe, relying on subsistence farming. It took 52 years for the highway to be paved, and we took the opportunity to check out the new PA-12, now called PA-112 (Dom Eliseu Highway), recently paved. Its beginning was already taken over by the urban expansion of Bragança, but the asphalt is decent to good, with horizontal and vertical signage, though potholes are appearing. Along its route, there are more villages with a better appearance, electricity, few mud houses, mostly brick and tile, shops, churches, and many schools. Numerous large cattle farms stand out throughout the highway, but nothing significant in terms of organized, large-scale agricultural activities. Motor vehicle traffic is still small. Geological outcrops are more frequent and prominent, though the large outcrop at Nova Mocajuba has been partially dismantled and the one at Campinho almost removed. A gravel quarry has also appeared near Nona Travessa. In turn, a beautiful outcrop of phyllites and schists was born near the junction with BR-316. An

official highway sign at the junction with the BR indicates a length of 64 km. Even in the 20th and 21st centuries, a highway in a strategic region of northeastern Pará in Eastern Amazon had to wait 52 years to be paved with asphalt.

RESUMO

Em 1974/1975 descobrimos a abertura de uma rodovia ligando a cidade de Bragança a BR-316 (Pará-Maranhã) pavimentada com o “solo” do seu eixo ou entorno. Naquela altura eram 67 km. Para estudantes de geologia, como eu na era época, seria uma bela oportunidade para desbravar os afloramentos não naturais, que a rodovia proporcionava, pois os naturais eram muito raros. O levantamento foi realizado por processo expedito e o relatório elaborado e enviado ao CNPQ. A rodovia em quase todo seu trecho transcorria sobre solos areno-argilosos amarelos, em geral conglomeráticos, derivados da Formação Barreiras, com bela exposição em Nova Mocajuba. Poucos quilômetros antes do entroncamento com a BR esses materiais se sobrepunham a filitos e xistos intemperizados, com veios de quartzo e localmente com fosfatos fibroradiais, tipo crandallita. A população no eixo da rodovia era pobre, dispersa em poucas vilas e casas isoladas, em geral de taipa, em agricultura de subsistência. Somente 52 anos é que a rodovia foi asfaltada e aproveitamos para conhecer a nova PA-12, já denominada de PA-112 (Rodovia Dom Eliseu), recém asfaltada. Seu início já fora ocupado pela expansão urbana de Bragança, mas o asfalto é de regular a bom, com sinalização horizontal e vertical, e buracos surgindo. O seu eixo está ocupado com mais vilas de melhor aspecto, energia, raras casas de taipa, a maioria de tijolo e telha, comércio, igrejas, muitas escolas. Destacam-se inúmeras e grandes fazendas de gado em toda extensão da rodovia, mas sem nada expressivo de atividades agrícolas organizadas e de porte. O tráfego de veículos automotores ainda é pequeno. Os afloramentos geológicos são mais frequentes e mais expressivos, mas o grande afloramento da Nova Mocajuba foi parcialmente desmantelado e o de Campinho quase eliminado. E surgiu uma lavra de seixos a altura da Nona Travessa. Por sua vez nasceu um bonito afloramento de filitos e xistos próximo ao entroncamento com a BR-316. Uma placa oficial da rodovia no entroncamento com a BR indica extensão de 64 km. Em pleno séculos XX e XXI uma rodovia em região estratégica do nordeste do Pará, na Amazônia Oriental, precisou esperar 52 anos para ser pavimentada com asfalto.

INTRODUÇÃO

Desde o ano passado, 2025, que eu desejava revisitar todo o trajeto da rodovia PA-12 (PA-112), pois já transcorrera 50 anos (ou 52 como veremos mais à frente) do levantamento geológico, que fizéramos, e que para mim, pessoalmente, ficaria bem-marcado, por conta dos acontecimentos que se sucederam após esse nosso simples trabalho de campo, explicados a seguir.

Ele praticamente **foi parte do estopim** para as pesquisas avançadas de fosfatos na região, via **Projeto de Fosfatos do Nordeste do Pará e Noroeste do Maranhão**, iniciado em 1976, do qual, eu, Marcondes, fui um pesquisador com forte envolvimento, e tempos depois se descobriria novos depósitos, e um deles se tornaria a primeira mina de fosfatos do Norte e Nordeste do Brasil, a mina de fosfato de BONITO-PA. Atualmente a mina é propriedade da empresa Viso Fertilizantes, que produz termofosfatos de alumínio. Por incrível que pareça, tive que elaborar o projeto, ainda como graduando de geologia nos seus últimos

meses, por exigência do meu professor Manoel Gabriel Siqueira Guerreiro.

A ideia dessa viagem de revisitação da PA-12 já começara no início do ano de 2025. Mas ainda era inverno chuvoso, inadequado para tal investida, especialmente se a rodovia ainda não tivesse sido pavimentada. Por surpresa, ao investigar as condições da rodovia, descobri que fora recém asfaltada. Decidi que iria visitá-la para matar a saudade e conhecer as transformações ocorridas, certamente, após meio século, exatos 52 anos. Externei minha ideia a algumas pessoas mais próximas, senti certa empolgação, mas faltou o acerto final. E aí vieram os meus problemas de saúde, em que a cirurgia do coração foi o motivo para repensar tudo. Recuperado, fazia-me necessário voltar à minha terra em Feijó, no sítio Envira, à margem norte da BR-364.

O tempo passou. Tentei encontrar o meu parceiro original de campo, o geólogo Emanoel Piedade Viegas, mas não tive sucesso. Em 5 de dezembro desse mesmo ano, por ocasião dos 50 anos de formação em geologia da nossa turma, organizada pelo colega geólogo Reginaldo Célio Bordalo Calderaro, esperei encontrar o Emanoel, mas infelizmente ele não conseguiu chegar, o avião atrasou e perdeu a festa**.** E então adentramos 2026, mas não esqueci a pretensa atividade, e tempos depois comentei com o meu filho mais velho Marcelo, que se interessou muito, mas tinha problemas graves de saúde na família. Superado o problema, mas ainda com os sentimentos de perda muito fortes, e para dispersá-los, ele, em julho, me lembrou da minha sugestão, e a tornamos realidade.

E nos dias 10 e 11 de julho de 2026 iniciamos a nossa excursão geológica histórica e turística à PA-112. Decidimos que iríamos de Belém direto para Bragança, no carro particular de Marcelo, um Fiat modelo pulse (...3G95), com as despesas por minha conta, com pernoite no hotel, outrora chamado de Carioca, administrado pelo seu Pedro. Ele localizava-se de frente para o rio Caeté e ao lado da praça da igreja e do Rex Bar. Aqui comecei os primeiros trabalhos de campo do projeto Fosfatos do Nordeste do Pará e do Noroeste do Maranhão com a geóloga Walmeire Alves de Melo Costa. O hotel Carioca não existe há muito tempo, e o seu prédio foi recentemente reabilitado e transformado no hotel Bela Vista Caeté. Nele nos hospedamos, embora caro, para os nossos bolsos e padrões locais, mas tinha o poder da história. De lá, no dia seguinte, seguiríamos para a PA-112, adentrando a BR-316, via Santa Luzia (Km 47 de outrora), Capanema, Baía do Sol na ilha de Mosqueiro, e então no dia 12.07.26, Belém. E assim se fez. Vale lembrar que fizéramos ainda em 1974 a primeira incursão à PA-12**,** restrita apenas aos seus primeiros quilômetros a partir da BR-316. Em 1975 foram duas viagens: a primeira ocorreu em fevereiro/março de 1975, a principal, e a segunda em julho do mesmo ano. O surpreendente é que estivemos aqui no mesmo dia e mês de 1975, da terceira viagem de campo, 11 de julho.

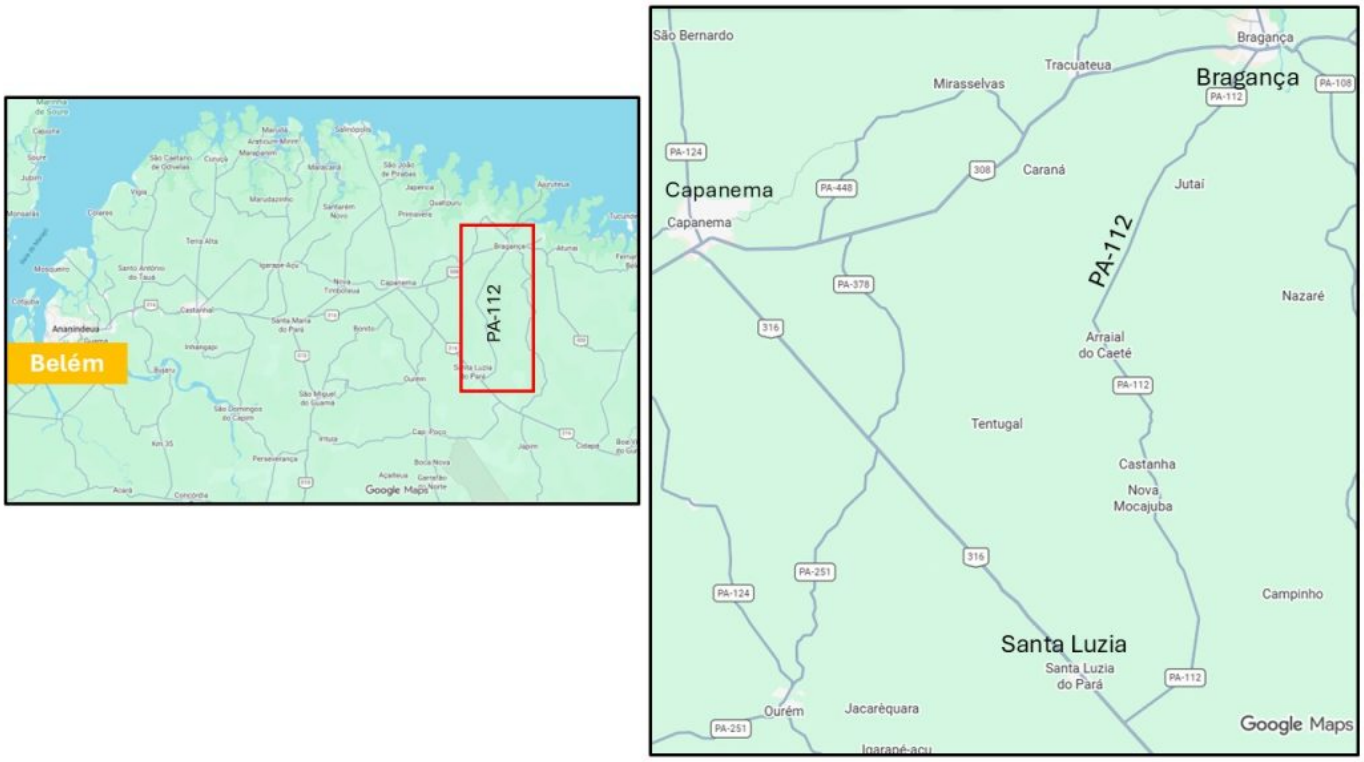


Figura 1 – Localização da rodovia ou estrada PA-12 (PA-112 atualmente) no nordeste do Estado do Pará.

MEIO SÉCULO ATRÁS, MAIS PRECISAMENTE 52 ANOS ATRÁS

Nos últimos dias de julho de 1974 começamos a desbravar a geologia ao longo da PA-12 que estava em fase de abertura e terraplanagem. Entramos nela a partir do seu entroncamento com a BR-316 (rodovia Pará-Maranhão) na altura do seu Km 208. Tivemos a orientação do prof. Manoel Gabriel Siqueira Guerreiro e a coorientação do então aluno de pós-graduação Nilson Pinto de Oliveira, mas apenas durante os trabalhos geológicos na BR-316 (Km 220 a 231 e 240 2 249), quando participaram os colegas de graduação em geologia Jaime Fernandes Eiras e Emanoel Piedade Viegas. Na PA-12 os trabalhos foram realizados apenas por mim e Emanoel Piedade Viegas. Os resultados foram apresentados ao CNPQ em relatório anual de bolsista: *"Relatório Preliminar do Levantamento Geológico ao Longo da Estrada PA-12 entre o Km.0.0 e Km.18.0"*.

Transcrevo a seguir parte deste relatório:

"A topografia da região compreende áreas onduladas com cristas arredondadas e bastante próximas (200 a 300m) e de áreas planas, que se estendem de 1 a 2 km de extensão. Nos vales se encontram igarapés que apresentam geralmente sentido SE ou NE. Nas áreas planas os igarapés são menos frequentes.

O perfil geológico esquemático dos primeiros 18 km da estrada PA-12 consiste de duas unidades litológicas: rochas filíticas dobradas e bastante intemperizadas nos afloramentos. Sua coloração é em geral vermelha, variando para amarela ou cinza e em alguns afloramentos nota-se a sua foliação. Em parte, superior é comum o desenvolvimento de concreções ferruginosas. É também característica a presença de veios de quartzo que são predominantemente concordantes e às vezes discordantes com a foliação. Tem espessura que varia de centímetros a dezenas de centímetros e em geral estão bastante cisalhados.

A outra litologia é constituída de arenito com intercalações argilosas, seixos de quartzo de tamanho variável, em geral menores do que 2 cm e concreções ferruginosas abundantes. Caracterizam-se por uma cor amarela avermelhada, com nódulos de cor branca. As concreções são superficiais e no todo se apresentam em forma de leitos endurecidos de canga limonítica cimentando os grãos de quartzo. Esse arenito encontra-se pouco consolidado. Desenvolve um solo arenoso amarelo com espessura de até 2 m. Neste trecho não se pode ver o acamamento da rocha, mas na BR-316 existem afloramentos em que ele é sub-horizontal.

Até próximo o km 3.5 (igarapé Água Branca) afloram os filitos. É comum estarem muito intemperizados e com as estruturas mascaradas. No km 1.2 apresentam atitude em média com N30/50 SE quando então parece inverter a direção de mergulho. Neste local existe um vale onde corre o igarapé Jeju, e crê-se tratar de um vale anticlinal. No km 3.0 temos um afloramento muito grande...com filitos de cor cinza, onde são bem mais dobrados, os veios de quartzo totalmente cisalhados e nas bordas da faixa os filitos apresentam pequenos flexuramentos. No outro lado da estrada, o corte é semelhante, mas não apresenta nenhuma correspondência com relação a faixa descrita acima.

Nas margens do igarapé Água Branca tem um trecho de 400 m de extensão onde se encontram depósitos aluviais.

No km 4.6 descreve-se um arenito grosseiro com seixos de quartzo e dentro das valas pode-se ver os filitos muito intemperizados. O arenito persiste até o km 6.6 onde novamente afloram os filitos. Daí em diante a área se constitui de solo arenoso de cor amarela até o km 8.4. Aqui se define um arenito de cor vermelha a amarela, com seixos de quartzo e embaixo uma rocha duvidosa que parece ser filito. O contato não é bem definido, mas no km 9.4 o arenito está nitidamente sobre o filito. O contato é discordante e erosional, com discordância angular. Na região de contato se observa uma linha ondulada seguida paralelamente por uma faixa de concreções ferruginosas entre o filito e uma outra faixa também paralela constituída de seixos de quartzo na base do arenito. É possível então de comprovar que o solo amarelo arenoso é desenvolvido sobre o arenito. Diversos contatos se seguem até o km 14.2. Daqui por diante somente se tem um solo arenoso amarelo, que inferimos tratar-se do arenito.

Baseado nos diversos afloramentos descritos e nos vários contatos observados conclui-se que para este perfil preliminar pode ser dada a seguinte coluna; na base uma litologia composta por filitos bastante dobrados com veios de quartzo com orientação geralmente concordante com a foliação e ao topo em discordância angular o arenito. A seguir a listagem das amostras coletadas, constantes no referido relatório, com a localização e a indicação do material respectivo (Tabela 1)".

Tabela 1 – Lista das amostras de rocha e solos coletados durante o levantamento do perfil geológico da PA-12 no trecho entre o Km. 0.0 e Km. 18.0 em julho de 1974. Fonte: ***Costa e Viegas (1975)****.*

Foram coletadas as amostras para análise química e petrográfica.

Nº da amostra	Local	Observações
PI/S_1/200 S	BR-316 km 208	Filitos com concreções
PI/S_1/200	BR-316 km 208	"
PI/S_1/202	PA-12 km 0.4	"
PI/S_1/204	" km 1.2	Filito
PI/S_1/206	" km 1.8	"
PI/S_1/208 A	" km 3.0	"
PI/S_1/208 B	" km 3.0	"
PI/S_1/210 S	" km 4.0	Aluvião
PI/S_1/212	" km 4.6	Filito
PI/S_1/214 A	" km 5.6	Solo amarelo com concreções
PI/S_1/214 B	" km 5.6	"
PI/S_1/216 S,A	" km 8.2	Filito alterado abaixo do nível de concreções.
PI/S_1/216 S,B	" km 8.2	Solo arenoso acima da faixa de concreções.
PI/S_1/216 S,C	" km 8.2	Solo arenoso no tpo do afloramento.
PI/S_1/218 S	" km10.3	Solo arenoso em concreções.

Tabela 1 – Lista das amostras de rocha e solos coletados durante o levantamento do perfil geológico da PA-12 no trecho entre o Km. 0.0 e Km. 18.0 em julho de 1974. Fonte: Costa e Viegas (1975).

Mas a epopeia começou de fato em 1975. Em fevereiro/março de 1975, eu, Marcondes, ainda como estudante de geologia da Universidade Federal do Pará e bolsista de Iniciação Científica (IC) do CNPQ, e sob orientação do estimado professor *Manoel Gabriel Siqueira Guerreiro*, já falecido, e em conjunto com o colega de classe, *Emanoel Piedade Viegas*, grande companheiro, também bolsista IC com o mesmo orientador, realizamos o levantamento geológico a passo-e-bússola dos primeiros 20 km da rodovia PA-12. Ela se encontrava em fase final de abertura, ligando a cidade de Bragança com a rodovia federal BR-316, mais conhecida como Pará-Maranhão, que estava em serviços de asfaltamento até o rio Gurupi na fronteira com o Maranhão. Em julho do mesmo ano, voltamos novamente a essa rodovia. Era o momento ideal, pois a terraplanagem do eixo da rodovia criava afloramentos, pois os naturais eram muito raros, mesmo assim os criados pela abertura da estrada foram poucos, restringindo-se mais à escarificação superficial. Além disso não era a estação climática adequada, estávamos em pleno período chuvoso,

praticamente não apropriado para trabalhos geológicos de campo, e pior ainda para as nossas condições de viagem, sem transporte próprio, a pé, dependendo de carona, “ônibus” e pau-de-arara e favores de terceiros, inclusive para o pernoite. A região nordeste do Pará não oferecia relevo e drenagem com exposições naturais de rochas, e se enquadrava no que se propagava, região pobre de afloramento por conta das condições adversas do implacável clima tropical amazônico, que tudo intemperizava. A Pará-Maranhão era mais próspera em afloramentos a partir do Km 47, hoje Santa Luzia, até o rio Gurupi. Muita coisa eu perdera na memória, mas a minha caderneta 1975 – Perfil Geológico da Estrada PA-12 (Figura 2) me salvou. Me admirei de ter deixado por escrito tantas informações úteis, já que hoje não faço mais. Eu era bem mais meticuloso e ciente de guardar minhas observações de forma escrita à mão.



Figura 2 – Capa interior da caderneta de campo 1975 de Marcondes Lima da Costa: PERFIL GEOLÓGICO DA ESTRADA PA-12 (Bragança a Pará-Maranhão) 67 km, seg. DER placa. Atualmente a placa DER acusa apenas 64 km.

Nessa época o projeto de apoio era o *Projeto Integrado de Geologia, Geoquímica e Geofísica*, e os recursos eram escassos. Ele contava com pesquisadores dos EUA, Alemanha Ocidental (República Federal da Alemanha, naquela época), França e Índia, e claro, brasileiros do norte, nordeste, sul e sudeste, uma torre de babel. Eu e Emanoel nos organizamos com o básico do básico, mochila com suprimentos em conserva e uma garrafa do então famoso conhaque São João da Barra, como "medicina" (contra resfriados e fraqueza), e de ônibus de linha partimos de Belém para Bragança. A partir desta, após contatos com a administração municipal (tentamos o prefeito, mas fomos recebidos por um secretário) que nos encaminhou ao IDESP na própria PA-12, e depois de um ligeiro reconhecimento geológico nos terrenos acidentados da cidade, onde espessos conglomerados estavam expostos, cobertos por monótonos solos amarelados argilo-arenosos a conglomeráticos, denominados genericamente de Latossolos, seguimos a pé para PA-12, decididos que nosso trabalho seria a pé em todo o seu trecho, na ordem 67 km. Mas contamos com caminhões tipo pau-de-arara, ônibus, e até carro de técnicos. E andamos muito e sob chuva, sol e poeira. O pernoite seria nas poucas casas de moradores colonos ao longo da rodovia, num jogo de sorte. Mas o IDESP foi um bom parceiro. E assim se transcorreu.

Para nosso apoio de campo, como localização geográfica e identificação dos nomes das localidades, contávamos com os mapas-croquis de andanças dos técnicos da SUCAM, que cuidadosamente desenhavam os caminhos percorridos, plotando casas e vilas visitadas, muitas identificadas pelos nomes de pessoas individuais ou de maior influência. Também conseguimos a seção topográfica do terreno ao longo da rodovia, fornecido pela empresa construtora, mas depois dos trabalhos de campo. Nós usamos esses mapinhas e seção topográfica para explorar os terrenos, que eram dominantemente planos e monótonos entre a rodovia Capanema-Bragança e a própria PA-12 e ainda pelos caminhos da extinta Estrada de Ferro (ferrovia) Bragança (EFB) no trecho Mirasselvas-Tracuateua-Bragança, também com a mesma monotonia. A ferrovia fora paralisada exatamente dez anos atrás, e em seguida totalmente desmontada e surrupiada. Dela sobraram algumas estações e uma ou duas locomotivas.

Para os trabalhos de campo dispúnhamos de altímetro barométrico simples de baixa precisão, de bússola Bunton, martelo de geólogo *Estwing* e lupa de bolso com aumento de 10 x, além de pouca vivência geológica. Também uma máquina fotográfica *Kodak Instamatic* com muitos poucos recursos e que usava filme de duplo carretel (Figura 3). Dois anos antes um de nossos professores e pesquisador do Projeto RADAM, esnobava as imagens de RADAR, e dizia solenemente: "*a geologia de martelo e bússola está extinta, e o mapeamento será feito a 80 km/h, apoiado por sensores remotos*".



Figura 3 – Minha máquina fotográfica kodak instamatic era similar a esta da imagem acima, que empregava filme carretel e que usamos no levantamento. Foi praticamente a minha primeira máquina. https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=x9JPZUPM&id=DFCC815DCEFEFFE2D165BC276BCC7DAB473CFDC9&thid=OIP.x9JPZUPMusAWnMniXI3G4QHaGI&mediaurl=https%3a%2f%2fimg.ibxk.com.br%2f2017%2f09%2f21%2fuma-maquina-fotografica-21132001268113.jpg%3fims%3d328x&cdnurl=https%3a%2f%2fth.bing.com%2fth%2fid%2fR.c7d24f6543ccbac0169cc9e25c8dc6e1%3frik%3dyf08R6t9zGsnvA%26pid%3dImgRaw%26r%3d0&exph=601&expw=725&q=m%c3%a1quina+fotogr%c3%a1fica+kodak+antiga&mode=overlay&FORM=IQFRBA&ck=F1E138D0658F8A6A204221829B3D16F5&selectedIndex=0&idpp=serp&ajaxhist=0&ajaxserp=0 , acessado em 26.07.2026.

Durante os quase sete dias de caminhadas, como futuros geólogos, encontramos poucos afloramentos, mas muita gente humilde, amiga e hospitaleira, em geral muito pobre, que nos recebeu para alguns pernoites. Chegávamos cansados, muitas vezes ensopados da chuva e sujos de poeira ou lama, mas com as nossas latinhas de conserva e São João da Barra, que tentávamos compartilhar. E sempre muita disposição e conversa. A 4 km do trevo se encontrava a Unidade do IDESP- RURAL, que se tornou por alguns dias nossa referência de carona, alojamento e contato, e do seu pessoal, recebemos recomendações para nos apresentarmos ao longo da rodovia.

A rodovia era pouco povoada, sendo as vilas mais expressivas a Mocajuba e Nova Mocajuba, na margem direita do rio Caeté, que o deixáramos em Bragança. Destacavam-se ainda alguns aglomerados de casas, por vezes com uma simples igrejinha, como Campinho, por vezes próximos a alguns igarapés, como o Chumucuí, entre o trevo de Bragança e o IDESP. Em Nova Mocajuba a estrutura era melhor, e contava com uma pequena mercearia, movimentada nas madrugadas e da qual recebemos apoio por recomendação do IDESP. Foi um dos poucos pernoites nossos em casa melhor, porém não nos permitiu dormir bem. Às duas da manhã o pessoal já estava de pé e cuidando e preparando as suas atividades, o falatório era alto e o barulho elevava-se com as carroças de boi a ranger pela estrada e caminhos das roças.

No longo percurso até próximo do rio Caeté os afloramentos eram restritos e pobres, expondo apenas o

solo amarelo areno-argiloso, por vezes um seixinho de quartzo leitoso a cinza, e fragmentos ou restos de material marrom arenoso cimentado por oxi-hidróxidos de ferro, que muito tempo depois aprendi serem restos de crostas lateríticas e ou tipo pedras de ferro, conhecidos por grês-do-pará, muito bem apresentados por *Friedrich Katzer (Katzer, 1933) e Fritz Louis Ackermann (Ackermann, 1962)*.

Tristes com a monotonia geológica, em relevo semi-plano, muita mata, pequenos igarapés sem exposição de rochas, e por conseguinte, poucos afloramentos, eis que próximo ao rio Caeté, surge um gigantesco afloramento, fresquinho, formado por três bancadas, que seccionara um belo morro, então coisa rara no trajeto. Vibramos e aí dedicamos um bom tempo de nossa jornada. Nele reconhecemos estratificações cruzadas, por vezes acanaladas, contatos abruptos entre conglomerados, arenitos e argilitos e ainda mais interessante para o nosso aprendizado fraco e em construção, uma bela falha normal, visível facilmente do topo até a base.

Nossa “sofisticada e singela” máquina fotográfica *Kodak Instamatic*, que me seguia por muitos anos, conseguiu registrar o afloramento e em nossa caderneta ele foi parcamente desenhado e transferido. Foi quase o ponto alto de nosso mapeamento geológico. O clímax dessa viagem foi, no entanto, quando a pouco mais de 3,2 km da BR-316 nos deparamos com blocos sub-métricos de quartzo leitoso, de veios, e os filitos amarronzados, representantes clássicos das rochas do Grupo Gurupi. Nesses veios encontramos um mineral fibroradial, que foi o novo ponto de partida para as pesquisas de fosfatos desenvolvidas mais à frente. Em seguida iremos descrever em detalhes os fatos ocorridos durante as duas viagens de 1975, sendo a de fevereiro/março a mais marcante.

No primeiro dia, **26.02.1975**, conforme dados da minha caderneta (Figura 4), no primeiro quilômetro, nos deparamos apenas com solo areno-argilosos, com seixos de quartzo e matriz de aspecto caulínico (Figura 4) que assim persistiu até o igarapé Chumucuí (Figura 5), que havíamos descoberto em mapeamento anterior na área de domínio de Tracuateua-Bragança. Ele nos atraiu com suas águas límpidas e presença maior de seixos e a lembrança aos conglomerados já mencionados. Vale lembrar que a PA-12 iniciava em Bragança em sua zona rural. Naquela época os moradores contavam história de encantamento com patinhos que surgiam do nada e que sumiam sem aviso prévio e a ocorrência de pequena queda d´água no Chumucuí. Lá estivemos no dia 28.02.1975, ao atendermos a história contada pelo pessoal e a disponibilidade do seu Raimundinho, que conhecêramos em Nova Mocajuba. Espessos pacotes de conglomerados tínhamos observados logo na entrada da cidade, consistindo em seixos de quartzo, com matriz areno-argilosa, rica em plaquetas de muscovita milimétricas e aspecto caulínico (Figuras 4 e 5). E agora nos deparávamos com ele em cortes da recém-aberta PA-12.

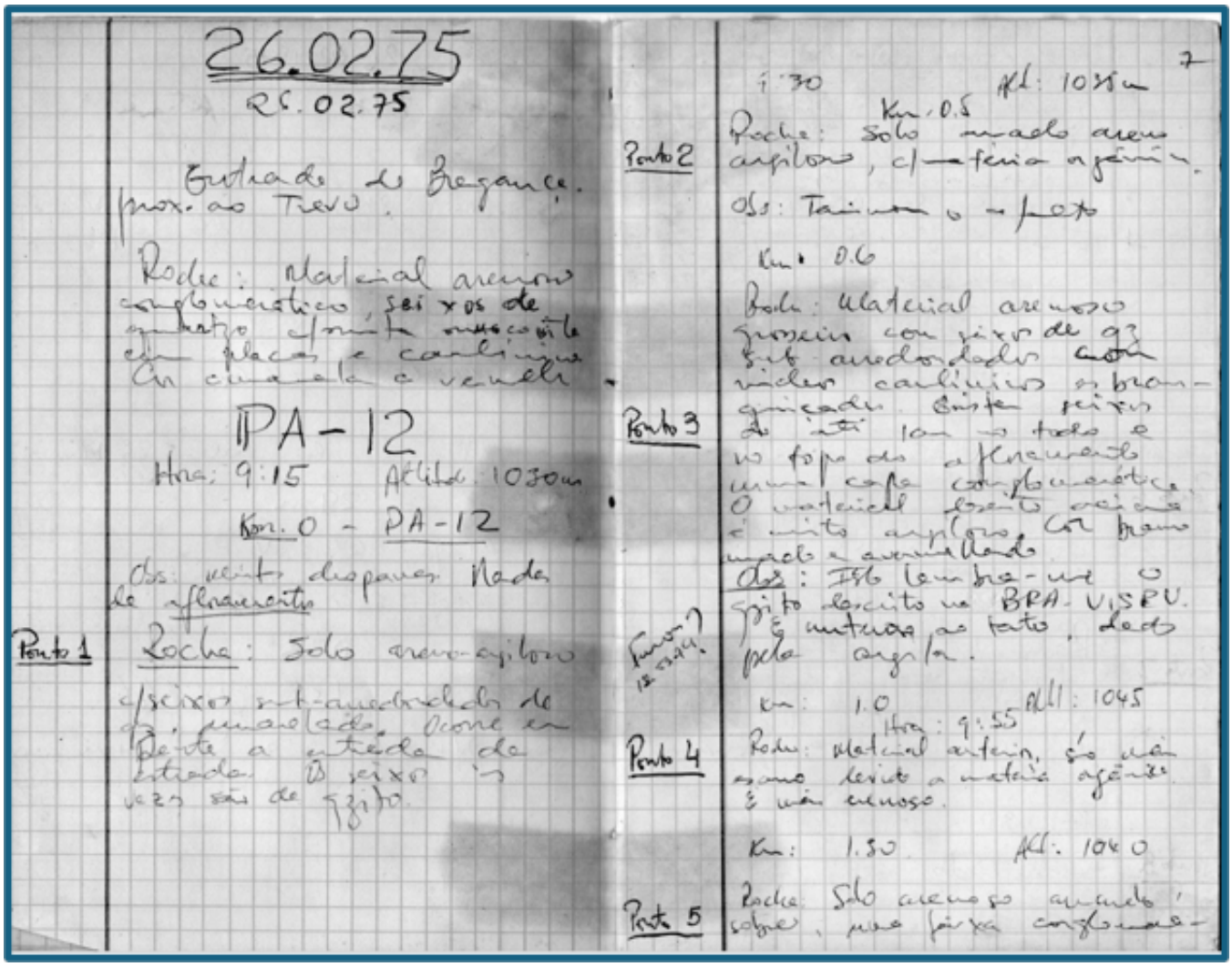


Figura 4 – Trecho da caderneta de campo de Marcondes Lima da Costa (doravante vamos denominá-la de caderneta PA-12) mostrando as anotações do primeiro dia, 26.02.1975 (páginas 6 e 7), quando ressalta os afloramentos de conglomerado na entrada da cidade, bem distante do cruzamento com a PA-12, e os raros e pobres afloramentos nos primeiros quilômetros dessa rodovia, percorridos a pé, com solo areno-argiloso com seixos de quartzo e quartzito (quartzo cisalhado, nota atual) que se estende além do 1,3 km do início da rodovia.

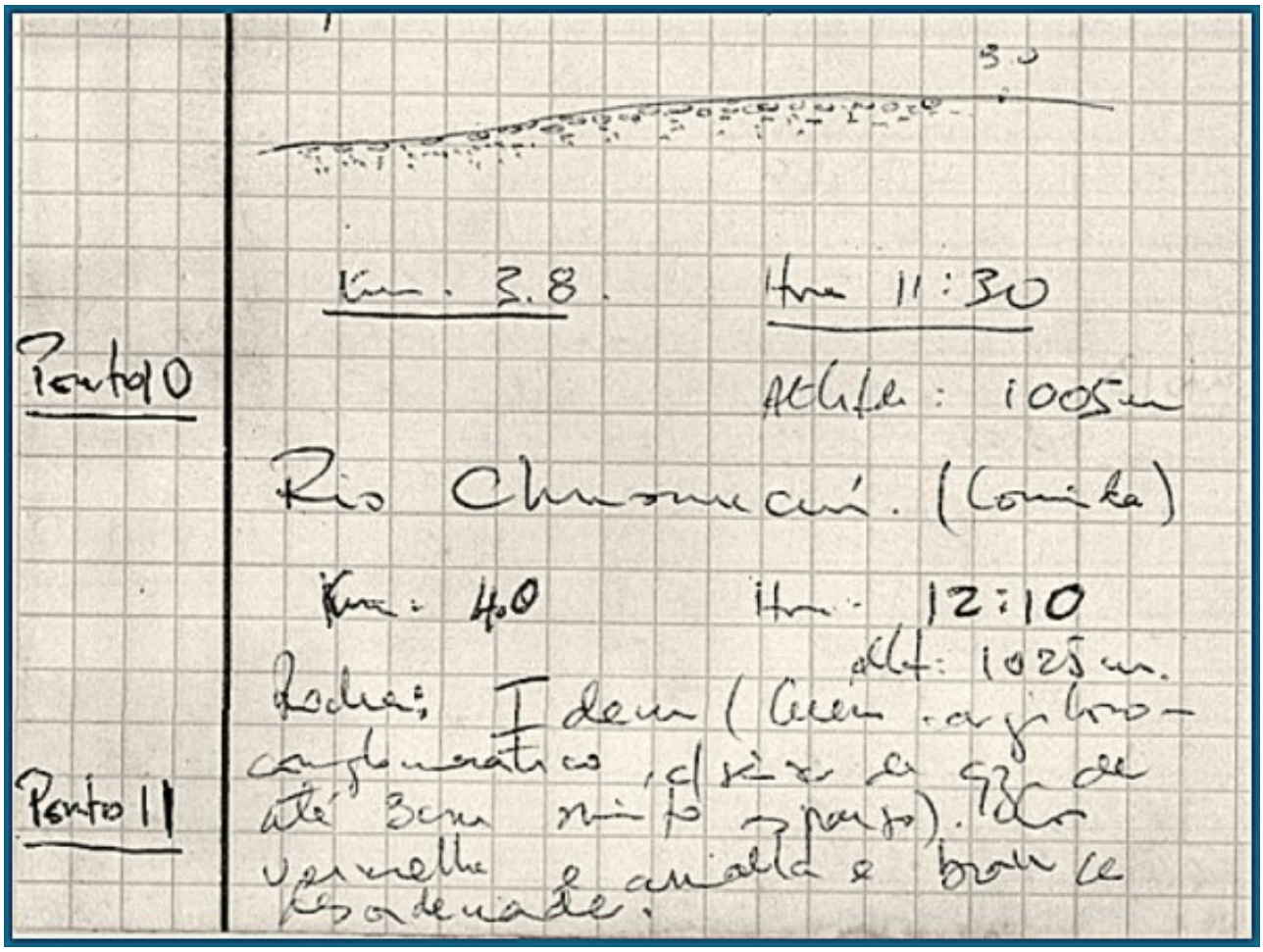


Figura 5 – A minha caderneta aponta para o primeiro afloramento de impacto na PA-12, km 3,8-4.0, na hora do rango.

Neste primeiro dia, por volta do Km 6 e das 13h chegamos ao Centro de Treinamento do IDESP-Rural, naquele tempo, parecia distante da cidade, uma escola agrícola muito bem-organizada e que nos recebeu com muita atenção. Hoje é espaço da EMATER-PA. No entorno identificamos solo arenoso amarelo no topo gradando para baixo para conglomerado com matriz arenosa. E no km 7 surgiram várias casas modestas de moradores locais.

E no igarapé São José, a altura do km 8.7 – 9, com uns 5 m de largura, nos deparamos com o primeiro afloramento de destaque, logo após o igarapé. O afloramento foi descrito e transposto para a caderneta (Figura 6). Corte recente da estrada em ambos os lados da rodovia, expondo argilito micáceo (moscovita) na base, seguido por arenito argiloso caulínico, também micáceo. Ele grada para arenito conglomerático fino, passando por sua vez para arenito conglomeráticos com seixos maiores e no topo amarelo areno-argiloso. No contato com a camada inferior se destaca a presença de arenito ferruginoso (grãos de quartzo em granulometria areia cimentados por oxi-hidróxidos de Fe); em nossa viagem atual, já foi possível descrever melhor esse material: no genérico popular corresponde ao grês-do-pará, mas é produto característico dos perfis lateríticos imaturos formados a partir de rochas clásticas, de argilitos a conglomerados, e agora já intemperizados). Para pernoitar resolvemos voltar para o IDESP.

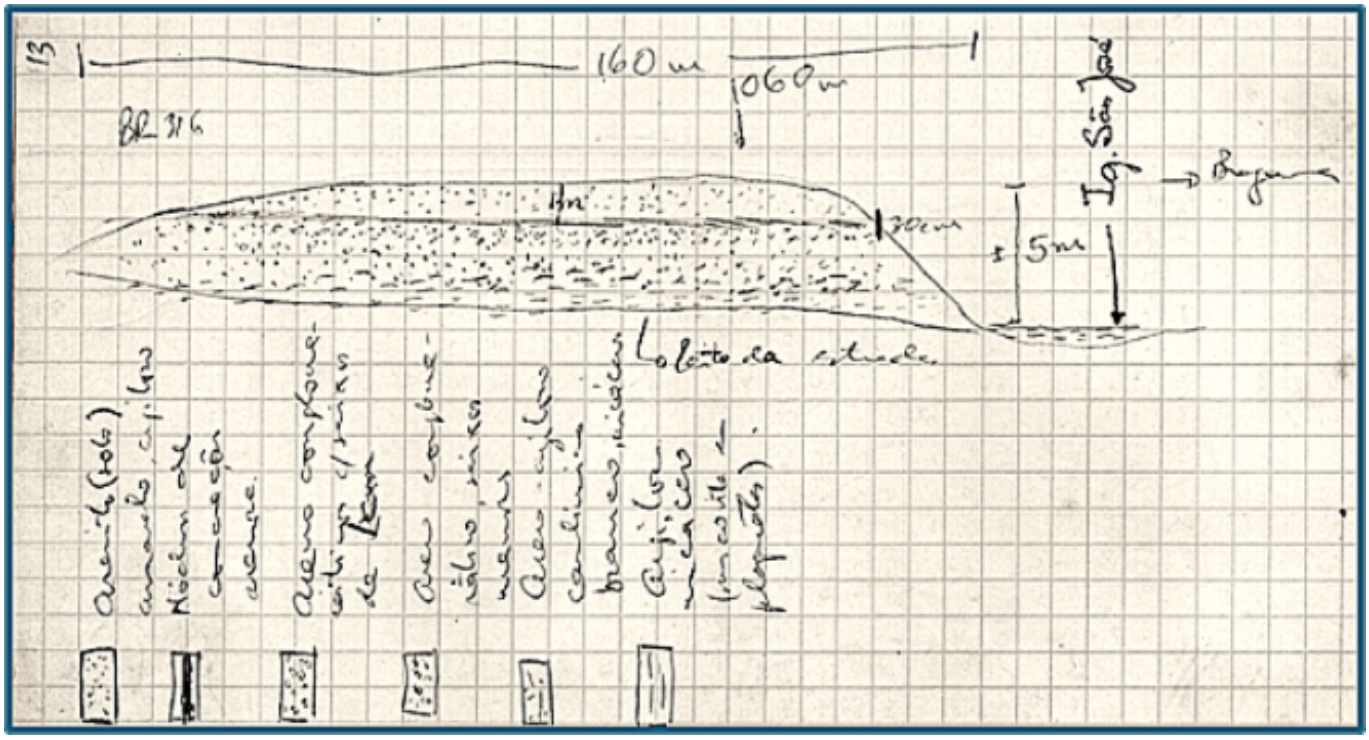


Figura 6 - Excerto de minha caderneta PA-12 de campo, p.13, o perfil geológico do Igarapé São José, próximo ao km 9 (ou 11) da PA-12, já bem melhor que o anterior.

No dia **27.02.1975** já cedo retornamos para o ponto final do dia anterior, atravessamos a pé o igarapé Cutinga (já uns 10 ou então 12 km do entroncamento), e logo depois dele numa superfície ondulada aflorava delgado pacote de solo amarelo derivado de conglomerado com matriz arenosa, em que os seixos eram inferiores a 1 cm de diâmetro. A matriz sempre apresentava um aspecto caulínico e micáceo. Blocos rolados de arenito ferruginizado com estratificação cruzada, eram encontrados na superfície do terreno ao longo do caminho. Nas depressões surgem alagados, brejos, quase pântanos. Em nossa viagem de 2026 esses brejos são frequentes e largos, e habitados por buritizais, descrevendo as típicas veredas que grassam em várias regiões do Brasil. Em todo o percurso os aspectos geológicos são os mesmos.

No km 14 (ou 16 ou ainda mais) uma sensível ondulação secionada pela estrada e expondo a sequência clássica de todo o trajeto até então (Figura 7). Os blocos de arenito ferruginizado sempre estão presentes ao longo do trajeto. É também uma marca permanente da geologia. Se destacam principalmente nos terrenos mais elevados, ligeiramente ondulados. A altitude segundo o nosso altímetro fica variando entre 30 e 45 m.

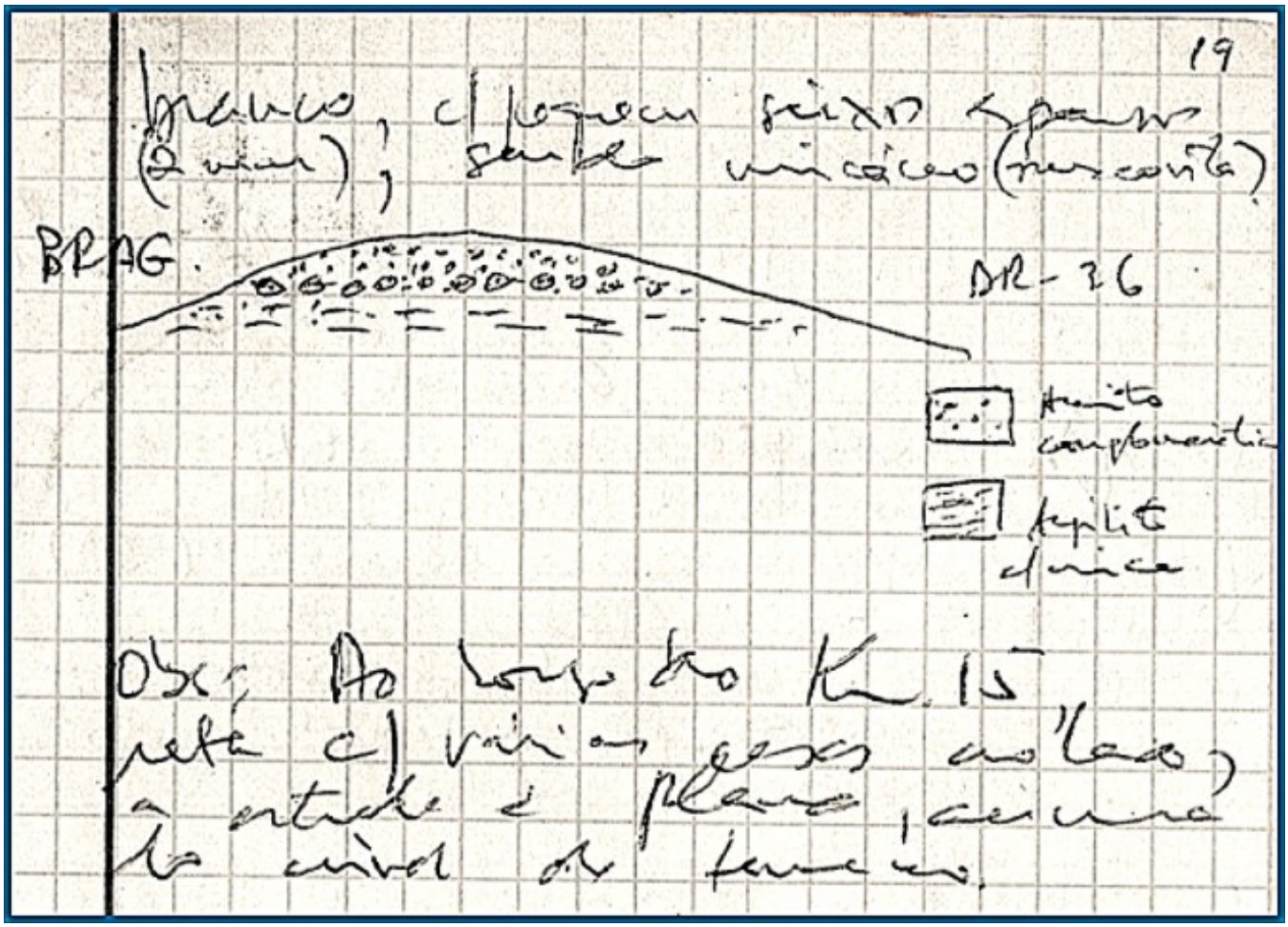


Figura 7 – O perfil geológico entre o km. 14 e 15 (16 e 17?) mostrando a sequência clássica, argilito micáceo na base aflorante com arenito conglomerático, incoeso, no topo.

No nosso registro seria o km 17, mas para o nosso informante, estamos já no km 19 (deve ser o mais correto). É conhecido por Km 19. Aqui fomos recebidos em uma casa para passar a chuva. Foi chuva forte e nos serviram um bom café e a conversa foi longa. Estávamos por volta das 13h.

Às proximidades há uma igreja e umas poucas casas no seu entorno. E logo chegamos no Acampamento do DER situado na margem leste da rodovia, em terreno plano e baixo, com cinco casas simples. É conhecido como Km 21. É formado pelos solos arenosos conglomeráticos amarelados de sempre.

Confrontado com as localidades do mapa que usam a quilometragem como nome próprio e as indicações à margem da mesma, em 1975, não existia, e confrontando com minha caderneta, concluo que estamos com um erro de dois quilômetros a menos.

Por volta do km 21 (23 corrigido), cerca de 15h, o terreno assume patamar mais alto, alcança 60 m, e depois se deixa descortinar em uma planície baixa a se perder no horizonte. Aqui vou transcrever o que registrei na caderneta na página 21, apresentado na figura 8, porém um pouco ilegível.

"Rocha: No ponto mais alto do afloramento aquele solo areno-conglomerático, descendo a topografia, desce ao nível de concreções, chega-se aquela parte de argilosa-arenítica, com muitos seixos de quartzo, que apresentam núcleos vermelhos, brancos, amarelados, dando um bonito aspecto. É ele que dá a estratificação cruzada. Não sei se forcei a vista, mas aqui consegui ver a estratificação cruzada. O intemperismo mascara muito. Creio a argila foi dada pela alt. dos feldspatos, pois é estranho tanta areia e seixos c/argila. Não consegui ver os feldspatos. Pela maneira c/vejo a estrat. cruzada, se apresenta em posição horizontal para o bottom sets.

Os seixos de qz são angulosos de até 1 cm, predominando os de 2-4mm. Vimos alguns feldspatos (pedacinho), já caulinizado, contém muscovita. Predominam os grãos de quartzo".

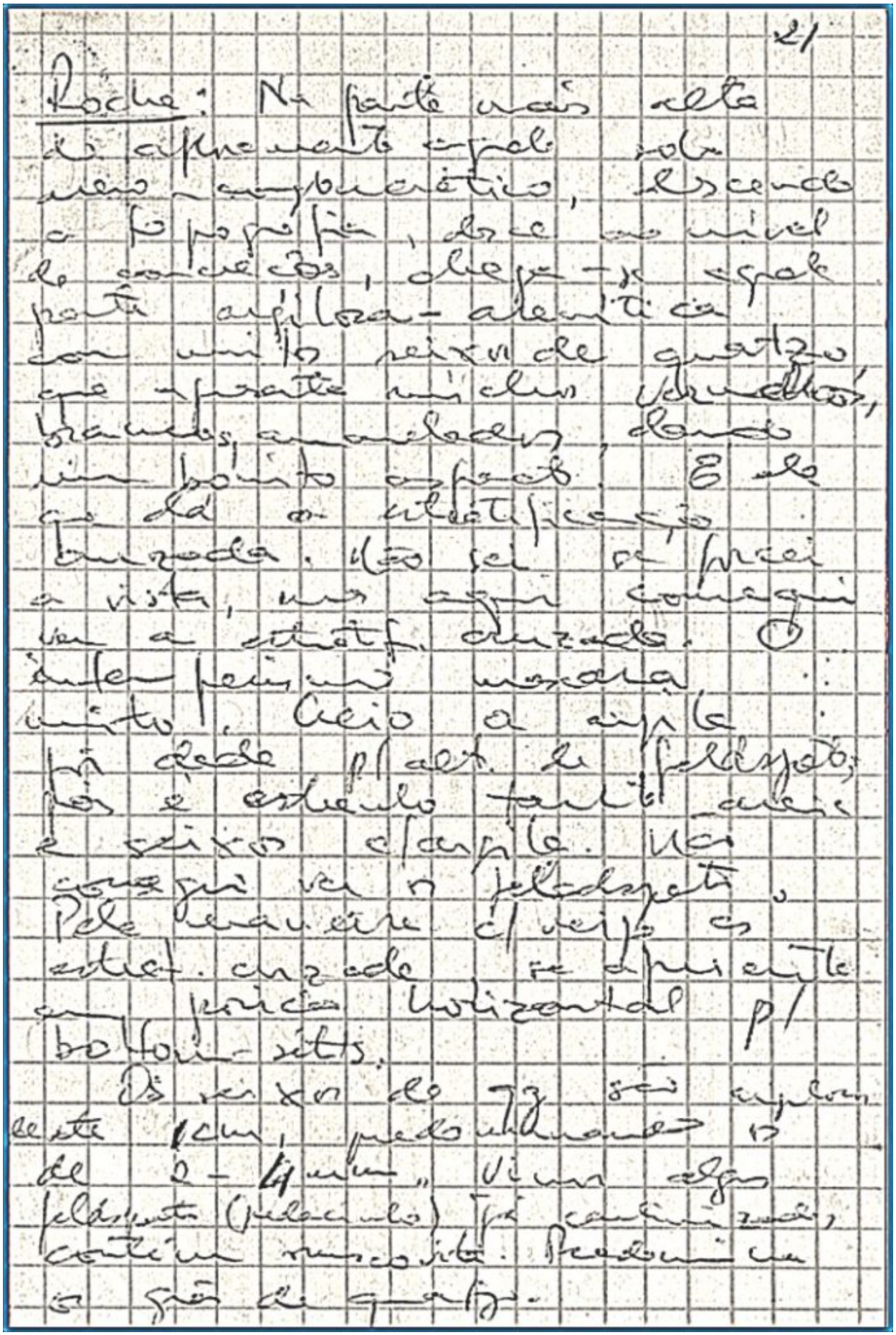


Figura 8

– Excerto da caderneta PA-12, página 21, com a descrição geológica da área do km 23, corrigido. Aqui infere-se a presença de feldspatos.

Na época já se fazia referência a vila Piabas (mas ela se situa ao longo da rodovia PA Capanema-Bragança), e ela nos foi interessante, porque era a área de pesquisa da CIBRASA para calcário. A área de calcário da PA-12 fica próxima à vila Campinho, bem mais à frente nesta rodovia. Tivemos curto contato com geólogos e técnico da empresa, que não nos viam com bons olhos, e quando nós acenávamos para carona, o carro deles levantava poeira. Mas logo depois encontramos uma tampa de tanque de gasolina, que deduzimos ser do veículo deles, pois não passava outro veículo, a não ser um pau-de-arara. Guardamos, e logo depois quando passaram, mostramos de longe a tampa, e resolveram parar. Foi assim que pegamos carona. Comentaram que fizeram furos e alcançaram rochas calcáreas. Távora et al (2010) cita uma localidade, Campinho, com ocorrência de calcáreo Pirabas com a presença de fósseis, mas que fica 28 km à sudeste de “Piabas”, já na região de domínio da Nona Travessa, bem distante do rio Caeté. Podem ser certamente duas ocorrências distintas. Sabíamos que essa região se enquadraria na bacia Bragança-Vizeu, mas desconhecíamos qualquer ocorrência da formação Pirabas entre Bragança e BR-316 via PA-12, a unidade detentora de calcáreo em toda região nordeste do Pará. Em uma bacia correlacionável a essa, a de Barreirinha, já no Maranhão, bem a leste da nossa referência, Ferreira et al (1973) mapeiam essa formação, também às proximidades de um rio denominado Caeté.

Dois quilômetros à frente, a paisagem muda drasticamente, constituída por morros relativamente expressivos intercalados por vales e planícies, e várias drenagens. É realmente uma paisagem bonita, contrastante com a que até então tínhamos visto. Aproximávamos da bacia de drenagem do rio Caeté, uma planície alagada com vários canais que convergem para o leito principal, agora bem acima daquela da cidade de Bragança, onde é mais um estuário.

Voltamos em pau-de-arara para o IDESP, onde chegamos às 16:20h. Registrei na caderneta que estivéramos próximos de Mocajuba e nos mencionaram as localidades Campo Grande, Almoço, Campinho (Monte Negro) que ficava a cerca de 6km de Mocajuba, segundo o rapaz, Raimundinho, daqui do alojamento.

Dia 28.02.1975. Em vez de voltarmos para o ponto do final do dia de ontem, decidimos pesquisar o Engenho d 'Água a partir daqui do IDESP. Nos chamou muita atenção a referência às pedras, ditas encantadas, e que no local ao meio-dia uma pata com sete patinhos aparecia para beber água. E ainda, se uma pessoa gritasse, surgia então uma grande cachoeira. “Uma história para boi dormir”, registrei. Já fiz referência a este fato no texto anterior. Tínhamos que conferir e fomos. Era o momento oportuno para conhecer. Estávamos próximos do local, e depois iríamos ficar cada vez mais longe. Chegamos no local e vimos os conglomerados e uma lâmina d'água corrente, límpida dentro de uma mata densa, sombreando a bacia d'água. Lembrava mais um olho d`água. Partimos às 7:20h, eu, Emanoel e Raimundinho, a pé. Raimundinho, um senhor muito curioso, nos seguiu até Mocajuba. É um caminho antigo, que existe há mais de 100 anos, segundo ele. A direção geral é 310º e fomos ao encontro da bacia do rio Chumucuí. O percurso do caminho foi registrado em minha caderneta, página 25 (Figura 9), usando passo e bússola. Chegamos às 8:45h. Passamos por solos arenosos amarelados, brejos/pântanos, buritizais, lagos, moradias isoladas, capoeiras e mata fechada. Chegáramos de fato ao rio Chumucuí (figura 10), em trecho que registramos como meandrante, e no local específico do provável Engenho d`água, tinha o aspecto de

bacia subcircular, com água preta, transparente, límpida, corrente, que lembrava em parte as do Caeté logo acima de Bragança, fora do seu estuário. De fato, a formação de curso d 'água meio circular no leito de um rio ou igarapé, é favorecido por fortes correntezas e cachoeiras. Um local bonito, sem dúvida. Valeu a pena.

Naquela época eu não fazia ideia sobre a presença de engenhos d'água no Pará, que aproveitavam a energia hidráulica tanto dos rios como das marés para mover os engenhos de moagem de cana e produção de aguardente. Vai ver que aqui foi construído um engenho d´água.

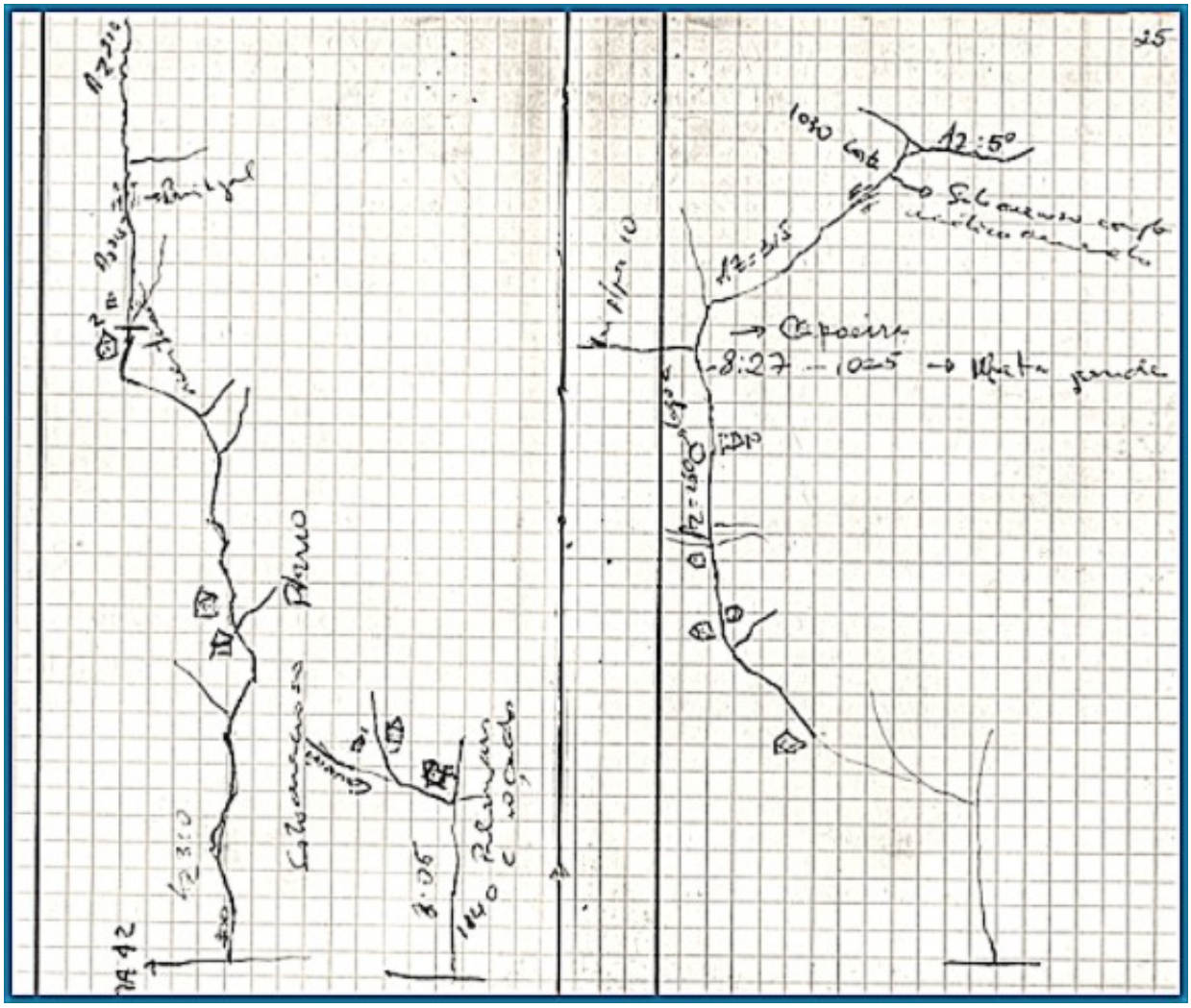


Figura 9 – Excerto da caderneta PA-12, páginas 24 e 25, com croquis do caminhamento até Engenho d`água do Chumucuí.

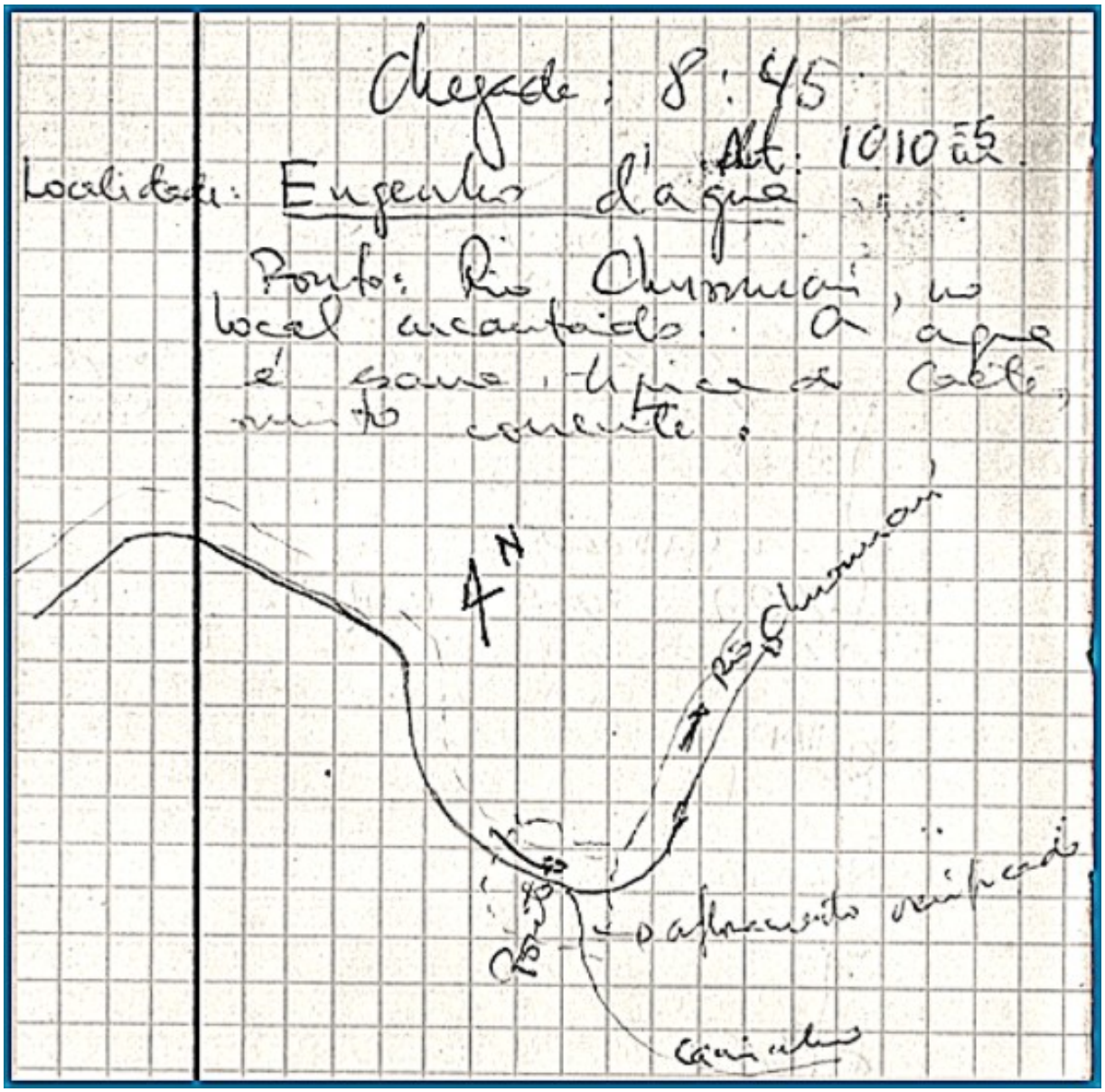


Figura 10 - Excerto da caderneta PA-12, página 26, com croquis do Engenho d 'água. É provável que a área tenha comportado um engenho movido por correnteza d´água.

Retornamos ao IDESP e pegamos o ônibus para o ponto do dia anterior, km 21, equivalente ao km 23. Ao chegarmos desabou uma forte chuva. Passada a chuva, retomamos e fomos caminhando até o rio Curuçá, km 24.2 (certamente km 26). O terreno era alto, ondulado, variando entre 40 e 50 m, com alguns baixios com palmeiras. Persistem os solos areno-argilosos conglomeráticos, mas as estratificações cruzadas se tornam mais evidentes e registramos convictos a presença de feldspatos. Aqui no Curuçá um senhor indicou uma estrada abandonada para a localidade Almoço e disse que Piabas está ao longo da rodovia asfaltada Bragança-Capanema, como já ressaltamos antes. Voltamos mais uma vez para o IDESP com pau-de-arara.

O croqui do afloramento de corte de estrada, junto a uma forte curva, próximo ao rio Curuçá ressalta a

presença persistente das estratificações cruzadas (Figura 11). Elas despertavam muita atenção. Ainda não a conhecíamos bem.

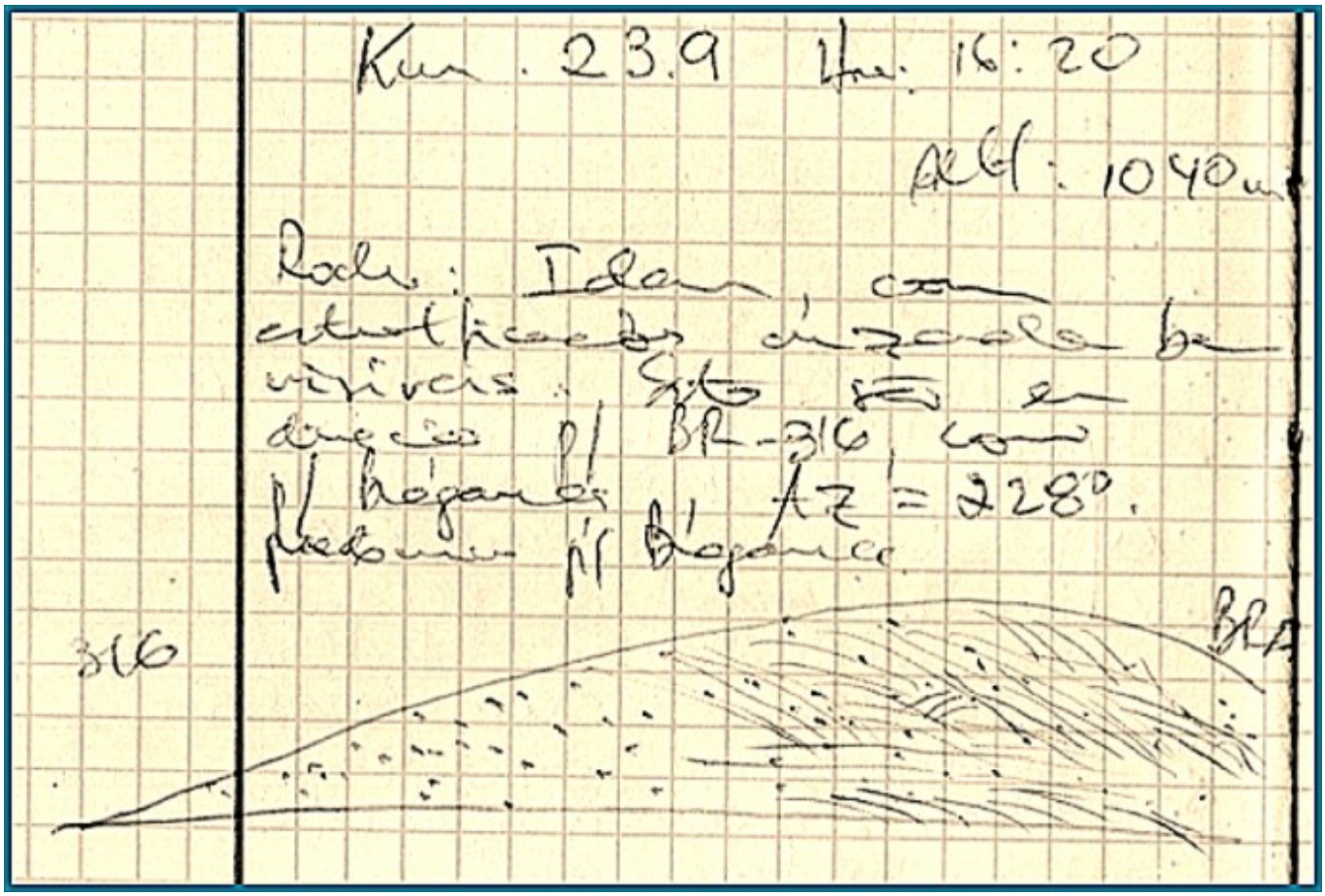


Figura 11 – Excerto da caderneta PA-12, página 32, ilustrando o afloramento em corte da estrada PA-12, em que os arenitos grosseiros exibem estratificação cruzada acanalada com os sets para AZ 228º. Altitude 40m.

Dia 01.03.1975, virada de mês. Tínhamos pernoitado no IDESP e às 7:30h em companhia do engenheiro agrônomo do Centro de Treinamento Pró-Rural do IDESP, partimos direto para Nova Mocajuba, na margem direita do rio Caeté. Foi chuva persistente do IDESP até aqui. Alojamo-nos na Mercearia do seu Antônio Alexandre Coelho, por recomendação do eng. Emanoel. E a chuva ainda não dera trégua. Conversamos com o seu Antônio a respeito dos nomes das localidades, pois nos pareciam muito confusos. Ele esclareceu que Monte Negro não é o nome de vila, mas sim de uma colônia entre os rios Curi e Jenipaúba.

Passada a chuva saímos para descrever o afloramento mais imponente da rodovia até então, que ficara a poucos quilômetros da vila. Um morro alto, 85m (usamos o leito do rio Caeté como nosso RN, 50 m), entre o rio Caeté e o Curuçá. Se destacava na planície geral do terreno. Chegamos às 14 h. Ficamos

hipnotizados com a majestade do afloramento, um corte de estrada, em ambos os lados, cada um com três bancadas novinhas em folha. Nunca tínhamos visto algo igual, antes. Vibramos! Anotamos também: 1ª. Bancada com 4,5 m de altura e 3,5 de largura; 2ª. bancada com 6,9 m de altura e 4,5 m de largura; 3ª. Bancada com 5,5 m de altura e 4,5 de largura (Figura 12). Por sua pomposidade e expressão geológica, foi desenhado ilustrando a topografia, as bancadas e a litologia. E o que ainda mais nos chamou atenção foi uma bela falha normal, que ainda não tínhamos mapeado (Figura 13). A potência e abundância de estratificações cruzadas, inclusive acanaladas nos deixou abestalhados, que resolvi desenhá-las na caderneta (Figura 14).

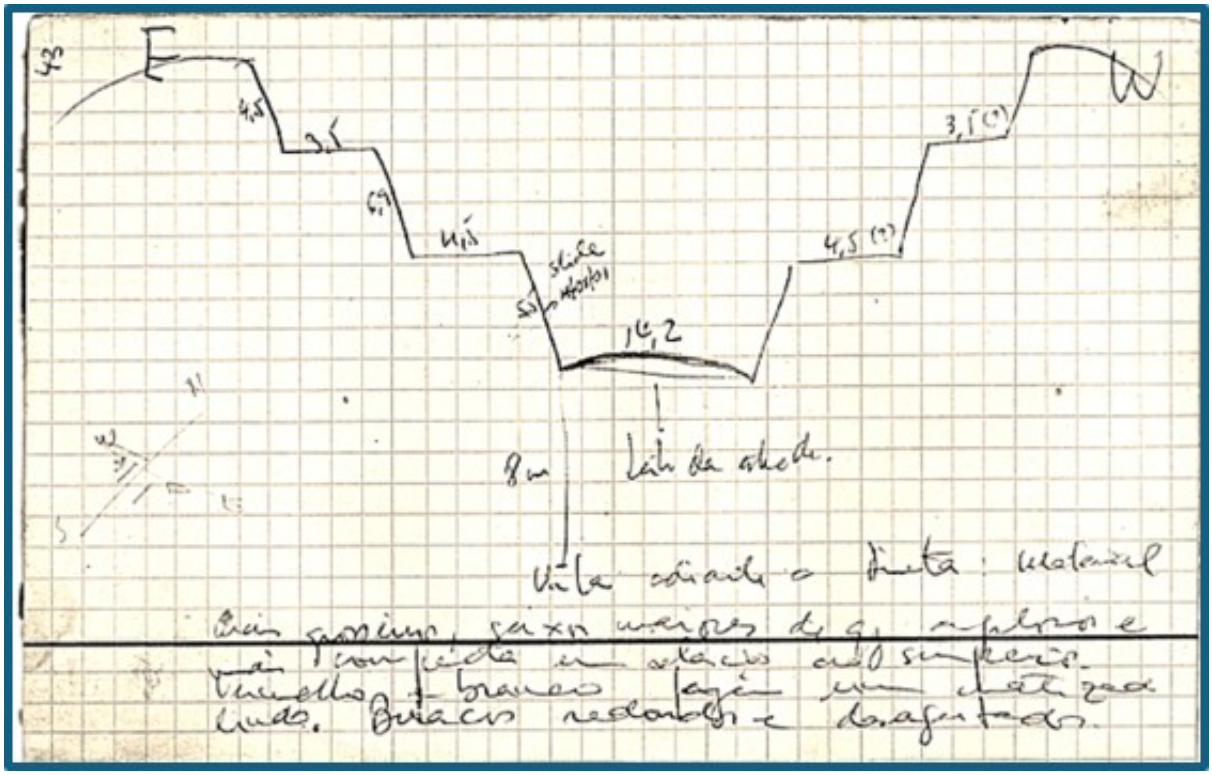


Figura 12 – Excerto da caderneta PA-12, p.43, mostrando o escalonamento do corte de Mocajuba.

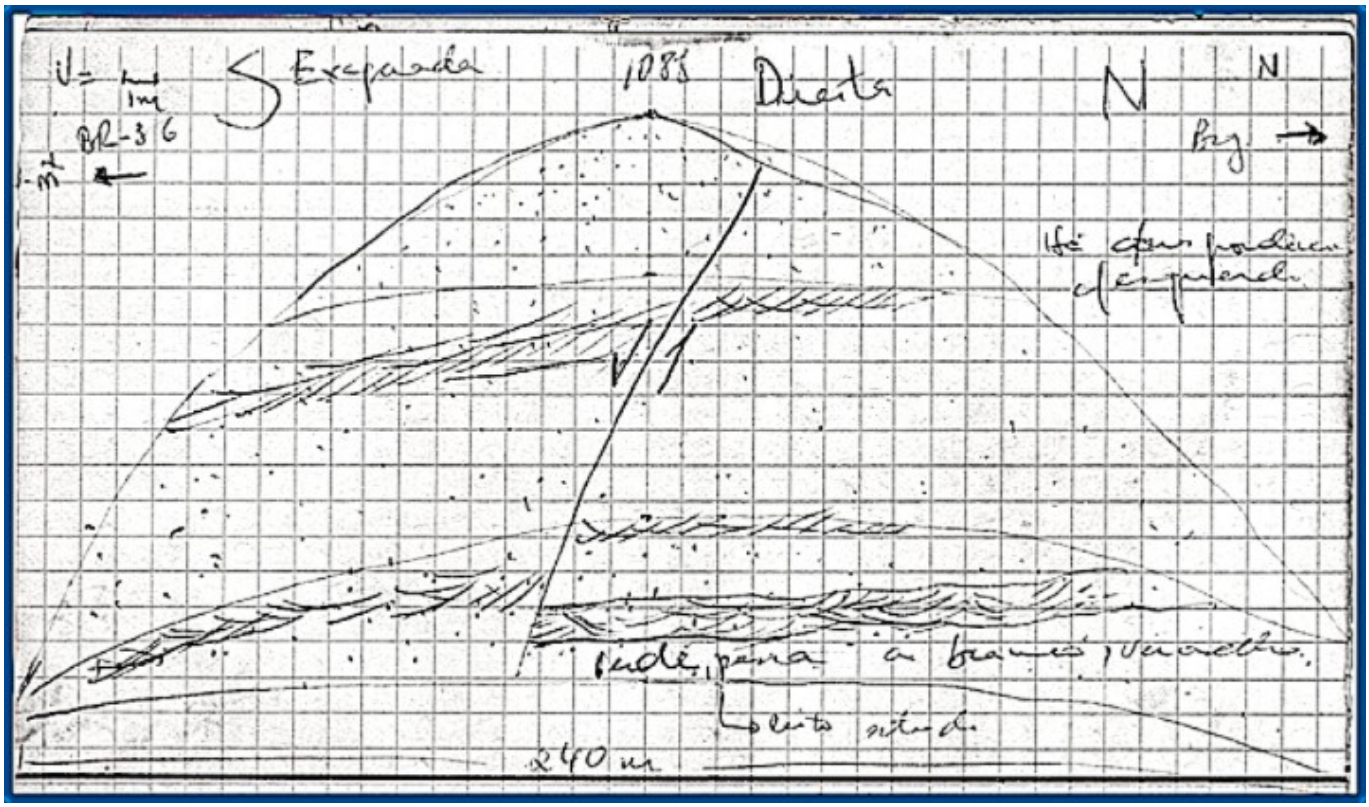


Figura 13 – Excerto da caderneta 1975, página 37 ilustrando o croquis do magnífico corte de estrada Curuá-Caeté na PA-12, quase norte-sul (N-S) formado por argilitos e arenitos na base com estratificação cruzada acanalada em quase toda sua extensão vertical, contendo níveis conglomeráticos ou linhas de seixos de quartzo de distintas características e ainda muita mica muscovita. É destacada a linha de falha normal subvertical.

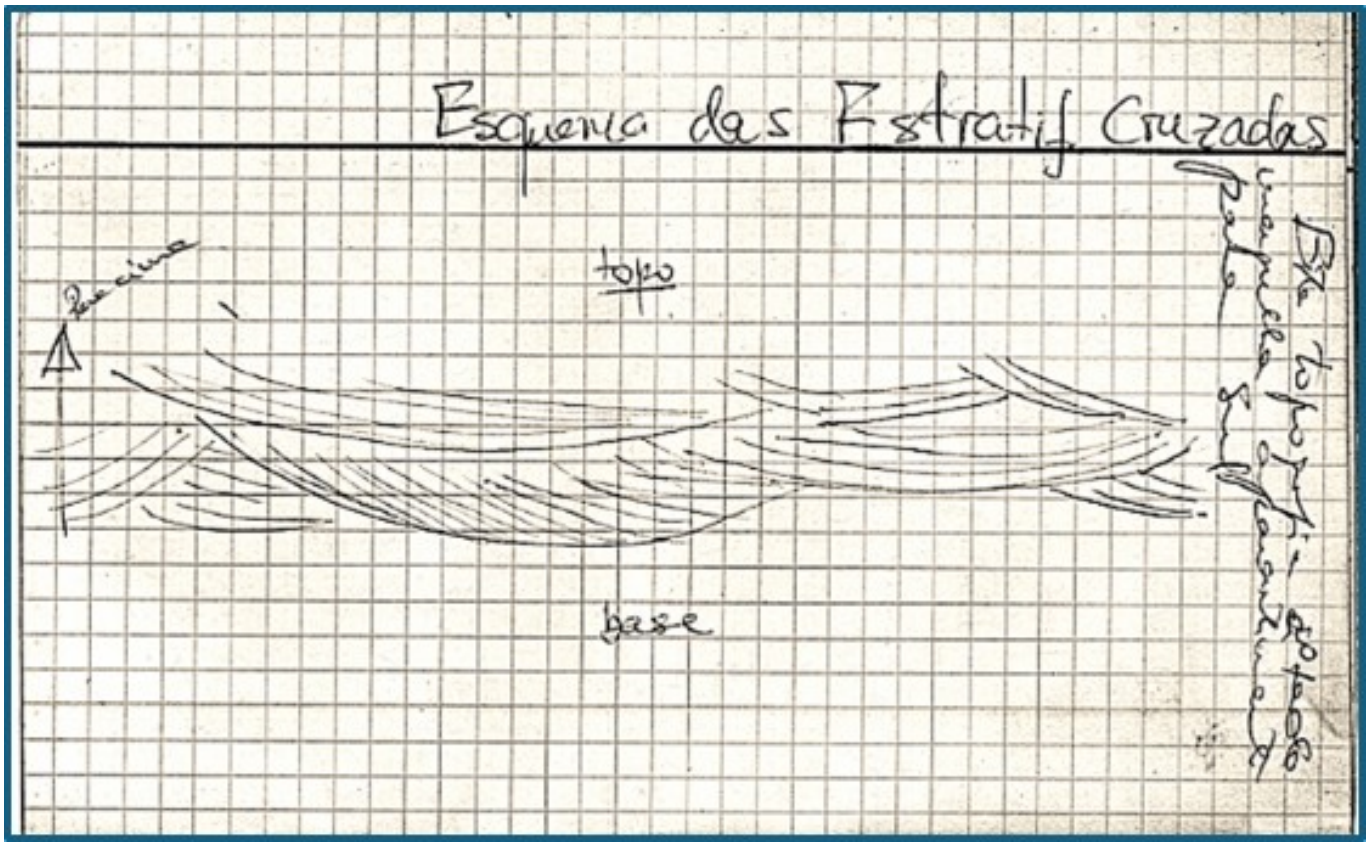


Figura 14 – Croquis sobre as estratificações cruzadas acanaladas no afloramento Mocajuba segundo a caderneta PA-12, página 42.

A caderneta PA-12 foi ocupada da página 34 a 45 com a descrição do afloramento Nova Mocajuba. Realmente fugia do padrão e era uma seção típica para quase todo trecho da PA-12, como veremos mais à frente. Este trecho da caderneta também descreve e comenta a nossa estadia na vila. Transcrevo a seguir parte do mesmo de forma integral, sem qualquer correção gramatical e ortográfica e de conteúdo.

"Rocha: Conglomerado de matriz arenítica grosseira, contendo seixos de quartzo (predominantemente), quartzito silicificado, feldspatos, rochas argilosas c/ provável acamamento (raros), mineral escuro (hornblenda?). Os seixos de quartzo são angulosos, variando de 2mm – 6cm, mas predominando entre 5mm-1cm no topo do afloramento e entre 2-5mm na base. Há uma gradação. Os seixos além 2cm são mais raros. Os de quartzitos são bem comuns e angulosos e seu diâmetro é igual ao quartzo, se assemelham às vezes a psaronius. Os seixos de feldspatos já em quase totalidade caulinizados são de até 4cm de diâmetro, estando mais comum na faixa de 3 – 6mm. São muito abundantes, se sobressaindo no corpo. Tanto que quando totalmente caulinizado, a rocha adquire um aspecto mais argiloso que arenoso. As micas (muscovitas) estão presentes em placas arredondadas com máximo 4mm, não são abundantes. Os minerais escuros são em certas faixas muito constantes, às vezes apresentando faixas predominantes. São mais arredondados, menores do que os de quartzo. Encontramos vários seixos dispersos de 2cm de diâmetro contendo além do preto (hornblenda?), quartzo com mica. Daí pensar tratar-se de hornblenda (Granito?). Quebra-se facilmente quando apertado pela unha. E o interessante é que a chuva o carrega pela vala junto c/ o quartzo, mas eles não se misturam quando da deposição. Ficam em camadas alternadas de quartzo (areia grosseira a conglomerática) e do mineral preto (areia mais fina). É bonito. Este mineral é bem mais saliente nos fluxos das estratificações cruzadas. Amostra PI/Si/u, colhida na vala.

O mineral parece ser mais pesado do que o quartzo."

As estratificações cruzadas, o fato espetacular do afloramento, se apresentam sob muitas direções distintas. Uma falha com direção N55º E / 58º SE, com pequeno rejeito (deslocamento de 1,3 m e rejeito de 1,1 m), bem evidente nas camadas com estratificação cruzada. Foi descrita como falha normal, em que o bloco sul desceu, sendo acompanhada por pequenas falhas. Ao longo do plano de fratura o material é branco caulínico.

A figura 15 ilustra o quanto de material foi retirado e empregado para aterrar o longo trecho entre este afloramento e a larga planície baixa, certamente a planície aluvionar do Caeté, como mostram os vários braços antes de chegar ao leito principal, onde se encontra a ponte maior. A figura mostra que a sequência conglomerática se estende a pelo menos 7 m abaixo do leito da estrada. As rochas deste afloramento constituem o substrato da vila N. Mocajuba na margem direita do rio.

Foram coletadas 3 amostras: PI/Si/08A (vala), PI/Si/08B (verde) e PI/Si/08C (minerais pretos).

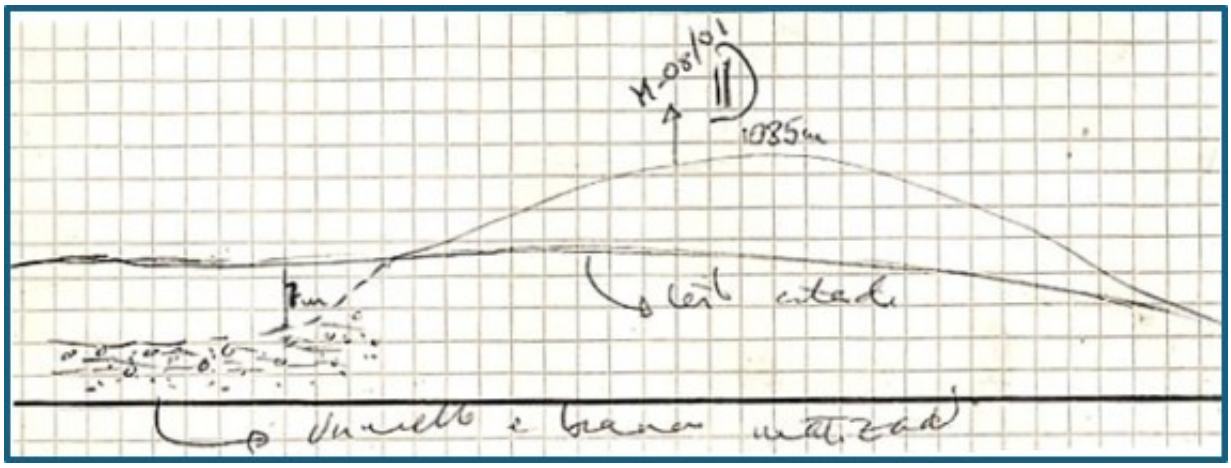


Figura 15 – Excerto da caderneta PA-12 página 64 mostrando o contorno do morro e a planície em direção ao rio Caeté (à esquerda da imagem, portanto para Sul).

Vale registrar que jantamos na casa do Sr. Antônio da Mercearia. Foi servido galinha. Com ele e outro mestre conversamos sobre politicagem, ladroagens e ainda sobre obras do Governador Alacid Nunes. O rádio no horário protestante ficou a todo volume, até era legal e ouvimos muito sobre Jesus.

Domingo, dia 02.03.1975 em Nova Mocajuba. Acordamos cedo e o dia prometia ser bonito. Aguardamos o café, pois não mais voltaríamos para cá. A senhora do seu Antônio iria viajar. Tínhamos que nos arranjar pela estrada. E assim foi. Saímos a pé. Daqui para frente vou abordar apenas os pontos mais

interessantes que colhemos em termos de contatos e geologia. Em termos de geologia essa mudará apenas quando estivermos a menos de 8km da BR-316.

A 3,5 km de N. Mocajuba passamos pelo Igarapé Açaiteua. As micas e os minerais pretos continuam a se destacar em domínio de arenitos conglomeráticos com estratificação cruzada.

Já a 5 km à frente, por volta de 9:55 h, o relevo se torna ondulado e a altitude atinge 90m, e chegamos à vila Campo Grande, a 7,3 km, por volta das 12:40 h. As casas são mais simpáticas, com tabernas. O solo é amarelo arenoso com seixos dispersos. Logo à frente cruza-se o igarapé Cajueiro com água preta, e a meio quilômetro adiante o igarapé Bacaba.

Já no km.9 após N. Mocajuba chegamos em área baixa, com exposição de aluvião e com muita água. A chuva chegara forte. Praticamente a 10 km (9,7 km), numa grande curva, um bom afloramento a 65 m de altitude (Figura 16). Ele lembra parcialmente o grande afloramento de Mocajuba.

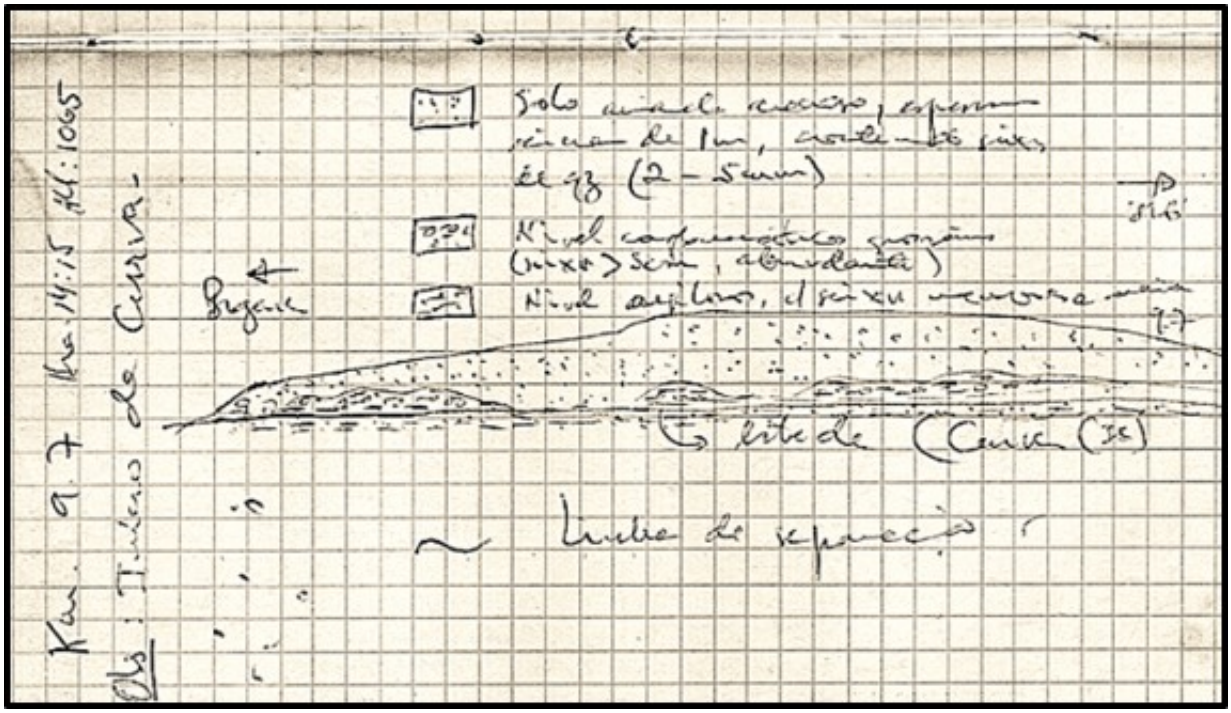


Figura 16 – Excerto da caderneta PA-12, página 54, ilustrando o afloramento em forte curva da PA 9,7 km de N. Mocajuba, exibindo litologias similares às daquela localidade. Está orientado à esquerda para Bragança e à direita para BR-316. Não foram assinaladas as estratificações cruzadas.

A altura do Km 11.2 se destaca um morro alto, 100m de altitude, com a mesma litologia do km 9.7, mas exibindo as estratificações cruzadas. No topo apresenta concreções ferruginosas, em que os oxi-hidróxidos de Fe cimentam grãos e seixos de quartzo. Como era já muito tarde, deixamos para retornar no dia seguinte.

Estamos no dia **03.03.1975**. Pernoitamos na localidade Campinho (Figura 17). Anotei: "*Conseguimos uma casa meio ruim. Tudo legal. Nossa vizinha é legal. Tem um nó no pescoço*". Acordei às 2:20 pensando que fosse o pau-de-arara, mas era um vendedor de peixe camarão, farinha etc., apregoando em alto bom tom, que insistiu por um bom tempo. Às 6 h o pau-de-arara passou e voltamos para o último e bom afloramento de ontem do km 11.2, com toda nossa bagagem e com pouso incerto. O afloramento tem a forma de um bloco diagrama e exibe a mesma sequência geológica de Nova Mocajuba, porém com fragmentos de arenitos e conglomerados ferruginizados, similares a concreções, no topo (Figura 18).

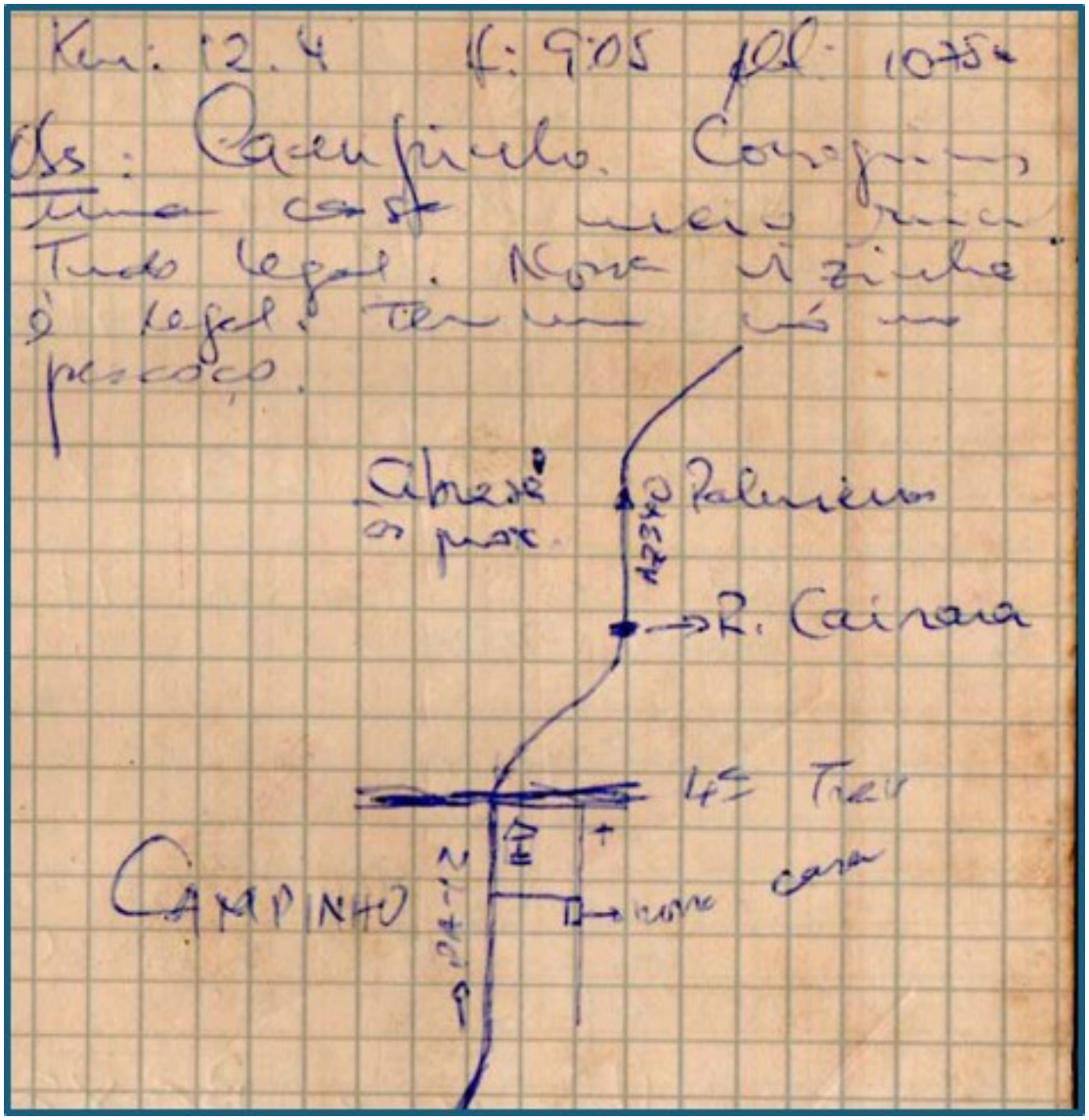


Figura 17 – A localidade Campinho situada na confluência da PA-12 com a Quarta Travessa e ao lado a nossa casa de pernoite. Adiante o rio Cairara, palmeiral e indicação da Cibrasa às proximidades, que pesquisava por calcário nas redondezas.

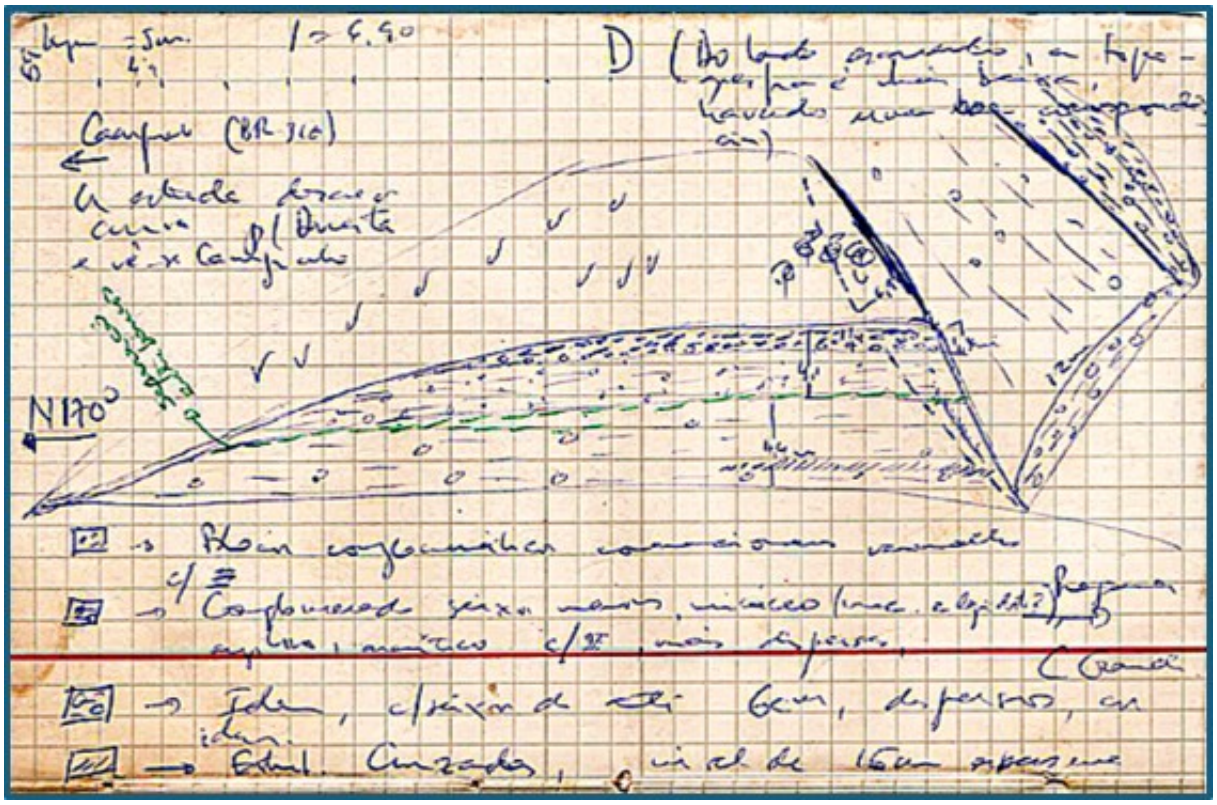


Figura 18 – Excerto da caderneta PA-12 página 59, exibindo croquis do afloramento tipo bloco diagrama com duas bancadas, grosso modo com direção N-S, a 1 km ao norte da localidade Campinho.

A 16,6 km de Nova Mocajuba chegamos a terreno de baixada ampla com alguns bueiros de concreto e o leito do igarapé Rio Branco a altura da **Sexta Travessa**, com algumas casas simples. Como sempre material, conglomerático incoeso, concreções ferruginosas são o destaque. E logo à frente reconhecemos o último afloramento de nossa **expedição de julho de 1974**, numa grande reta da PA-12. Vimos que o DER tinha feito algumas alterações no leito da estrada que a frente se eleva acima de 100m ao nível da **Sétima Travessa**. E dois quilômetros após uma mercearia com refrigerantes. Nada de afloramentos: estrada reta e ao nível do terreno. Nas valas da rodovia se identificavam os conglomerados sobrepostos a argilitos vermelhos e no topo eles estavam cimentados por oxi-hidróxidos de ferro, em blocos soltos.

No trecho entre 21 e 23 km depois de Mocajuba os terrenos são ainda mais altos, chegam a 145 m, planos, com muito “cascalho” e conglomerados, muito mesmo. Seixos de quartzo leitoso, cinza, cristal de rocha, quartzito etc. Os de quartzo estão fraturados intensamente, poucos são compactos. A abundância era tão grande que me fez lembrar ao grande barranco do rio Gurupi, a altura da ponte para Maranhão, que eu tinha conhecido meses antes e assim transcrevi:

“Lembra-me os lá do Gurupi. Não vejo aqui os cascalhos descritos no km 21.4. É uma pequena espessura, logo adiante desaparece. Os seixos são sub-arredondados, c/tamanho homogêneo. À esquerda, adiante, temos um pequeno perfil fora da estrada. Temos um pouco na argila sem concreções e muito seixos. São soltos. Estão sobre as concreções conglomeráticas”.

Estávamos à altura da **Nona Travessa**, à 22.4 km de Nova Mocajuba, onde chegamos às 14:55h e altitude

130 m. Aqui mora o seu VICENTE na única casa do local.

Não faço ideia do que aconteceu após a nossa chegada a Nona Travessa. Se aqui pernoitamos e seguimos já para a área de afloramento dos filitos, denominado de DIQUE FALSO, que já havíamos reconhecido no mapeamento de julho/1974 ou se caminhamos até ele e aí pernoitamos. Não foi registrado. O certo conforme a caderneta PA-12 é que no dia **04.03.1975** estávamos no igarapé Tipi (estaria a altura do Km 13 da PA-12 vindo da BR-316), que desemboca no rio Curi e este no Caeté pela margem direita.

Mas registramos à chegada no DIQUE FALSO às 12:05h, 100 m de altitude e foi escrito, rocha: Filito (Figura 19). Finalmente outra rocha, bem distinta, que nós já sabíamos aflorar na rodovia, por conta dos trabalhos de julho/1974. A nossa quilometragem foi zerada novamente. Uma confusão doida para medir, mas não tínhamos coisa melhor, a não ser passo e bússola.

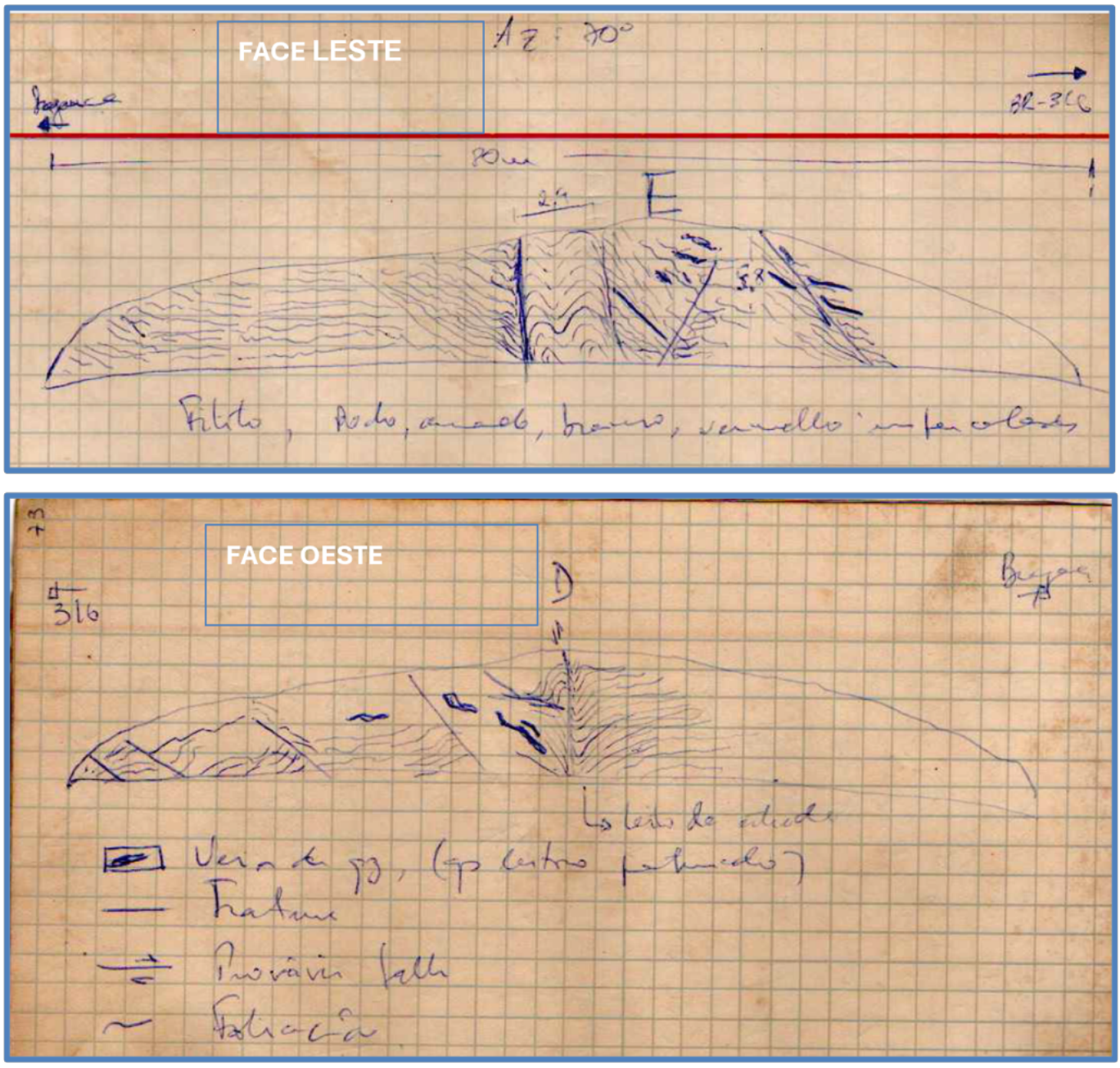


Figura 19 – Cortes na rodovia PA-12 (face leste e face oeste) a altura do Km 3 a partir da BR-316 e Km 0 no referencial do dia 04.03.1975, exibindo a singular exposição dos filitos da PA-12, dando ideia visual de um dique, o dique falso, do texto.

A denominação DIQUE pode ser facilmente deduzida do desenho da figura 19. Os filitos intemperizados, ao nível de saprólito, expostos em ambas as faces se mostram cisalhados, falhados, limitados por falhas verticais, que parecem descrever blocos como se fossem diques verticais.

Os cortes na rodovia PA-12 (face leste e face oeste) da rodovia expõem filitos intemperizados a nível do saprolito, exibindo forte dobramento da foliação super-impostas por intenso fraturamento/falhamento sub-vertical, verdadeiramente expressivo, além de veios de quartzo, em geral leitoso a cinza, concordantes,

mas também discordantes da foliação, por vezes mostrando *boudinage*. Os desenhos foram caprichados, deve-se salientar. Este foi o segundo mais importante e belo afloramento de nossa pesquisa em toda a PA-12. Vou apresentar a seguir parte da descrição feita na caderneta (páginas 77 a 79):

"Rocha: Filito. Apresenta-se intensamente dobrado, fraturado, c/veios de quartzo cisalhados, mais ou menos concordantes c/foliação. Cor vermelha, cinza, amarela, branca, às vezes intercaladas, dando uma coloração muito atraente. Compõem-se de cristais octaédricos de magnetita (até 2mm) atualmente em martita (limonitizados), às vezes não se encontram os lugares d/cristais (moldes). Vê-se pequenos veios de granulação fina concordantes. Atitudes da foliação: 250º./31 NW (num veio); 250º./18 SW (fora do veio). No pseudodique descreve pequenas dobras, que terminam nas duas fraturas que o separam. Contém muitas microdobras. O mergulho da foliação é bem acentuado próximo a fratura e nela que observa grande quantidade de microdobras. O alinhamento d/provável falha nos dois lados é N 147º. Altitudes próximas a fatura são em geral a N 175º./27 SW. Os cristais são de pirita limonitizada. São cúbicos. Fraturamento muito intenso e microdobras. O mergulho varia consideravelmente. Strike geral: N-S /36 W."

Seguimos em direção a Nova Mocajuba para cobrir o trecho que havíamos deixado ontem. E a 4,2 km do DIQUE, às 15 h, registramos afloramento dos filitos sobrepostos pelos conglomerados incoesos, argilosos, com seixos de quartzo e feldspatos caulinizados. Os filitos apresentam veios de quartzo leitoso em maior profusão e mais espessos. Daqui até o Km 8 depois do DIQUE, escassos afloramentos, com indicativos mais de conglomerados, porém logo a frente, uns 200 m, às 17:10h, nos deparamos com rocha muito intemperizada correspondendo aos filitos, capeados pelos mesmos conglomerados, que se estendem até o km 10.1 além do DIQUE.

E logo depois, às 17:30h, desabou um toró frio. Estávamos a 4 km do acampamento do DER (km 13). Vale lembrar que estamos caminhando em direção a Nova Mocajuba, como se estivéssemos retornando. Fomos para lá, onde pernoitamos. Registrei (página 77):

"Ontem falamos com o seu Vicente da mercearia à direita da PA-12. Cara muito legal que se prestou a nos ajudar. Ficamos contentes. Compramos dois refrigerantes e ele nos fiou, porque não havia troco. Estamos às 21:00h e o seu Manoel Farias de Sousa está falando tão alto quanto um alto falante de cidade de interior. O Emanoel está lendo as documentações dele: carteira profissional, certidão de nascimento, Funrural. Ontem foi parado. Saímos do Campinho às 9h e caminhamos desde lá, na Quarta Travessa até a Nona Travessa, aqui no seu Vicente. Na Oitava Travessa conhecemos o seu Francisco Gomes (FOGOIÓ), um cearense, loiro, magro, com pintas. Cabra legal. Nos convidou para almoçar e agradecemos. Tomamos refrigerantes. E conhecemos a mãe dele, uma senhora muito idosa, mas forte, branca, bonita e simpática. Foi cem por cento conosco. Chegamos aqui na casa do seu Vicente cansados às 15:30 h. Voltamos, passamos no FOGOIÓ, e logo depois a chuva nos pegou até o Campinho. Chegamos no Campinho às 6:30h com chuva e ensopados. Pedimos para a vizinha fazer o macarrão. Gente pobre. Ela tem um nozão no pescoço. Fiquei meio assim. Mas a chuva não passava. Nem tomei mais banho, fazia frio. A casa era aberta, mas não mexeram em nada. Fomos jantar na casa dela. Deixamos sobrar. Hoje de manhã acordamos às 6:00h e às 6:15 caiu um toró e às 6:30 passou e às 7:30 viemos com toda carga até aqui no DER. Chegamos às 10:30h mortos. Paramos no FOGOIÓ. Todos gostaram da gente. Amanhã vamos sair cedo. Nossa janta: sardinha de conserva e peixe c/ farinha e um ovo. Estou escrevendo com lanterna. Vou parar."

O texto anterior parece um pouco confuso em seu conteúdo, porque relata os acontecimentos dos dias 3 e 4.03.1975.

Pela reconstituição, nos dias 4 para 5 de março de 1975 pernoitamos no Campinho e no dia seguinte, **5.03.1975**, viemos de ônibus para o entroncamento da PA-12 com a BR-316 (Pará-Maranhão) (Figura 20). Iríamos mapear a partir do entroncamento com a BR em direção ao DIQUE, era o trecho que faltava para completar o trajeto total da PA-12. Pretendíamos concluir assim os nossos trabalhos de campo na PA-12 nesse dia. Assim registrei as primeiras horas desse dia, **5.03.1975** (páginas 80 a 81):

“ Acordamos às 4:00h da manhã. Dormimos mal. O velho encheu o saco, puta merda. Perdi o sono e pronto. Às 4h chovia pra chuchu. Às 5h o ônibus passou e nele fomos. Chegamos aqui na Pará-Maranhão às 5:20h. Fizemos Nescafé e comemos bolachas. Estamos agora às 6:15h. O tempo está fechado e ameaça a chuviscar. “Tamo fudido”. Ainda está escuro. Ah. Hoje o cara (cobrador) do ônibus cobrou (12,00) por cada, um cabra sacana. Vamos iniciar hoje aqui da PA-MA até o Km 3.0 (DIQUE FALSO), onde começamos ontem. Pretendemos terminar hoje. Vamos contar com carona. Achei a tampa do tanque de gasolina do jipe da Cibrasa. Já é mais uma maneira de fazer chantagem.”

Zeramos novamente a nossa contagem de quilometragem no entroncamento PA-12/BR-316 (entre os Km. 51 e 52). E às 7h já descrevíamos o afloramento superficial, que se constituía de filitos avermelhados, muito intemperizados e parcialmente desmantelados, sobrepostos por conglomerados (Figuras 20 e 21) incoesos, nada diferente do descrito anteriormente, em corte de 70 cm de altura. Às vezes não é simples distinguir os conglomerados dos filitos, devido ao intenso intemperismo químico e físico. A presença de veios não totalmente perturbados ajuda na diferenciação. Vale a pena registrar o pequeno comentário humano:

“Continua chovendo. Entramos na casa aberta. Tem uma senhora grávida. Tudo aberto e somente um rádio e velho. São do Maranhão.”

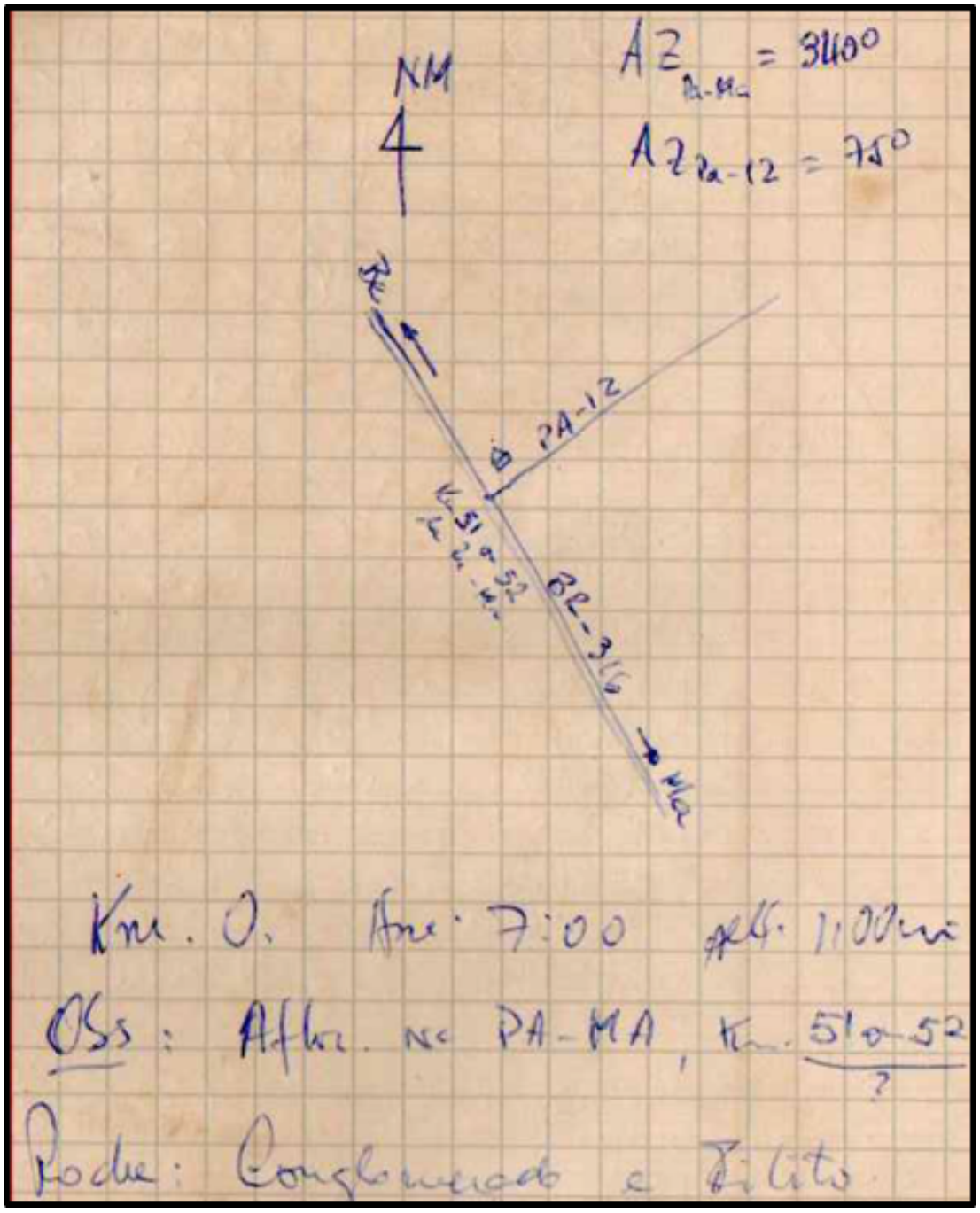


Figura 20 – Entroncamento da PA-12 com a BR-316 (rodovia Pará-Maranhão). Croquis extraído da caderneta PA-12 para ilustrar a finalização do levantamento na PA-12 até o Km 3 (DIQUE FALSO).

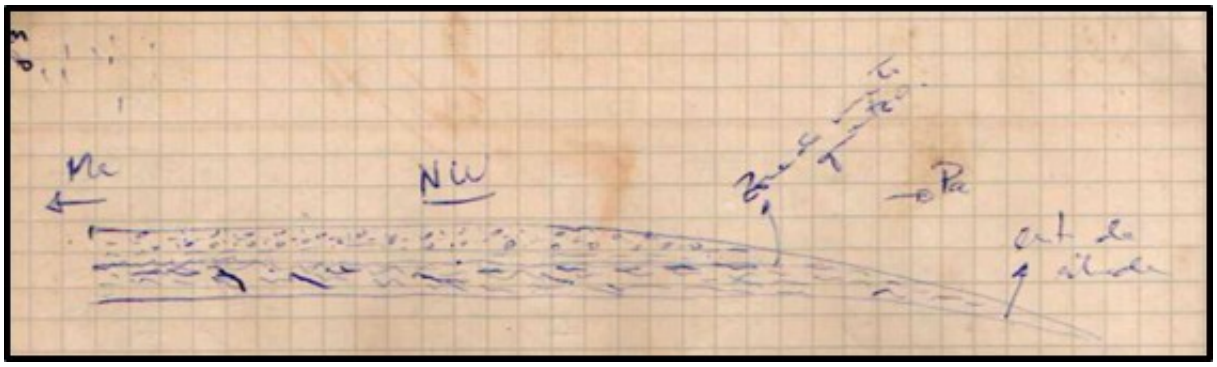


Figura 21 – Afloramento na BR-316 em frente ao entroncamento com a PA-12, à esquerda o Leste e à direita, o Oeste. Filitos muito intemperizados avermelhados sobrepostos por conglomerados.

Entramos na PA-12 caminhando sob chuva fina. No primeiro quilômetro os filitos intemperizados em tonalidade marrom ou vermelha, com vênulas de quartzo, afloravam nas valas laterais ou mesmo no leito da estrada. De vez em quando os conglomerados surgiam discretamente. Em alguns trechos não conseguíamos distinguir entre filitos e xistos; localmente muito retorcidos, deformados. Veios espessos com até 25 cm surgiam de vez em quando. Já a 1 km adentro, com altitude na ordem de 90 m, ainda sob topografia aplainada, filos e xistos cinzas se destacavam, fortemente cisalhados. Os solos amarelos com fragmentos e/ou seixos de quartzo surgem na parte superior do terreno, mas sem obliterar os filitos e/ou xistos. Logo a frente, cai o relevo, e surge o igarapé Jeju (Km 1,2) que corre para leste. Aqui os filitos contém muitos veios de quartzo, quase sempre leitoso, enquanto os conglomerados próximos têm seixos de quartzo leitoso, cristal de rocha, cinza, mesmo rosado. Na margem esquerda do rio, era mais xisto cinza, muito dobrado. Atitude geral N 70º./10 a 20 NW. Encontramos também blocos que sugerem brechas (Figuras 22 e 23) de falhas sobre xistos cinzas com muitos veios de quartzo. O rio Jeju parece ocupar uma zona de falha.

"Encostamos numa casa boa para nos proteger da chuva, que persistia."

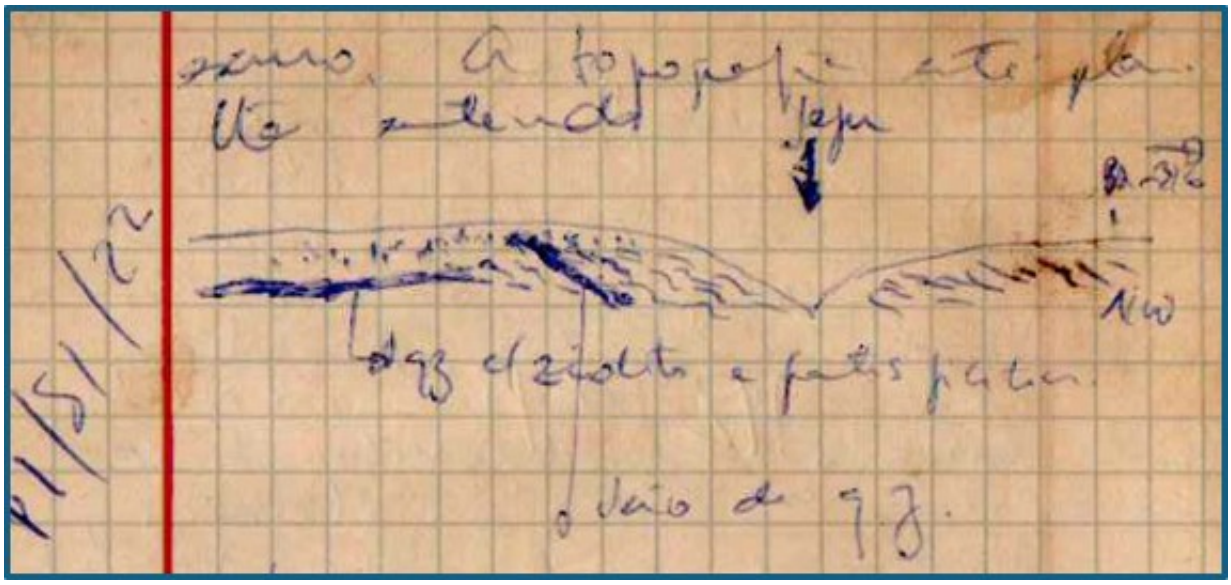


Figura 22 – Perfil geológico no domínio do igarapé Jeju, no barranco da PA-12. O lado direito da imagem indica o sentido para BR-316 (SW) exibindo filitos com possantes veios de quartzo, por vezes com “zeólita”. Excerto da caderneta PA-12, página 88. Indica também coleta da amostra PI/SI/22.

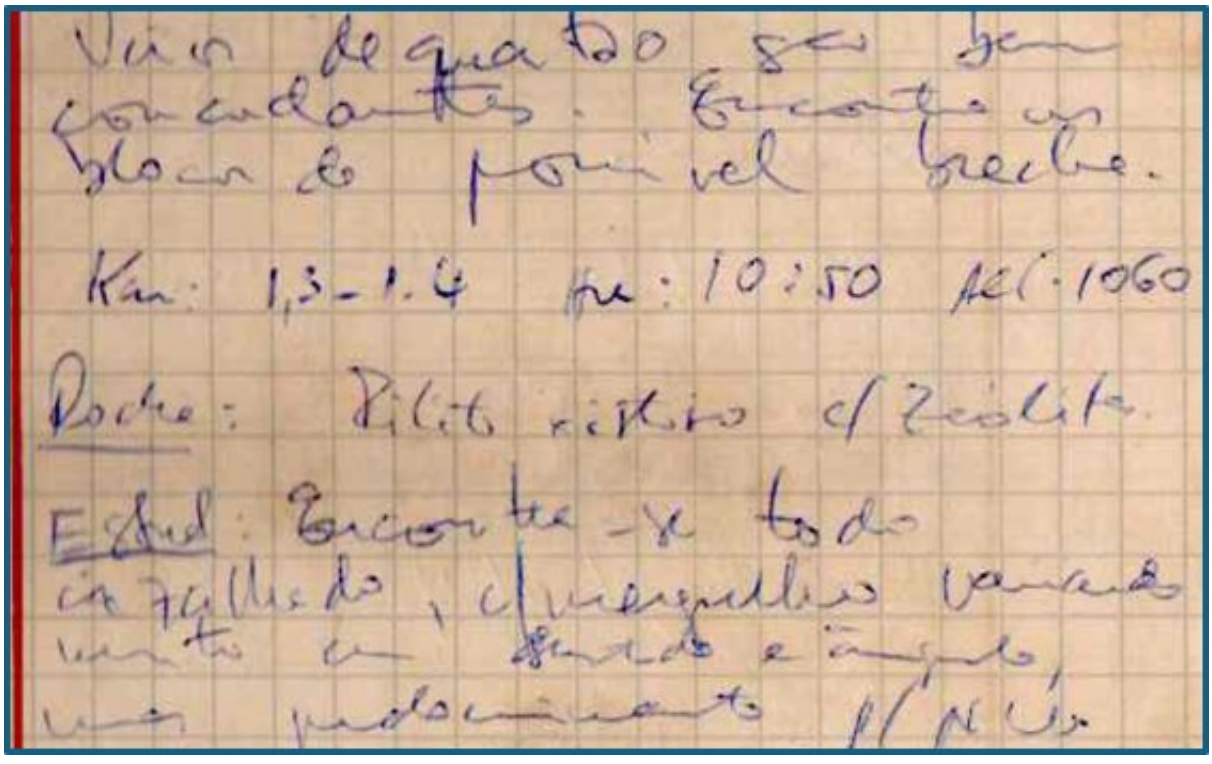


Figura 23 – Excerto da caderneta PA-12 (página 87) mencionando a ocorrência de “Filito xistoso c/zeólita”. Mais tarde a zeólita seria identificada como crandallita. Na primeira campanha de levantamento em julho de 1974 se descobrira a ocorrência e foi tida como zeólita.

No relatório de bolsistas de IC enviado ao CNPQ sobre este trabalho (Costa e Viegas, 1975), consta:

"Encontrou-se blocos formados por seixos super angulosos de quartzo recristalizado, rochas argilosas, e quartzitos. Na verdade, é muito confuso (Brecha?). Aqui se observou, 100 m antes do igarapé na parte já mais xistosa e dura um emaranhado originado por um mineral de aspecto botrioidal e radial (pectolita, segundo prof. MANOEL G. GUERREIRO), que forma cavidades e blocos de até 0.5 m de diâmetro tendo bordas e nos suportes do mineral um quartzito fino friável e sericítico com finos veios de quartzo".

A 1,3 – 1,4 km do entroncamento, por volta das 10:50 e altitude 60 m descreveu-se filito xistoso com **zeólita** (Figura 24):

"Estrut.: Encontra-se todo cisalhado, c/mergulho variando muito em sentido e ângulo, mas predominando p/NW."



Figura 24 - Imagem da crandallita, ex-zeólita, ex-pectolita, encontrada em 1975 na PA-12 (atual PA-112) associada a veios de quartzo em zona de cisalhamento e falhas. As muitas visitas de geólogos e curiosos ao local exauriu a ocorrência. Ao lado um excerto de minha caderneta de 1984, mostrando nosso retorno à PA-12 para tentar rever o local da crandallita.

Um fato curioso que registrei: A 1,85 km do entroncamento uma boa exposição de filito cinza a vermelho, reconhecemos a casa, que no ano passado (7/1974) tínhamos visitado, e agora resolvemos adentrá-la para passar a chuva. O relevo começa a ficar ondulado.

No trecho 2,3 a 2,6 km do entroncamento, a rocha se apresenta como metasiltito a filito com dobras

abertas em contato gradual, descrevendo uma pequena anticlinal (Figura 25). Esse padrão se estende até próximo ao km 3.0 (DIQUE FALSO), já descrito no dia anterior. Aqui chegamos às 12:45h. Altitude barométrica: 75-80m. Assim, em princípio encerrávamos o levantamento do perfil geológico da rodovia PA-12. Reconhecíamos que estávamos muito cansados. Fiz ainda o seguinte registro:

"Às 15 h apareceu o jeep da Cibrasa, do qual havíamos achado a tampa do tanque de gasolina. Demos sinal e passou lapado. Porém parou e finalmente conhecemos os caras. O barbudo, João de Deus, é topógrafo, e o outro motorista. Tocamos no assunto lá das perfurações próximo ao Campinho e nos levou."

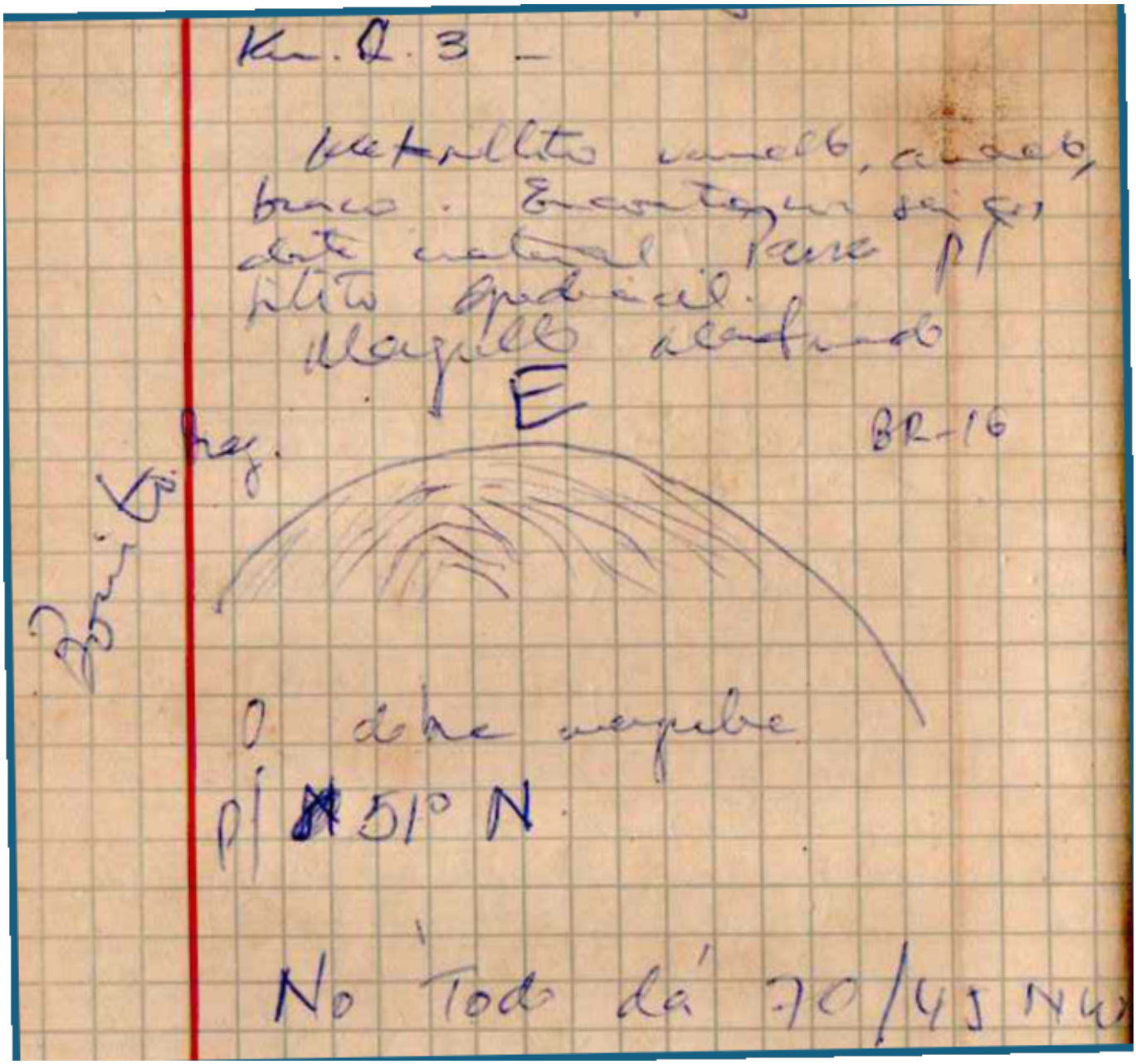


Figura 25 – Morrote formado sobre metasiltito descrevendo dobra anticlinal com mergulho para 51º.N, mas no todo dá 70/45 NW. Excerto da caderneta PA-12, página 90.

Anotei na caderneta nas páginas 96 a 102 o nosso fechamento final do levantamento do perfil geológico da PA-12:

"Saindo do Campinho (ou Canindé), município de Bragança, através da PA-12 em direção a BR-316 e logo uns 800 m (?) estando a entrada à esquerda. Por sinal é na curva da estrada para a direita. O terreno é baixo, atualmente alagado (está chovendo diariamente). A vegetação é espessa e cerrada. Deve fazer parte do igarapé Cairara, que desemboca no Jenipaúmirim (?) e este último no Caeté. Uns 600 m adentro têm-se vários poços (+/- 3) de até metros de diâmetro (cheios de água) que segundo o pessoal da Cibrasa foram feitos provavelmente pela CPRM. Parece que não são profundos devido o problema de desmoronamentos, tendo assim chegado momento de abandonar a continuação do trabalho. No fundo desses

poços (de um maior em diâmetro) foram encontrados blocos de calcário (seg. João da Cibrasa) muito puros. Nós vimos os blocos fora do poço, resta saber como é que ele quer se especificar com blocos, talvez sejam faixas calcárias. Estes ditos blocos levaram a Cibrasa a realizar perfurações nesta área. Segundo João (topógrafo), nos primeiros metros (+/- 5 m no máximo) tem-se sedimentos com muitas concreções. Conforme vimos no poço trata-se do que estamos chamando de conglomerado. Após isto, passa para faixa calcária, que são pequenos níveis calcíferos cristalizados, mas predominando mais material margoso ou arenítico ou mesmo conglomerático (2 mm) de quartzo e calcário inconsolidados (Figura 26). A parte do calcário nós observamos nas caixas de testemunhos, Já para a base (20-21 m abaixo do nível do terreno temos às vezes muitos fósseis (carapaças semelhantes às de Salinas, Capanema). Depois não sabemos mais o que tem, diz o sondador que é duma pedra dura (Granito? Gnaisse?).

Já fizeram sondagens em dois pontos aqui nesta área. Os pontos não distam mais de 300 m(?). A qualidade do calcário é péssima para a Cibrasa. No topo o calcário é meio compacto, mas puro, passando a ser mais margoso, apresentando cor cinza – verde. Grada então para areia fina calcífera até conglomerado fino c/seixos de quartzo (2 – 4 mm) na base. O interessante é que nos poços já referidos foram encontrados blocos de calcário bem mais puros.

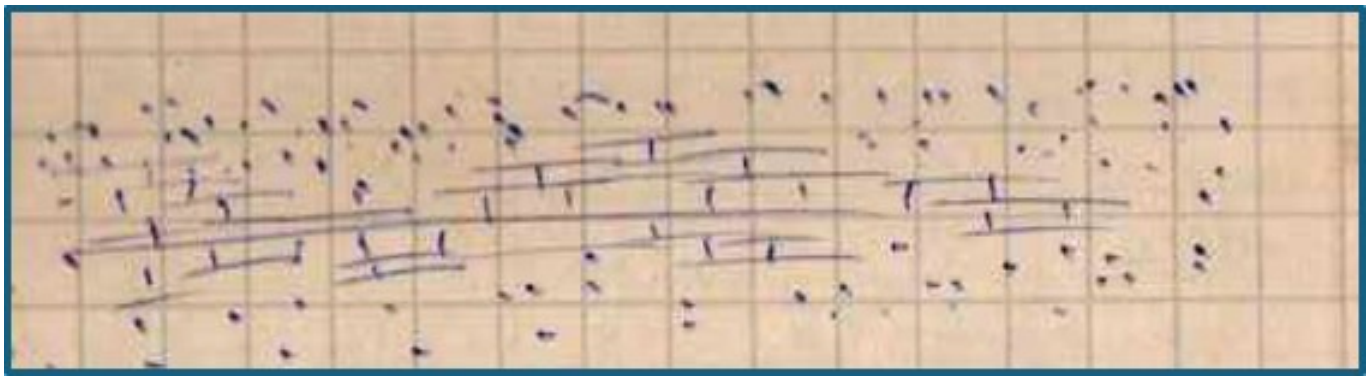


Figura 26 – Croquis ilustrando a ocorrência de calcário no Campinho, próximo a PA-12, pesquisado pela Cibrasa. Excerto da caderneta PA-12, p. 99.

Conversamos um pouco com os técnicos. Ele nos falou que as camadas de calcários não são contínuas. Elas em certos pontos dão em uma profundidade bem maior do que a outra, e assim eles pensam que elas mergulham. Mas elas são horizontais apenas, apenas são lentes (Figura 24) e deste modo elas parecem mergulhar. E em certos pontos a espessura é bem maior do que noutro. O esquema deve ser este. Em Capanema a situação é esta, e segundo eles, em qualquer lugar de Capanema que se fizer um furo se encontra calcário. A espessura do calcário é bastante grande (?) e está em torno de 15 m. Segundo eles, o calcário não tem interesse para a Cibrasa nas condições encontradas.

Isto vem a confirmar o arenito (conglomerado é melhor) que foi mapeado às proximidades de Campinho. Aí a topografia é bastante baixa, trata-se do vale do igarapé Caiarara. O que vimos ser verdade, confirmando o fato da esperança de calcário naquela área.

Isto foi de grande valia para nós, confirmando-se que este conglomerado tão traiçoeiro quando intemperizado é aquele que apresenta estratificação cruzada e se encontra sub-horizontal.

Bem, dia 05.03.1975, ainda às 18h fomos terminar os 500 m que faltavam da casa do seu Vicente no igarapé Tipi, próximo ao DER, nosso último alojamento.

Banho no igarapé e nada de comida, apenas conserva e farinha. Aquecemos, fervemos a água e assim tomamos Nescau e leite com farinha. Preparamos a bagagem e boa dormida.

Deixamos o que era possível para o seu Messias (vigia) e seu Manoel (o velhinho). Acordei às 4h da manhã em ponto, nos preparamos e somente fomos apanhar o ônibus às 6:10h, atrasou-se. O motorista, nosso chapa, parou-nos para apanhar as

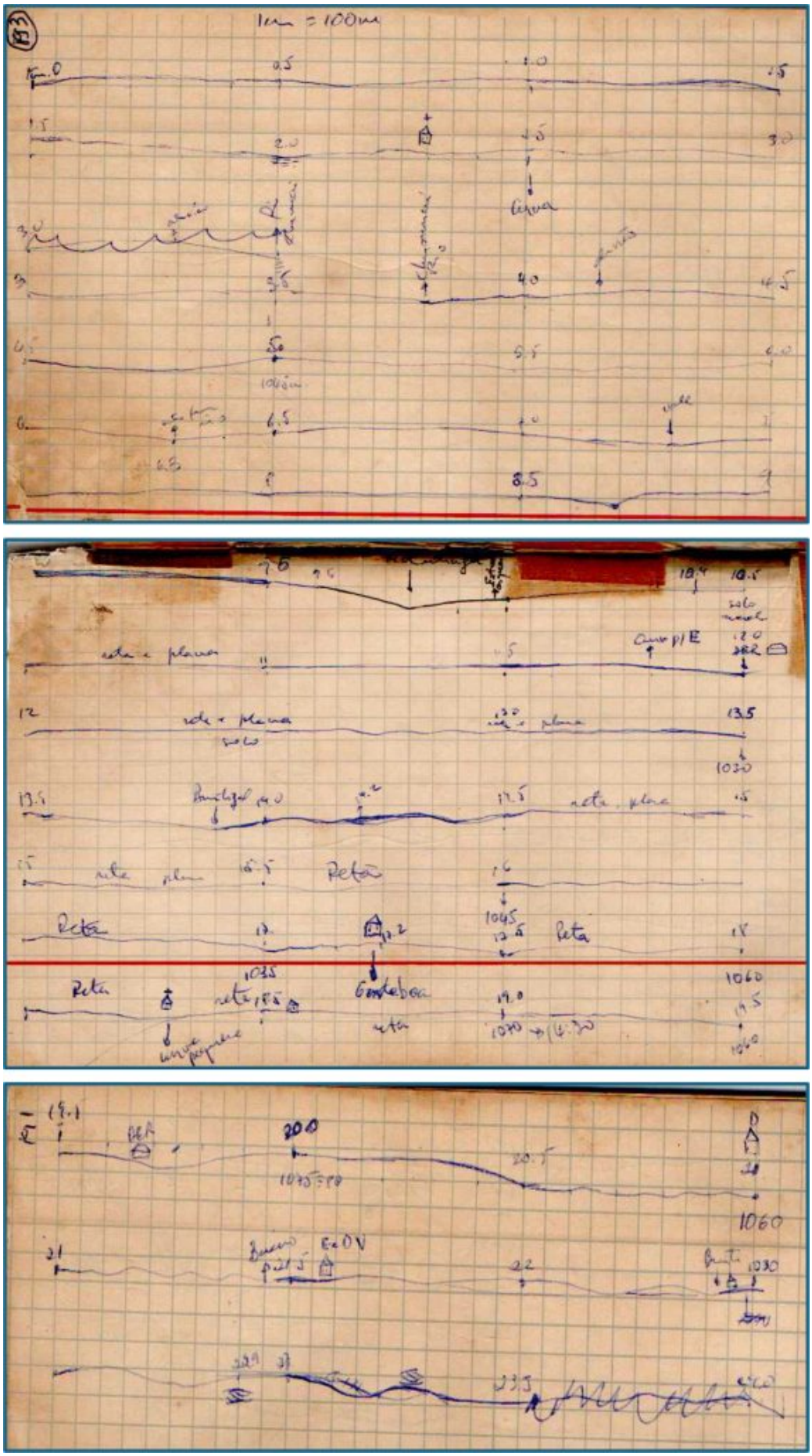
amostras no seu Antônio, e depois no IDESP. Falei com o Rafael, ainda estava deitado. Pegamos as amostras também aí. Chegamos a Bragança, fomos ao DER, conversamos com a Dona Odete e outra senhora, compramos o sopa tudo (35,00). E embarcamos para Capanema às 9:45h. Ônibus porcaria e cheio de peixe. Prenderam o peixe.

Às 11:00 estávamos em Capanema. Falamos lá no DER com o André (topógrafo). Teria os mapas. Encontramos, digo, o pessoal da Cibrasa nos encontrou e levaram-nos para almoçar. Joia. Conversamos pra chuchu. Acertamos o nosso relatório. Às 14:00h estávamos no DER e falamos com o Dr. Arnaldo. Foi bacana, conseguimos 35 km de perfil (Comentário posterior: No dia 13.03.1975 eu e Emanoel viemos a Capanema buscar a cópia dos 35 km do perfil topográfico da PA). Às 16:00 h estávamos de volta a Belém. No ônibus encontrei um sr. de Fortaleza e conversamos a viagem toda.

Foi tudo otimamente bem."

(FRASE FINAL DA CADERNETA. VENCÍAMOS O NOSSO PRÓPÓSITO).

As figuras 27 e 28 ilustram, respectivamente, os perfis topográfico-geológicos elaborados a passo e bússola e as anotações das contagens de passos e localização dos acidentes geográficos. Na figura 29 tem-se ideia do perfil topográfico disponibilizado pelo DER-PA para o trecho inicial, sobre o qual plotamos a geologia e as localidade quando da elaboração do relatório final para o CNPQ. Esses perfis só tivemos acesso após o levantamento realizado, infelizmente.


1cm = 100m
Reta
Reta
Reta

perfis topográficos e geológicos elaborados visualmente ao longo do trajeto da PA-12 do Km 0 até 23.5 a partir da BR-316. e constante na caderneta PA-12.

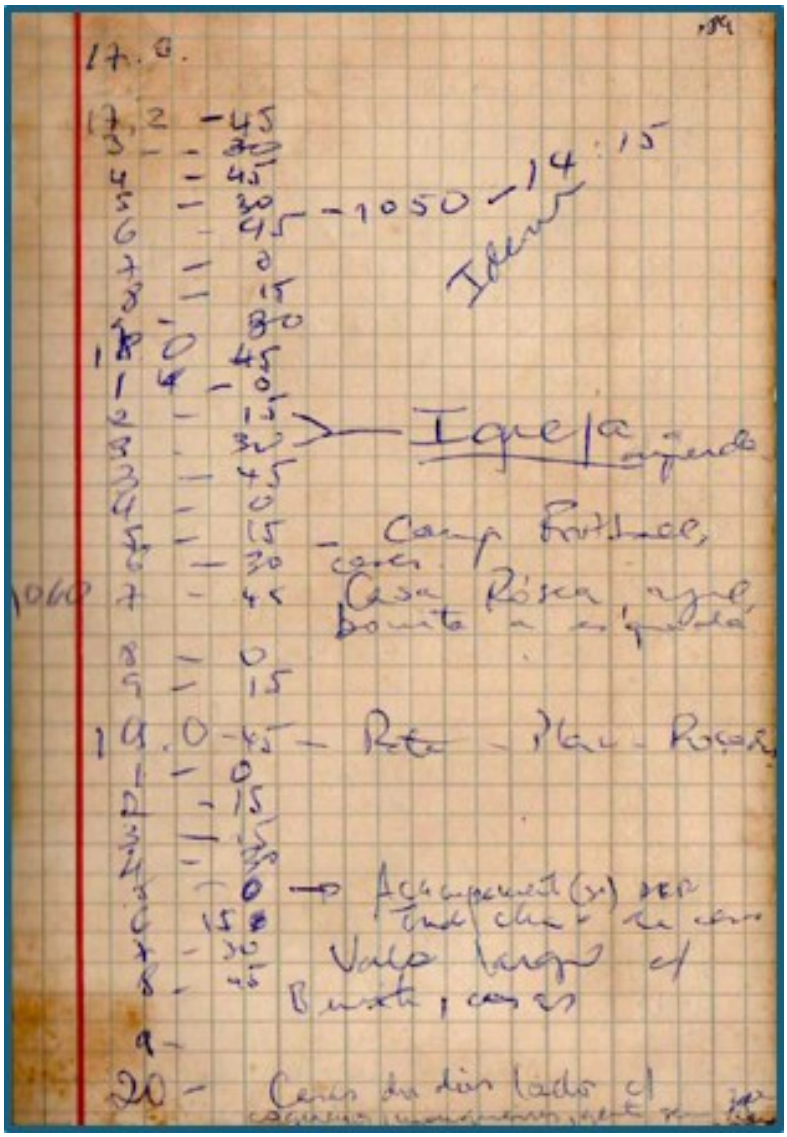


Figura 28 – Ilustração do processo de medição do caminhamento a passos usados durante todo o levantamento da PA-12 em 1975, conforme caderneta PA-12 p. 189.

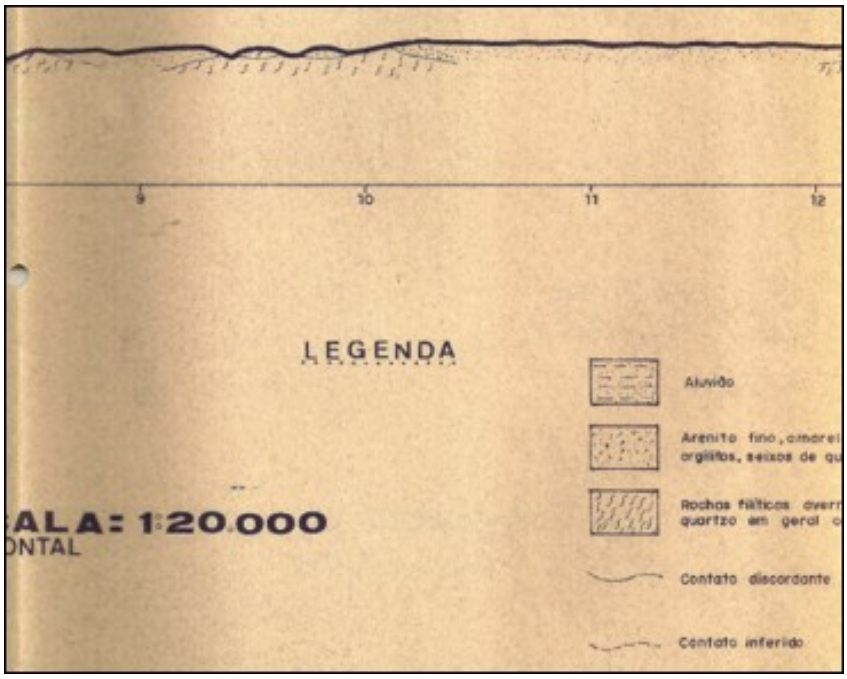


Figura 29 – Segmento do perfil topográfico fornecido pelo DER-PA dos primeiros 35 km conseguidos após o levantamento de campo, e sobre o qual por época do relatório final ao CNPQ foi plotado os dados geológicos de campo. Costa e Viegas (1975).

RETORNO A PA-12 EM JUNHO DE 1975

Nos dias 21 e 22.06.1975 estive novamente ao longo de toda a PA-12 em atividade de reconhecimento geológico sob a orientação da professora Elena Franzinelli, nossa professora da disciplina sedimentologia no Curso de graduação em Geologia da UFPA, o qual iríamos concluir em dezembro do corrente ano. Participaram ainda o meu colega de PA-12 Emanoel Piedade Viegas, e os colegas de curso Jaime Fernandes Eiras e Ruth Lea Bemerguy. Iniciamos no trevo da PA-12 em Bragança. Descrevemos os cortes de estrada perto do trevo. Altitude de 39 m e como sempre material conglomerático composto por seixos de quartzo cinza, branco e róseo, 3 a 5 cm de diâmetro, com matriz areno-argilosa e grande presença de plaquetas ou folhas de muscovita. No local tinha uma pirâmide que foi fotografada. Paramos no rio Chumucuí e no IDESP. Aqui reencontramos o senhor Rafael, que agora informara que o IDESP fizera mapeamento geológico desta área da PA-12. Mas nosso objetivo era ir ao Engenho D´água. Saímos tarde (16:10 h) e não podemos permanecer por muito tempo por lá, pois já escurecia. O rio estava cheio, mas foi possível confirmar o conglomerado de granulometria variável, maciço, compacto, muito duro, difícil de ser quebrado com o martelo. Voltamos no dia seguinte, 22.06.1975, e retomamos as observações a partir do IDESP, fazendo paradas de vez em quando e nos detemos no grande afloramento de Nova Mocajuba, próximo ao rio Caeté. Seguimos e fizemos uma boa parada nos afloramentos de Campinho, com coleta de amostras.

Em outra oportunidade, logo depois, em julho do mesmo ano (de 9 a 16.07.1975) estivemos mapeando na área que incluía Capanema, Tauari, Mirasselvas, Tracuateua e Bragança. Seguimos pela EFB (no eixo da extinta Estrada de Ferro Bragança, já sem trilho e ocupada por estrada estreita direta sobre o solo) em

mapeamento geológico, com orientação da professora Ana Maria e como estudantes, além de mim, Emanoel Piedade Viegas, Jaime Fernandes Eiras, Maria Telma Lins e Ruth Lea Bemerguy; como motorista o senhor Anastácio, da Geofísica. Éramos apoiados pelo Projeto Integrado de Geologia, Geoquímica e Geofísica. Eu e Emanoel ficamos restritos ao trecho Tracuateua-Bragança pelo eixo da EFB e pela rodovia. Na caminhada pela estrada de terra, do outrora eixo da ferrovia e da rodovia asfaltada Capanema-Bragança, tivemos a oportunidade de conhecer as cabeceiras do rio Chumucuí, também com exposição dos conglomerados, que por várias vezes o tínhamos cruzados e visitamos quando dos trabalhos anteriores na PA-12. Em Tauari registramos o perfil com exposição dos calcários Pirabas (Figura 30), que afloravam em Campinho na PA-12 quando do encontro com o pessoal da Cibrasa, em março de 1975.

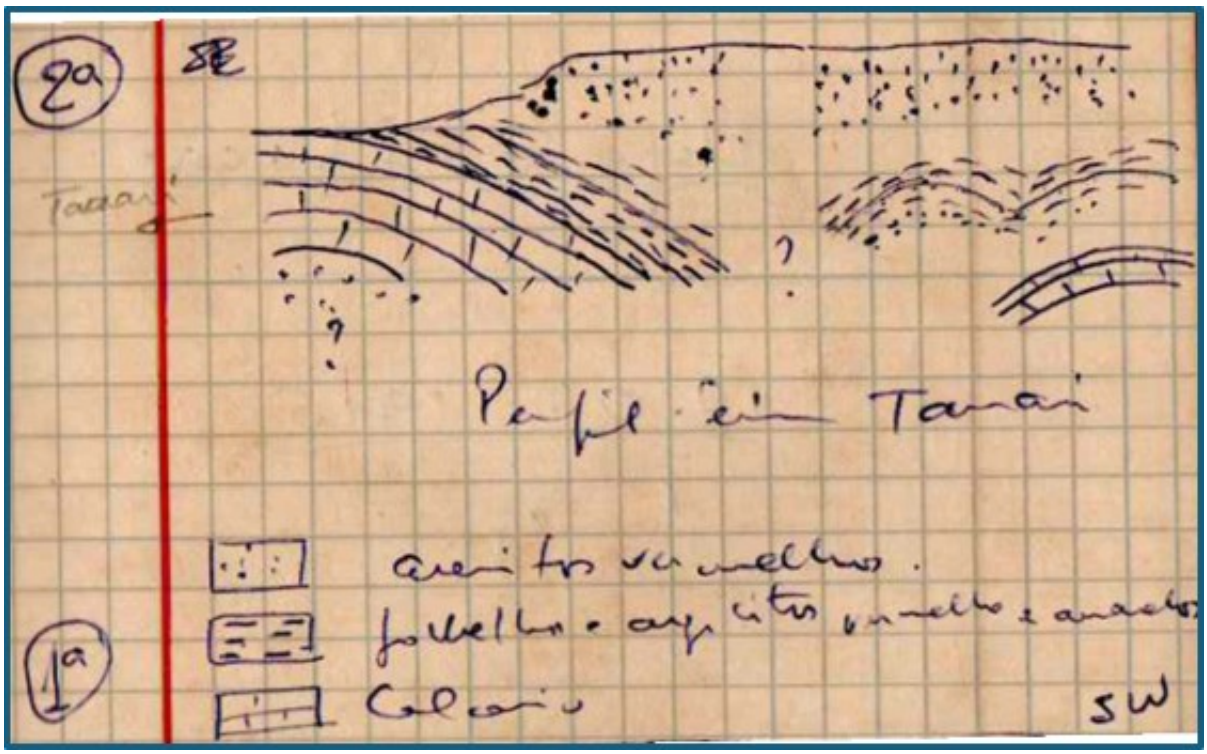


Figura 30 – Perfil geológico em Tauari mostrando a relação entre os calcários da Formação Pirabas e os sedimentos da Formação Barreiras (arenitos, folhelhos e argilitos). Excerto da caderneta PA-12 página 145.

O PROJETO “FOSFATOS NORDESTE DO PARÁ E NOROESTE DO MARANHÃO”

Logo depois que se constatou que a pectolita ou zeólita da PA-12 era um fosfato de alumínio, na época pouco conhecido na literatura, a crandallita, que fora descrita como mineral novo em 1917, em Brooklyn, Utah, EUA. Ela era pouco conhecida entre os geólogos, mas que ainda no século XIX, nos rincões das províncias de Goiás e Minas Gerais, fazia parte das chamadas favas de fosfatos, como parte dos minerais satélites de diamante. A goyazita descrita em 1884 a partir de amostra da região de Diamantina-MG e a gorceixita em 1906, de material coletado na bacia de Bauru, Brasil, seriam reconhecidas bem mais tarde

como afins à crandallita. Nas últimas décadas a crandallita foi classificada como uma série de minerais (*https://www.mindat.org/min-43766.html*), com várias espécies, e pertencendo ao Grupo da **alunit**a (Dill, 2001), por conta de sua importância estrutural, versatilidade cristaloquímica e ocorrência como mineral acessório ou principal em depósitos de fosfatos sedimentares, ígneos e hidrotermais, e também intempéricos lateríticos, sendo um dos exemplos mais categóricos a região Nordeste do Pará e Noroeste do Maranhão, no Brasil. Ela é o principal mineral-minérios da jazida de fosfatos de Bonito, no Pará.

Voltando ao tema. No final de 1975 já se sabia que a crandallita estava ligada a veios de quartzo encaixados nos filitos e xistos do Grupo Gurupi, em parte por conta da descoberta no igarapé Jeju na PA-12 por Marcondes Costa e Emanoel Viegas. A partir desta ocorrência Nilson Pinto de Oliveira, estendeu o mapeamento para a região próxima, exatamente no entorno da vila Km 47, depois Santa Luzia (na época pertencia ao município de Ourém, hoje é município independente) com afloramentos destas rochas, quando identificou mais quatro novas ocorrências de fosfatos de alumínio, a maioria com crandallita. Esses estudos de Nilson compuseram a sua dissertação de mestrado, defendida perante o PPGG em 1977 (Oliveira, 1977).

Mas ainda no final de 1975, a crandallita despertou a curiosidade entre os poucos que sabiam dela. Se comentava com frequência a ocorrência de fosfatos de alumínio ou de bauxita fosforosa na região costeira do Pará e Maranhão, a exemplo de Pirocaua e Trauíra, as clássicas no Maranhão. E ao mesmo tempo era publicado um Edital do CNPQ/FINEP, coisa assim, com título TRÓPICO ÚMIDO, para fomentar as pesquisas minerais em áreas dos trópicos do Brasil e estávamos exatamente dentro desse ambiente. O professor Gabriel Guerreiro, meu orientador e guru, chegou a minha pessoa e disse: - companheiro vamos fazer um projeto -. Eu retruquei: - não sei elaborar isso -. Ele então disse: - Dá teu jeito. Como tema poderia ser esses fosfatos que ainda pouco se conhece, e poderia ser algo a ser abordado - . Dito e feito. Procurei o pouco que sabia sobre eles em relatórios e algumas publicações. Preenchi os formulários com o auxílio da máquina de datilografia. Guerreiro corrigiu, aperfeiçoou e o enviou para o CNPQ. Foi denominado projeto FOSFATOS DO NORDESTE DO PARÁ E NOROESTE DO MARANHÃO. Meses depois, já em meados de 1976, eu professor colaborador da Geologia, chega o prof. Gabriel Guerreiro e me disse prontamente. - O projeto foi aprovado, os recursos liberados e temos que gastar. Vamos lá -. Ele foi o ponta-pé para os estudos de fosfatos de alumínio, a maioria laterítica (exceto os de Santa Luzia, na dissertação de Nilson P. de Oliveira, nitidamente hidrotermais), que rendeu dissertações, teses e várias publicações, em muitos casos, com dados e discussões inéditos, e ao final a descoberta de um depósito, que se tornou jazida, BONITO. A primeira jazida de fosfatos na Amazônia e a primeira do Brasil em fosfatos de alumínio como produto final, comercializado como termofosfatos, ainda em atividade. O embrião surgiu em 1974/1975 com dois estudantes de geologia da UFPA.

Podemos, sem falsa modéstia, aventar que de certa forma, direta e indiretamente, por conta de nossas pesquisas, contribuímos para novas descobertas de depósitos de fosfatos de alumínio supergênicos e seus correspondentes primários, a exemplo do grande depósito de Maecuru (Costa et al. 1991) e Santana do Araguaia, além de Monte Alegre, no Pará; de Anitápolis em Santa Catarina (Costa, 1987; Ferrari, 2000)); Arrais no Tocantins (Coutinho e Oliveira, 2023), da Rocinha (Monteiro, 2009), em parte Araxá (Braga e Biondi, 2023) em Minas Gerais; Catalão e Tapira em Goiás (Conceiçao ?et al. 2022)); Angico Dias nos limites de Piauí/Bahia (Mata et a., 2020); e Irecê na Bahia (Ferrari, 1994); Juquiá em São Paulo (Toledo et al., 1997) além de inúmeras ocorrências no Ceará; entre outros.

REVISITANDO A RODOVIA PA-112 (PA-12) 52 ANOS DEPOIS E RECÉM-ASFALTADA

Como dito nas primeiras linhas deste manuscrito, finalmente em julho de 2026, por chamado de meu filho mais velho, Marcelo Melo da Costa, que perdera sua querida esposa recentemente, vítima de grave doença e longo padecimento, convidou-me para realizarmos o meu projeto de revisitar a PA-12, agora PA-112, que eu já havia apresentado há tempo, e assim se afastar um pouco da tristeza.

Partimos de Belém no dia 10.07.2026 no início da tarde, no seu veículo privado, direto para Bragança e lá nos hospedamos no Hotel Bela Vista Caeté (Hotel Bela Vista Caeté | Cafeteria e Bistrô | Bragança - Pará), outrora ocupado pelo Hotel Carioca (Figura 30). Como já mencionado, ele se situa na margem esquerda do rio Caeté, ao lado da praça onde se encontram o então Rex Bar e Igreja de São Benedito, e também do badalado restaurante Benquerença. Fazem parte da bela orla do rio Caeté (Figuras 31 e 32). Visitamos o Museu da EFB (Estrada de Ferro de Bragança), denominado de Museu *Dilamar Castanho* (Figura 31)**,** que faz parte do conjunto do Hotel Vitória (Grupo Vitória), que comporta ainda uma réplica de um dos vagões de passageiros, o vagão Vitória, e usado como um restaurante temático, com a culinária inspirada nas cidades da região por onde o trem passava (Figura 31).

A cidade de Bragança está com ares bem distintos daqueles de 1975, mais alegre e mesmo bonita, belas pousadas e restaurantes, porém com os problemas de alta densidade de veículos motorizados, automóveis e motos, muito lixo e barulho.

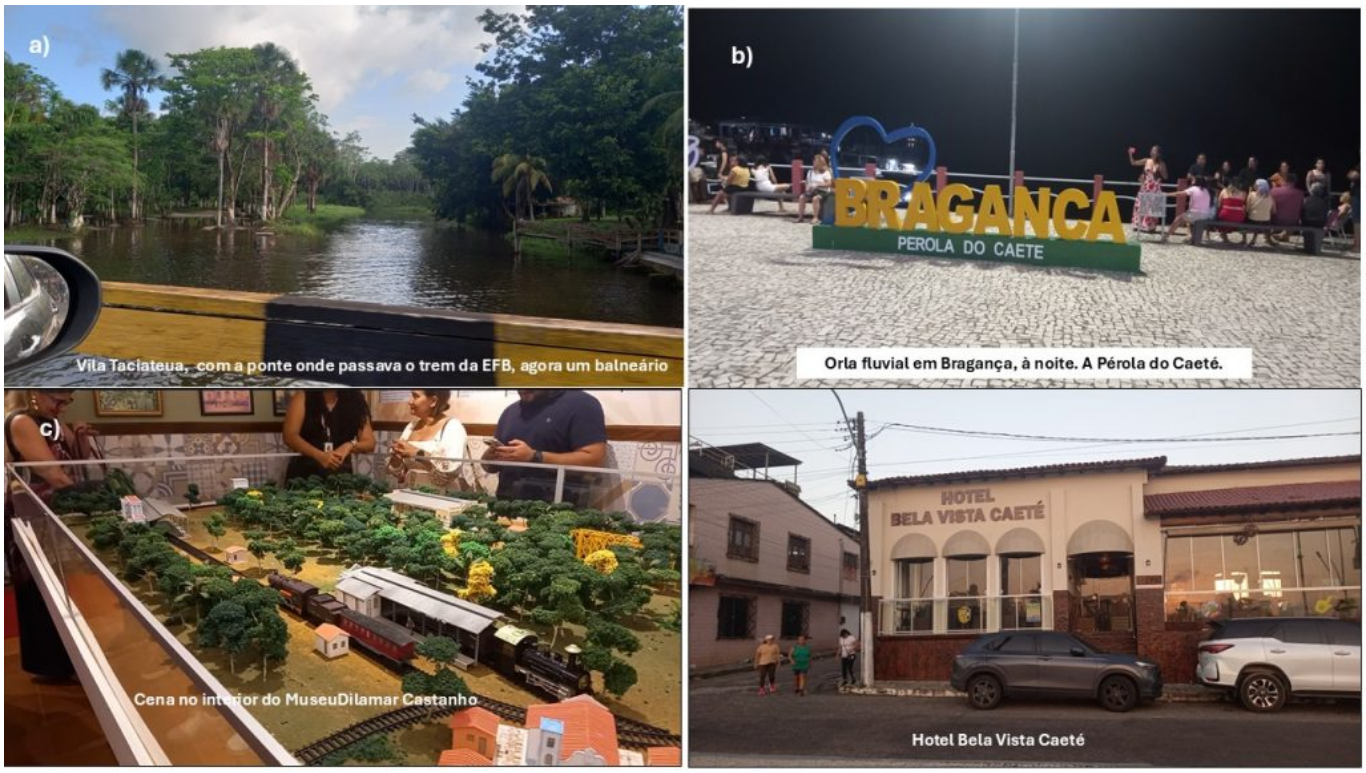


Figura 31 – a) Ponte em Taciateua, outrora passagem do trem da EFB; b) Orla fluvial de Bragança à noite; c) Cena no interior do Museu Dilamar Castanho; d) Frente do hotel Bela Vista Caeté.



Figura 32 – Cenas na cidade de Bragança, no dia 11.07.2026, de manhã cedo, antes de avançar sobre a PA-112. a) orla do rio Caeté ao nascer do sol e em frente ao hotel Bela Vista, b) Igreja de São Benedito; c) Rex bar.

Após checagem da pressão dos pneus do veículo, pois teríamos a frente 64 km de rodovia, e não sabíamos exatamente as condições e suportes a automóveis, por volta das 8h nos dirigimos a PA-12 (112), agora, ao contrário de 1975, que fora a pé, passo e bússola Brunton, porém já com apoio de mapa de navegação com GPS em tempo real, com precisão de metros (Figura 33). Primeira grande surpresa, o início da PA-112, também conhecida como Dom Eliseu, nos primeiros dois quilômetros, é uma rua cravejada de casas e prédios residenciais e comerciais, e pesado trânsito, com semáforo e tudo mais que a modernidade trouxe. Irreconhecível (Figura 33). Antes ela era parte da zona rural da cidade. Nem me lembrei de procurar se a pirâmide ainda existia, como comentamos antes, no início da mesma.



Figura 33 – a) Iniciação do mapa de navegação para a rota PA-112 até a BR-316; b) já na PA-112 ou Rodovia Dom Eliseu; c) outdoors do governo lançando o projeto de asfaltamento da PA-112; e d) então IDESP-Rural de 1975, agora ocupado pela EMATER.

Como diz o ditado, agora são outros quinhentos, e até perigoso. A rodovia está recém pavimentada, com faixas de sinalização horizontal e vertical, relativamente bonitas, coisa que nem se sonhava em 1975. É até perigoso, pois a velocidade automaticamente se torna maior, e os afloramentos, parcos, logo despareciam da nossa vista. Em pouco tempo chegávamos ao rio Chumucuí, agora uma área com jeito de algum tratamento de água, parecia meio abandonado, meio em obra. Entramos, mas logo saímos. E descobri na internet e através dela publicações sobre a qualidade da água do rio Chumucuí para o abastecimento de água da cidade de Bragança. Portanto, Bragança é abastecida com água desse rio e não do Caeté. Ela é abordada pelos estudos de Gomes et al, 2010, Santos et al. (2010 e 2015). Uma bela surpresa.

Paramos em pequeno corte da estrada com exposição de arenitos, argilitos, por vezes conglomeráticos, já bastante intemperizados, em que o horizonte mosqueado nos argilitos é evidente e concreções ferruginosas encontram-se espalhadas pela área. Quase todo o material serviu de caixa de empréstimo para reconstrução da rodovia (Figura 34).

E logo à frente, na margem leste da rodovia, o então espaço IDESP-Rural, que nos deu bastante apoio nos idos de 1975, agora é ocupado pela EMATER (Figura 32), fechada com portão e mostrando aparente bom cuidado.

Salta à vista além da rodovia asfaltada, a paisagem dominada por fazendas de gado, em ambas as

margens, o que não existia antes, com pastagens verdejantes, bonitas, e raros açudes, um aspecto comum em pastagens para gado bovino. E aí se deduziu facilmente o porquê. É impressionante os banhados e/ou veredas e alagados cobertos por amplos buritizais, que na época de nosso mapeamento em 1975, não nos saltou tanto a vista, embora tenhamos registrado os buritizais. Certamente o desmatamento para formação de pastagens desnudou os buritizais, que, no geral, encontram-se ainda bem preservados. E eles estão em todo o trajeto da rodovia, indo ficar mais rarefeitos nos 8 km antes do entroncamento com a BR-316. A abundância de buritizais, demonstra a abundância anual de água, e assim, tornando desnecessário a formação de açudes para o bem-estar animal. Também as casas residenciais na época em taipa (Figura 34) e humildes, estão representadas por casas de tijolo e telha de barro, embora a maioria fique com tijolo descoberto, ou seja, sem reboco. Antes a construção da rodovia empregara bueiros nos igarapés estreitos e brejos, agora estão com pontes de alvenaria/concreto e/ou aterros bem elevados. Mas por outro lado o lixo (plásticos, vidro, metal etc., representados por embalagens, restos de construções e móveis) ocupam a beira da rodovia e mesmo as drenagens. As vilas cresceram, os pontos comerciais aumentaram em quantidade e oferta, mas os serviços não são dos melhores. As escolas de nível fundamental grassam dentro e nas vizinhanças dos lugarejos. Mas salta à vista a ausência de atividade relativa à agricultura, até onde a vista alcança, a partir do eixo da rodovia. É surpreendente. Raras plantações de açaí, a maior parte nos quintais das casas, como é o caso do coqueiro. A rodovia também conta com tráfego muito restrito.

Nos cortes de estrada que são na maioria de um a no máximo 2,5 m de altura, se observa perfis intempéricos clássicos, tipo perfis lateríticos imaturos, que na Figura 34 foi derivado de arenitos argilosos no topo e argilitos na base, estes no típico padrão mosqueado. Uma linha de seixos de quartzo parece interromper a sequência, tendo acima o solo areno-argiloso amarelo e na superfície acúmulo de fragmentos de concreções ferruginosas e seixos diversos de quartzo com matriz de areia branca a cinza. Em termos gerais é o que se observa ao longo de grande parte da rodovia, em conformidade com que foi descrito em 1974/1975.

Os buritizais se destacam em todo trajeto até Nova Mocajuba, além de muitas pastagens, bonitas e grandes, e vilas denominadas de Vila 10 do Montenegro, Vila 18 do Montenegro, Vila 21 do Montenegro, e no Km 22 Vila Boa Esperança.

No Km 24 em bela área de pastagem e buritizais nos baixios, desponta um ótimo afloramento em corte da PA-12 (Figura 36).







Figura 34 – À margem

da rodovia logo após a EMATER, afloramento de arenitos argilosos a conglomeráticos e argilitos na base (caixa de empréstimo), intemperizados, com nítido mosqueamento sub-colunar na base; e uma casa de taipa típica daquelas de então, hoje raras ao longo da PA-112, em sítio arborizado e terreiro varrido, dominado por solo arenoso, muito comum nas habitações.

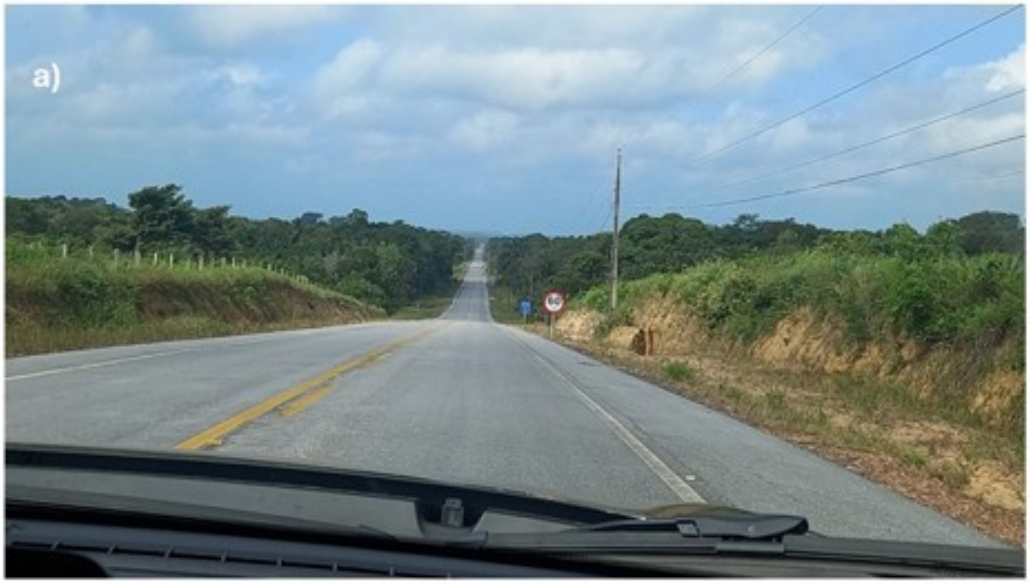






Figura 35 – a) No

estirão da PA-112 mostrando as cercas de pastagens e o domínio destas e de capoeira, e ligeiro corte de estrada; b) na segunda imagem vê-se um raro açude, formado pelo aterro da estrada; c) nos cortes da estrada se expõe um perfil intempérico laterítico clássico.



Figura 36 – Outra

exposição de pacote de arenito argiloso micáceo com domínio de argilito na base, também intemperizado (a), ressaltando o mosqueamento (b e c). PA-112 um km antes do rio Caetezinho, cerca de 25 km do início da rodovia.

O afloramento do Km 26, como fora no Km 24, exibe feição de arenito com grãos angulosos de quartzo e muitas plaquetas de muscovita, por vezes seixos também de quartzo leitoso, cinza, cisalhado, dispersos, principalmente na parte superior. Em direção a base a litologia tende a argilitos, que estão mosqueados. No topo seguindo a topografia o cascalho residual tipo coluvial.

Dois quilômetros à frente, como se fosse o grande barranco da outrora planície aluvial do rio Caeté, surge o então majestoso afloramento mapeado por nós em 1975 (Figuras 37 e 38). O ramal de terra que parte de local para leste, parece representar o eixo da então **Primeira Travessa**. Infelizmente não mais atende por este adjetivo. A face oeste do corte teve dois terços de altura original decepados (Figura 38) rebaixados, com certeza para uso na terraplanagem da rodovia, e consequentemente os processos erosivos se aceleraram sobre o restante. A face leste manteve-se intacta no contorno geral, mas foi ocupada por vegetação e parcialmente obliterada por grande painel de cimento para servir de base a enorme pintura com propaganda governamental (Figura 38). A bela falha normal ficou mascarada e as estratificações cruzadas acanaladas também já não são tão evidentes (Figura 38), se confrontados com as imagens dessas estruturas obtidas na viagem a PA-12 em 1976 (Figura 38) como parte das atividades do Projeto Fosfatos. Dominam os arenitos argilosos e argilitos arenosos, com níveis conglomeráticos, e a grande riqueza em plaquetas de muscovita, além do aspecto caulínico.



Figura 37 – a) Imagem

do Google Earth de 2025 com a localização do grande corte da PA-112 à margem esquerda da outrora planície aluvial do rio Caeté, em que (b) ressalta os trabalhos de corte, bancadas, terraplanagem e asfaltamento parcial.

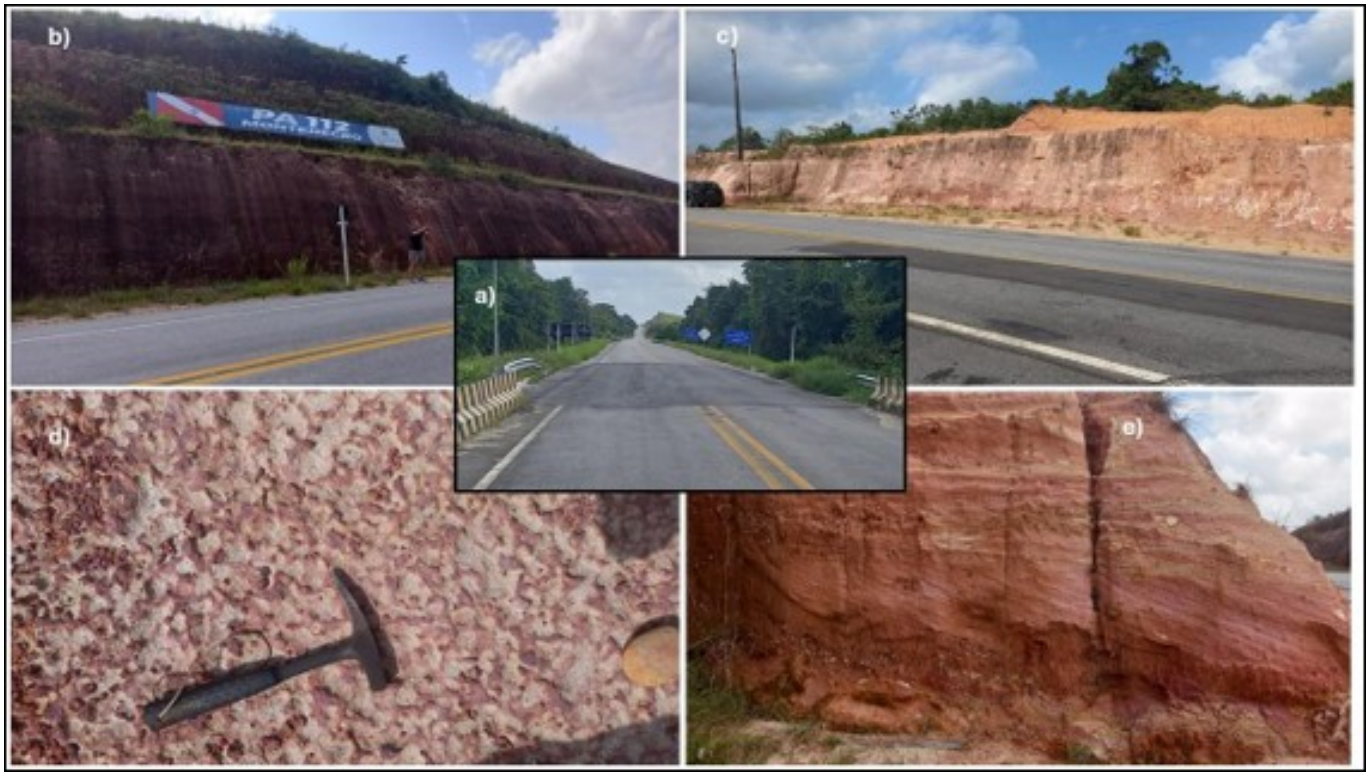


Figura 38 – No grande afloramento Mocajuba (rio Caeté) da PA-112. a) Da ponte sobre o rio Caeté em Nova Mocajuba, vendo ao fundo o morro que foi cortado pela rodovia e criou o majestoso afloramento de Mocajuba; b) a face leste ainda intacta, mas obliterada com propaganda e vegetação; c) face oeste em os dois barrancos superiores foram eliminados; d) padrão mosqueado nos argilitos da base; e) estratificação cruzada nos arenitos sobrepostos aos argilitos mosqueados.

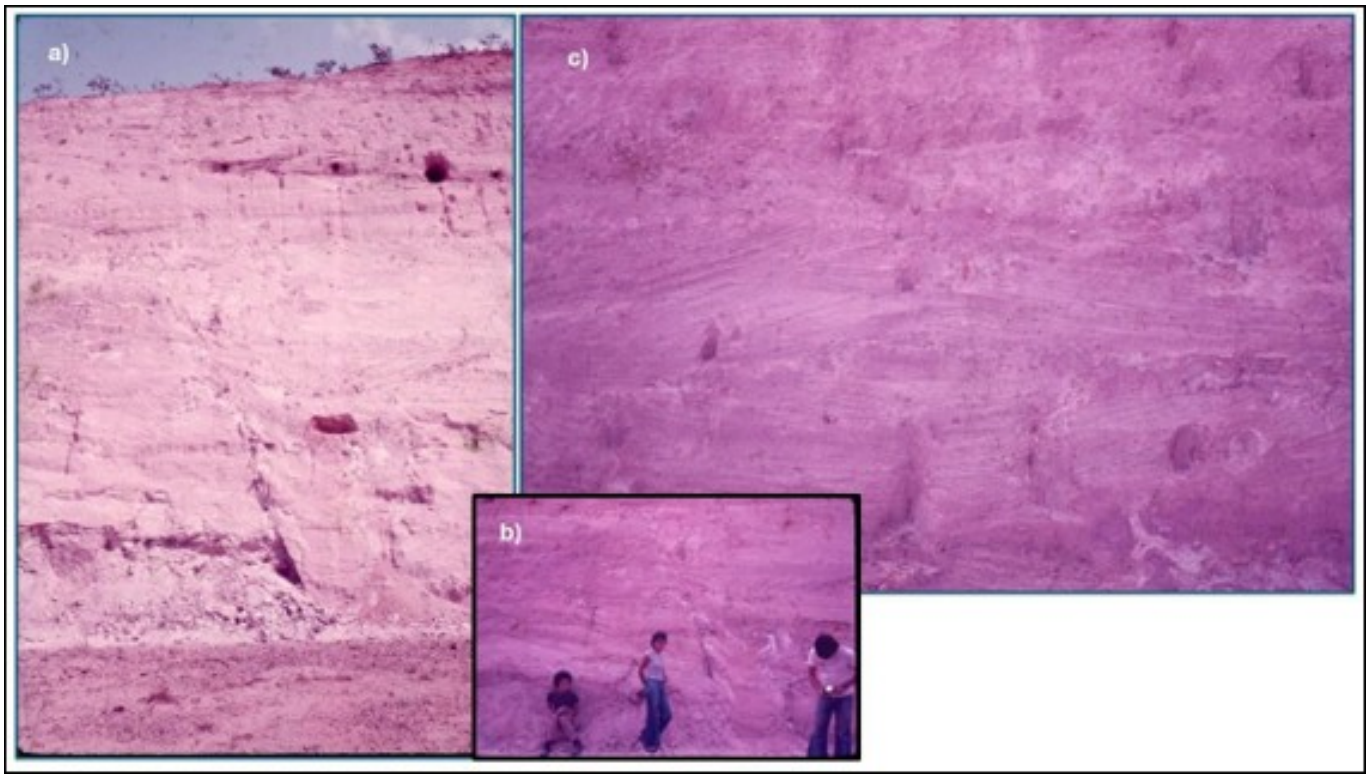


Figura 39 – Fotografias obtidas em 1976 do mesmo afloramento. a) face leste exibindo a falha subvertical, normal; b) detalhe de segmento da falha na zona de contato arenito-argilito na base; c) arenitos argilosos exibindo estratificação cruzada.

Fizemos uma parada em Nova Mocajuba (Figura 40a, b), a quase 30 km do início da PA-112 em Bragança. A vila está com cara moderna, com mais de duas igrejas, quadra de esporte, escola de ensino fundamental grande com boa aparência externa, comércio e lanchonete, em que o eixo da estrada asfaltada é a principal rua. Mas o lixo grassa por toda parte. Bebemos refrigerante na taberna à margem direita do rio e próxima à cabeceira da ponte, em seguida fomos às instalações de um balneário na mesma margem, mas muito lixo, nada de especial, então caminhamos sob sol escaldante pela calçada da rodovia, que faz o papel de única avenida. Assistimos ao longo dela um pequeno desfile de crianças com suas professoras até a Igreja Evangélica à beira do rio Caeté.



Figura 40 – a) e b) vistas de Nova Mocajuba; c) resto do grande afloramento às proximidades de Campinho, decepado como fonte de material para a nova terraplanagem da rodovia; d) estrutura de grande fazenda na margem oeste da rodovia, exibindo grande buritizal.

No km 33,5 (Antiga vila Km 34), que seria a interseção com a **Quarta Travessa**, que registramos em 1975, e correspondente ao Campinho e antigo acampamento do DER, e das ocorrências de calcário Pirabas pesquisado pela Cibrasa. Agora é conhecida como Vila Jessé Guimarães (região Montenegro). Não encontramos mais o outro bonito afloramento em bloco diagrama, apenas relicto dele (Figura 40 c). Logo a frente, a sul, passamos pelo rio Cajueiro e rio Açagulira em região de domínio de buritizal.

Os próximos quilômetros só foram trazer novidades geológicas à altura da **Nona Travessa**. A uns 38 km de Bragança, em trecho sinuoso próximo a Canindé, surge um bom afloramento em corte na estrada, em que argilitos mosqueados são sobrepostos por crosta ferro-aluminosa argilosa colunar. O entorno é representado por extensa planície, dentro da qual dois km ao sul é atravessada pelo rio Cairara. E a 48,5 km de Bragança passamos em frente ao balneário Lagoa Azul, a leste da rodovia. Provavelmente aproveitando os mananciais de águas pretas e frias, alimentados pelos buritizais.

Mas eis que a uns 13 km da BR-316, a 51 km de Bragança, já de longe surge algo diferente na margem oeste da rodovia, uns 200 a 300 m distantes da mesma (Figura 41). A figura 42, em imagem de satélite do Google Earth, mostra claramente a área em apreço. Demonstrava ser uma área de extração de material geológico. A cor era amarela amarronzada. À medida que nos aproximávamos, a situação se tornava mais grandiosa, e eis que surgem duas casas e resolvemos encostar. Um senhor de idade, Adeto, em sua cadeira de balanço na varanda, viu o carro se aproximar e não parecia contente com o acontecimento. Saímos, nos identificamos como da UFPA, revendo a área que eu havia trabalhado após 50 anos. Perguntamos sobre a

propriedade, se tinha uma empresa, mas o senhor parecia desconfiar das nossas pretensões, o que eu já esperava, tendo em vista, que a atividade envolvia a extração de material de construção, em geral de forma irregular, e que os órgãos estaduais e federais de controle ambiental e mineral podem trazer ou criar muitas "dificuldades e problemas". Finalmente ele disse que não tinha ninguém, pois não trabalhavam aos sábados e domingos. E nós estávamos em pleno sábado. Perguntamos se poderíamos visitar. – Sim, só tem uma cadela por lá – Mas eis que imediatamente dois garotos entraram na conversa, em voz amiga, e com vontade de participar da toada. – Dá pra ir lá, sim -. Com carro? – Sim. Eu sigo vocês com a moto -. Pronto. Fomos direto pra frente da cava, mas que parecia com uma simples planta de beneficiamento. Só estava a cadela, tudo parado, como disseram os dois garotos. É uma lavra-garimpeira mecanizada, com tratores tipo pá carregadeira (desmonte e transporte), sistema de lavagem com peneiras classificatórias (Figuras 41 e 43). Os dois meninos, Eduardo de 13 anos e Leandro com 14 anos, primos. O menor, o Eduardo, falava bastante, e dominava conhecer todo o circuito, e parecia muito feliz em descrever todo o processo. Contou dos problemas que a empresa enfrentara com os órgãos ambientais e minerários, apreensão das máquinas, inserção de chips de controle de movimentação, visando rastrear todas as máquinas. Também ressaltaram a chegada da internet e facilitação de acesso no entorno da cava. Explicaram o sistema de captação de água e a interligação entre os tanques d 'água, com a fonte em igarapé de água preta e fria dentro da mata próxima. Eu pensava com os meus botões. - Se o pessoal da empresa estivesse aqui, certamente a gente nem entraria naquele espaço, por desconfiança -. Eu continuava a pensar. Eles provavelmente vão repreender os meninos por ter nos levados para esse espaço. Fiquei a matutar, coitados, e estão fazendo por prazer, vontade de mostrar o que estão aprendendo. Os dois meninos foram muito amáveis, especialmente o Eduardo, o mais esperto, aberto e sabedor de tudo. Até o preço das carradas, medidas em metro cúbico, conforme a classificação do material e o destino do mesmo, ele sabia. Foi uma verdadeira aula dada por dois garotos, que visitavam uma escola, às proximidades, acredito que na própria Nona Travessa.

De fato, é uma lavra de seixos, em depósito tipo paleoaluvionar, dominado por seixos de quartzo com ampla variedade, com matriz de areia e um pouco de argila, e bastante plaquetas de muscovita. Parecia constituir um paleo barranco fluvial alto, cujo igarapé à frente representava a paleodrenagem recuada. A curta temporada, o receio de estar adentrando em área sem autorização, não nos permitiu avaliar o quadro geológico da área. Retornamos às casas, e fomos amavelmente recebidos pela família Sérgio Lima e sua esposa Roselândia (mais conhecida por Rosinha), e sua filha simpática Maria Alice, onde moravam os dois garotos. O seu Sérgio, logo perguntou qual fora o desempenho dos dois meninos? - Excelente. Dominam tudo. São muito perspicazes! – Não gostariam de almoçar conosco? Ou tomar um café? – Muito, obrigado, já estamos de saída, mas aceitamos o café. Os dois rapazes aproveitaram para almoçar, enquanto conversávamos. A conversa foi muito amável e ainda fizemos algumas imagens com a família (Figura 44). Nos despedimos às 12:40h.

Na entrada junto a PA-112 tem uma placa com os seguintes dizeres (Figura 43d): **"César do Asfalto, qualidade e confiança, Seixo e Areia (91)993434875".** A empresa é conhecida como CONSTRUMEC.



Figura 41 – a) vista lavra de seixo e areia a partir do eixo da PA-12; b) peneiras e classificador por granulometria; c) depósitos de seixos e areia: d) detalhe dos seixos.



Figura 42 – Localização da cava/lavra de seixos e areia da Construmec, no cruzamento da PA-112 com a Nona Travessa. Imagem do Google Earth de julho de 2025.



Figura 43 – a) estoque de areia; b) depósitos de materiais e vista geral das instalações; c) vista dos tanques de água e da mata, onde se encontra o igarapé principal, fonte de água para o beneficiamento mineral; d) depósito de estéril.



Figura 44 – a) os dois garotos Eduardo e Leandro com Marcondes ao centro e Marcelo a frente; b) a família Sérgio e Rosinha, com Marcondes Marcelo, Leandro e Eduardo, e Maria Alice à frente; c) a casa da família Sérgio/Rosinha; d) a placa indicativa da lavra de Seixo e Areia na beira da PA-112.

Esses depósitos de seixos e suas características mineralógicas permitem em primeira mão correlacioná-los com aqueles extensos depósitos de Ourém e mesmo Capitão Poço, lavrados a partir das décadas de 1990 até os anos 2020, usados na construção civil em toda Belém e Grande Belém. Os aspectos legais e históricos dessa atividade em Ourém até 2015 são abordados por Souza et al. (2016), enquanto a geologia de detalhe e a extração mineral são abordados por CPRM (2020), em trabalho muito bem elaborado e ilustrado.

Seguimos em direção à BR-316, com afloramentos modestos de solos arenosos, por vezes com seixos de quartzo e concreções ferruginosas, como sempre, mas que à medida que nos aproximávamos da BR, pareciam surgir indícios de rochas xistosas ou filíticas, muito intemperizadas, em que a foliação ou xistosidade se manifestava discretamente sob coloração marrom avermelhada. De tal forma que a altura do Ramal Wagner Frango, a altura da entrada da Décima Segunda Travessa, cerca de 3km da BR-316, surge um morro cortado pela estrada, expondo em ambos os lados dois barrancos altos, esculpidos sobre filitos e xistos intemperizados a nível saprolítico, com cor cinza, marrom, amarelo e até vermelho. Exibem muitos veios de quartzo leitoso a cinza, concordantes ou discordantes com a foliação ou xistosidade. Procurei evidências dos fosfatos tipo crandallita (ilustrada na figura 24) ou wavellita, fibro-radiais, mas não os encontrei, como era de se esperar, já que foi neste trecho da rodovia, que a gente os encontrara em 1975. Mas agora coletei uma boa amostra dessas rochas saprolitizadas. Na **figura 45c** é possível deduzir o “falso dique”, indicado por um segmento verticalizado dos filitos na face do corte provocado pela zona de cisalhamento, como já foi descrito na figura 19, quando do mapeamento de 1975.

Na **figura 45d** é notável a intensa crenulação da foliação das rochas.



Figura 45 – a) exposição de argilitos arenosos lateritizados de forma imatura (mosqueado na zona inferior e concrecionário a colunar ferruginoso na superior; altura de 3 m. b) com fragmentos de quartzo leitoso a cinza e concreções ferruginosas em matriz arenosa amarela, tipo colúvio; altura 1 m. c) bela exposição de filitos/xistos cisalhados, em frente ao ramal do Wagner Frango, com falso de desenvolvimento de estrutura tipo dique, dado pela segmentação vertical dessas rochas, estampada na parede do corte de estrada. d) filitos cinza a avermelhados com forte crenulação e veios ou bolsões de quartzo (qtz); largura da imagem cerca de 1 m.

Finalmente chegamos ao entroncamento com a BR-316, com o último quilômetro de terreno plano, pastos e algumas construções (Figura 46b). No terreno a placa indicava extensão de 64 km para a PA-112. À direita (oeste) o local onde em 5 de março de 1975 chegamos ao amanhecer procedentes do Campinho, onde tínhamos pernoitados. Chovia e o café da manhã fora fraco. Tínhamos vindo mapear o trecho que faltava da PA-12. Foi sob chuva insistente, e nele foram encontrados os filitos/xistos e a ocorrência de fosfatos, então zeólita (Figura 19). Em frente ao entroncamento já na BR (Figura 46b) o afloramento descrito por nós em 1975 (Figura 21).

Entramos na BR-316 no sentido de Santa Luzia, já tarde para o almoço, e tentei localizar a antiga área de extração de “pirofilita” pela INCA – Indústria Cerâmica da Amazônia S/A) dos anos 1980/1990, que ficava entre o entroncamento e a cidade. Mas nenhum sinal, apenas fazendas e uma bela pousada (Hotel Rural Santa Luzia) (Figura 45c). Segundo o pessoal da Nona Travessa, senhor Sérgio Lima, ainda há

sinais dos galpões. Mas não os encontramos, embora precisássemos de mais tempo. A INCA produziu excelentes pisos cerâmicos, exportados para toda a Amazônia. A pousada parece ocupar parte da área da INCA e dispõe de lago artificial, campos, trilha na mata para lazer. O pessoal tem pouca informação sobre a INCA. São quase 40 anos de abandono e novas ocupações. Nesta área dominavam os xistos sericíticos, por vezes grafitosos (a 1,9 km do entroncamento com PA-112 em direção a cidade de Santa Luzia) com fosfatos de alumínio dispersos em vênulas, representados por wavellita e variscita, por vezes crandallita (Costa, 1985), e que fora explorado nos anos 1980 e 1990 como pirofilita pela INCA (Indústria Cerâmica da Amazonia S/A), na verdade sericita. Essa ocorrência não foi identificada por Oliveira (1977) em sua dissertação, e os teores de P_2O_5 em média nas amostras coletadas, foram de 3,90 % (Costa, 1985). O material do artigo acima foi coletado em 1980, quando estive no local, tanto na área de extração, como nos galpões e registrei na caderneta de campo (Figura 47).

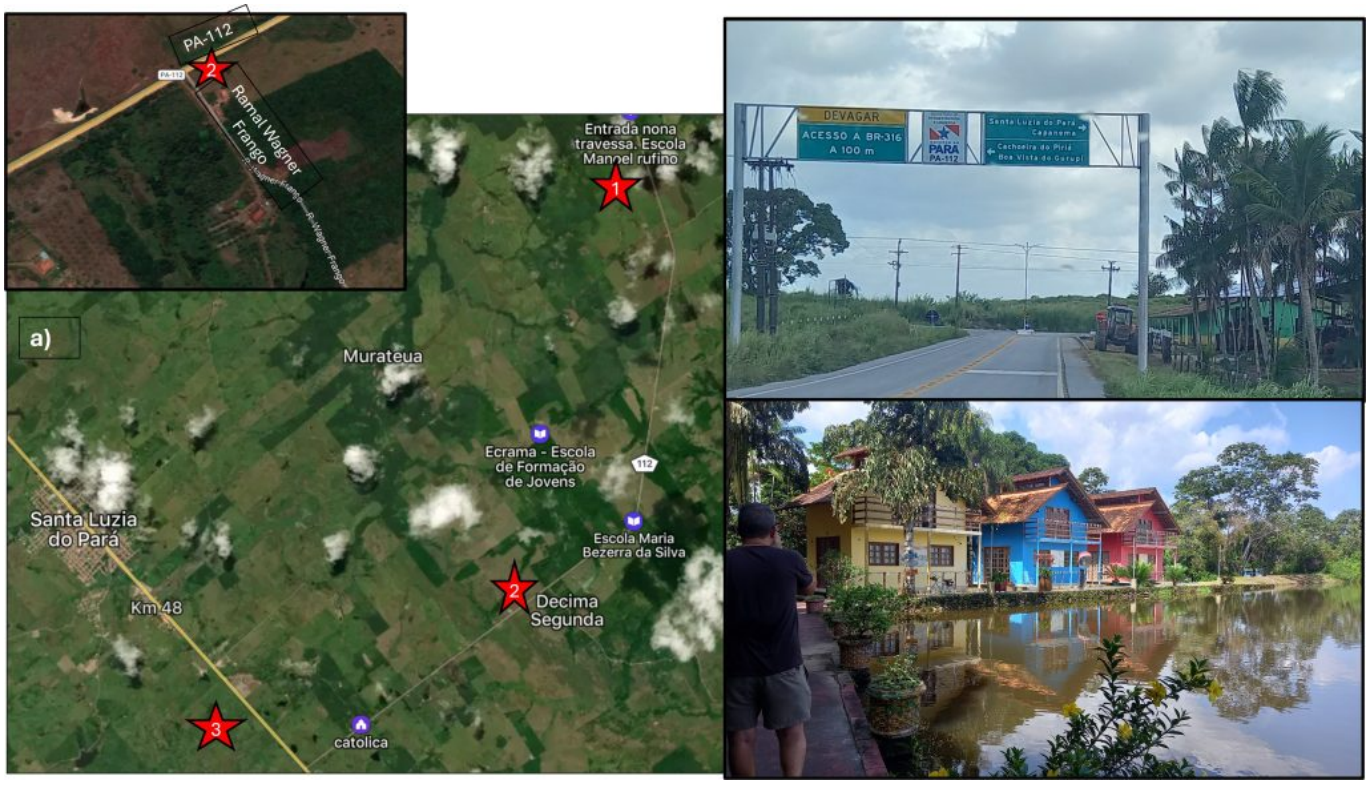


Figura 46 – a) Imagem do Google Earth com indicação da área (estrela 1) de extração e beneficiamento de seixos e areia ao lado oeste da PA-112 e próximo a Nona Travessa, da Construmec César do Asfalto; do corte de estrada na PA-112 no cruzamento com o Ramal do Franco (Imagem menor do Google Earth) com bela exposição dos filitos/xistos fortemente cisalhados (estrela 2); da área da INCA para extração de pirofilita (estrela 3). b) placa indicativa do entroncamento da PA-112 com a BR-316. À direita (oeste) o local onde em 5 de março de 1975 chegamos ao amanhecer procedentes do Campinho, onde pernoitamos. Chovia e o café da manhã foi fraco. Viemos mapear o trecho que faltava da PA-12. c) Nos arredores da cidade de Santa Luzia, então Km 47, uma bela pousada (estrela 3), Hotel Rural de Santa Luzia, em terreno da então jazida de pirofilita da INCA.

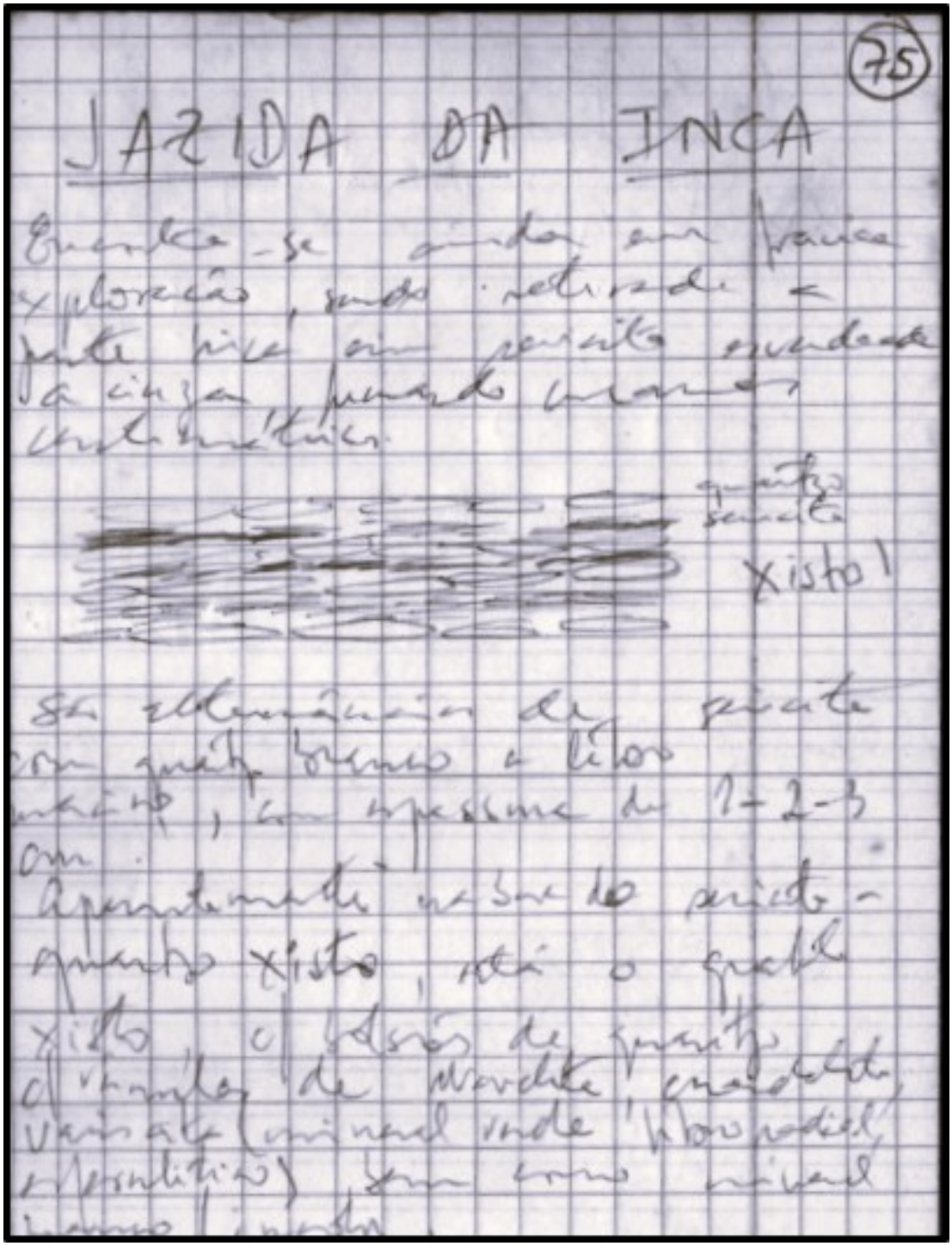


Figura 47 – Excerto da caderneta de campo de Marcondes Lima da Costa de 1980 com anotações de campo na área da INCA, onde foram encontrados fosfatos de alumínio nos sericita-xistos.

Após sermos bem recebidos pelo Santa Luzia Rural Hotel e Restaurante (BR-316, Km 49, Santa Luzia do Pará), para um rápido reconhecimento, fomos tentar almoçar em Santa Luzia, dois quilômetros a frente, já

que era muito tarde. Mas conseguimos. Seguimos para Capanema e depois para o Seringal Andiroba Forest da Baía do Sol, na Ilha de Mosqueiro, onde pernoitamos e no domingo, após o almoço, retornamos a Belém e dessa forma encerramos a viagem Revisitando a rodovia PA-12 (PA-112, Rodovia Dom Eliseu).

CONCLUSÕES

Uma rodovia que fora aberta e terraplanada há 52 anos atrás, 1974/1975, e que na ocasião fora acompanhada por levantamento geológico *expedito* (passo e bússola) realizado por dois graduandos de geologia (diplomados como geólogos em dezembro de 1975) e visitada em alguns trechos nos anos 1976, 1980, foi revisitada em todo seu trecho em julho de 2026, por um destes estudantes de outrora, agora professor aposentado da UFPA e com seu filho mais velho Marcelo Melo da Costa, com o objetivo de avaliar as transformações físicas, sociais e ambientais, e claro, rever os afloramentos de então, em especial aqueles de impacto da época, como o de Nova Mocajuba e o dos fosfatos tipo crandallita, do rio Jeju ou Km 1.2, considerando-se o fato estrutural mais importante: a rodovia fora finalmente asfaltada. E isso ocorreu exatamente 50 anos após, em 2024/2025. E não mais se denominava PA-12, mas PA-112 (rodovia Dom Eliseu). E ela não mais iniciava na zona rural de Bragança, já está em plena zona urbana. Em seu entroncamento encontra-se um semáforo urbano. O asfaltamento é de nível regular, pouca resistência, com via toda sinalizada vertical e horizontalmente. Pontes boas perpassam os rios e igarapés e elevações da estrada se fazem nos alagados/brejos. As vilas cresceram um pouco, as casas de taipas quase desapareceram, os buritizais continuam na paisagem com muita frequência e bonitos e os terrenos em ambos os lados da rodovia são ocupados por pastagens para gado bovino: as fazendas. Não se individualizou a agricultura, nem mesmo pequenos roçados. O tráfego de veículos motorizados é ainda pequeno. Os afloramentos de exposições geológicas são mais frequentes do que no passado, mas alguns deles, na época expressivos, foram arrasados para extração de material para terraplanagem, como o grandioso do Nova Mocajuba e o de Campinho. A novidade geológica foi a cava/lavra de seixos e areia da Nona Travessa da empresa Construmec. Nessa viagem notou-se a referência às Travessas, picadas/entradas para colonização dessa região no início do século 20. E outro belo afloramento surgido, foi a ampliação daquele próximo ao rio Jeju, hoje em frente ao entroncamento com o Ramal Wagner do Frango. Nova Mocajuba, nosso referencial de 1975, a principal vila, melhorou bastante, mas a rodovia é praticamente a única rua, com comércio, igreja, escolas etc., e muito lixo moderno.

Nesses 50 anos as mudanças na rodovia foram, portanto, asfaltamento, 50 anos depois de sua abertura, ocupação com pastagens (fazendas de gado) e vilas que aparentemente não são produtivas, e parecem viver como agregado das fazendas de gado. Não se identificou atividade agrícola produtiva A população aumentou, mas o senso de progresso parece ter sido muito pouco. A única atividade produtiva, excetuando gado, é a lavra de seixos e areia, que até pouco tempo parecia ser clandestina.

REFERÊNCIAS

Ackermann, F.L. 1962. Laterito e lateritização. Engenharia, Mineração e Metalurgia, XXXVI (216): 301-306.

Braga, J.M.; Biondi, J.C. 2023. Geology, geochemistry, and mineralogy of saprolite and regolith ores with Nb, P, Ba, REEs (+ Fe) in mineral deposits from the Araxá ?alkali-carbonatitic complex, Minas Gerais state, Brazil. Journal of South American Earth Sciences 125 (2023) 104311. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2023.104311

Conceiçao, F.T., Vasconcelos, P.M., Godoy L.H., Navarro, G.R.B., Montibeller, C.C., Sardinha, D.S. 2022. Water/rock interactions, chemical weathering and erosion, and supergene enrichment in the Tapira and Catalao alkaline?carbonatite complexes, Brazil. Journal of Geochemical Exploration 237 (2022) 106999. https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2022.106999

Costa, M.L. e Viegas, E.P. 1975. Relatório do Perfil Geológico da PA-12. Relatório apresentado ao CNPQ como bolsista de IC, Belém-Pará, 16 p., datilografadas, com mapa topográfico do DER e inserções geológicas e geográficas.

Costa, M.L. 1985. Petrologia e geoquímica dos xistos carbonosos de Santa Luzia, (Ourém-PA). Anais do II Simpósio de Geologia da Amazônia, Belém, Pará, p. 18-32.

Costa, M.L. 1987. Uma contribuição geoquímica ao desenvolvimento do perfil intempérico de Anitápolis-SC. Anais Primeiro Congresso Brasileiro de Geoquímica, vol.2: 17-34.

Costa, M.L., Fonseca, L.R., Lemos, V.P., Angelica, R.S., Lemos, R.L 1991.Geochemical Exploration Of The Maicuru Ultramafic-Alkaline-Carbonatitecomplex, Northern Brazil.. Journal of Geochemical Exploration, v. 40, p. 193-204.

Coutinho, A.R., Oliveira, D.S.R. 2023. Análise do mercado atual de fertilizantes fosfatados no Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheiro Químico, 64p.

CPRM. 2020. Areia e seixo na região de Ourém-Capitão Poço, Nordeste do Pará.

Dill, H.G. 2001. The geology of aluminium phosphates and sulphates of the alunite group minerals: a review. Earth-Science Reviews 53 2001 35–93. S0012-8252 00 00035-0

Ferrari, V.C. 1994. Estudo mineralógico e geoquimico dos minérios fosfatados de Irecê-BA. USP-Instituto de Geociências, Dissertação de Mestado, São Paulo, 70p + il.

Ferrari, V.C. 2000. Fosfatos Primários e Secundários nos Perfis de Intemperismo Sobre os Maciços Alcalino-Carbonatíticos de Juquiá (Sp), Anitápolis (Sc) e Tapira (Mg). Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Tese de Doutorado, 240p.

Ferreira, C.S., González, B.B., Francisco, B.H.R. 1973. Ocorrência da formação Pirabas (Mioceno Inferior) na bacia de Barreirinhas, Maranhão. Revista Brasileira de Geociências, 3: 60-65.

Gomes, J, N., Matta, MA.S., Cavalcante, I., Assis, J.F.P., Cristo, L.C.F., Vasconcelos, Y.B., Carmona, K.M., Ferreira, F.S. 2010. Qualidade do rio Chumucuí como fonte de abastecimento de água para o Município de Bragança – Pará. Caminhos de Geografia.

Katzer, F. 1933. Geologia do Estado do Pará (Brasil). Pará, 281p.

Mata, C.E.D., Pereira, C.A., Silva, A.C., Sousa, P.L.R. 2020. Characterization of the Angico dos Dias alkaline-carbonatite complex for phosphate rock processing. j m a t e r r e s t e c h n o l. 2 0 2 0;9(6):12236–12243. https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.08.094

Monteiro, C.F. 2009. Fosforitos do Grupo Bambuí na Região de Campos Belos (Go) / Arraias (To), na Borda Oeste do Cráton São Francisco. UnB-Instituto de Geociências, dissertação de mestrado, 150p.

Oliveira, N. P. 1977. Fosfatos da região de Santa Luzia (nordeste do estado do Pará). 1977. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências, Belém, 1977. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geofísicas e Geológicas.

Santos, R.C.C., Silva, N.M., Gorayeb, A.C.C., Pereira, L. 2010. Condições ambientais da fonte hídrica do município de Bragança, Amazônia Oriental, Brasil. Caminhos de Geografia, 11(36): 100-112.

Santos, R.A.M., Pereira, L.C.C. 2015. Qualidade de água para consumo humano no município de Bragança – PA, Amazônia Costeira. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre - RS, 9p.

Souza, J.T.M.**,** Pena, H.W.A., Silva, B.E.B. 2016. Análise espacial das atividades de mineração: expansão das áreas de cava de seixo e areia no município de Ourém, PA. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, p.1-30. https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/ourem.html

Távora, V.A., Santos, A.A.R., Araújo, R.N. 2010. Localidades fossilíferas da Formação Pirabas (Mioceno Inferior). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat., Belém, v. 5, n. 2, p. 207-224.

Toledo, M. C., Ferrari, V.C., Santos, C.N., Alcover Neto, A. 1997. Aspectos geoquímicos da gênese dos fosfatos secundários associados ao maciço alcalino-carbonatítico de Juquiá (SP). Anais do VI Congresso Brasileiro de Geoquímica, Salvador, p. 392-395.

https://www.mindat.org/min-43766.html

https://mapcarta.com/pt/N601751479

PDF generated by Kalin's PDF Creation Station