

4º RELATÓRIO CONSOLIDADO DE ANDAMENTO DO PBA E DO ATENDIMENTO
DE CONDICIONANTES

CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

Anexo 9.3 - 1 – Etapas anteriores

1. ETAPAS ANTERIORES

1.1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM VINTE E QUATRO MESES DE PROGRAMA

Com base no Programa de Salvamento do Patrimônio Paleontológico (PSPP) protocolado pela NORTE ENERGIA S.A. no DNPM, a TERRAGRAPH elaborou a proposta de execução do programa, com duração de dois anos. Execução das atividades do PSPP iniciaram-se em 27 de junho quando da assinatura de contrato ente a TERRAGRAPH e a NORTE ENERGIA S.A.

O trabalho de escritório, iniciado a partir da assinatura do contrato supracitado, consiste em pesquisa bibliográfica (científica e de legislação), elaboração de relatórios semestrais e produção de documentos junto ao DNPM para o informe de eventos de coleta.

Todas as etapas descritas no Plano de Trabalho Detalhado (PTD) foram cumpridas no período de atividades. A primeira etapa compreendeu do preparo para as atividades de coleta e as duas subsequentes compreenderam as duas primeiras campanhas de coleta de material fóssilífero.

1.1.1. ETAPA 1 – AQUISIÇÃO DE MATERIAIS DE CAMPO E ESCRITÓRIO

Os trabalhos da Etapa 1 ocorreram entre 18 e 25 de julho de 2011 (**Quadro 1**). Nesta fase, o coordenador técnico do PSPP, com a colaboração dos demais membros da equipe e da geóloga Poliana Marcolino Correa, realizou a elaboração e submissão de resumo para o XXII Congresso Brasileiro de Paleontologia, tratando sobre método de análise espacial a ser desenvolvido e aplicado nos trabalhos de salvamento paleontológico de Belo Monte.

No período de 11 a 22 de julho de 2011, a equipe realizou o preparo do material didático para treinamento de auxiliares de campo, a pesquisa e a aquisição de publicações científicas e relatórios sobre a geologia local para orientar os trabalhos de campo e as pesquisas taxonômicas e tafonômicas relacionadas aos fósseis, em laboratório. Também foi providenciado o aluguel de veículo e base logística em Altamira e organização da mesma, com a compra de materiais de consumo e ferramentas. A elaboração de sumário geológico e paleontológico das ocorrências potenciais em Altamira-Belo Monte foi realizada com base em referências bibliográficas, a fim de auxiliar os trabalhos de campo.

Antes do início da coleta em campo, a equipe reuniu-se com a reunião com diretoria de gestão ambiental a fim de se discutir as diretrizes do Salvamento Paleontológico; foi realizada a vistoria e contagem de cilindros de sondagem da NORTE ENERGIA na subestação da Eletronorte.

Para a coleta de fósseis foi programada uma campanha de investigações através da execução de vistorias nos canteiros de obras que visavam complementar os estudos anteriores pela indicação de áreas interessantes para a coleta. No primeiro momento, foi desenvolvida atividade de reconhecimento das áreas, com funcionários da NORTE ENERGIA, e cumprido o curso de integração ao consórcio.

1.1.2. ETAPAS 2 A 7 – CAMPANHAS I A VI

Pelos princípios paleontológicos o mais indicado seria a coleta total de todo e qualquer material que poderá ser impactado com a construção do empreendimento, por isso, nas Campanhas I a VI os esforços tiveram por principal objetivo a coleta do máximo de material fóssilífero nas rochas sedimentares expostas pelas atividades dos canteiros de obra e nas margens dos rios da Área 2 (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Atividades das etapas de trabalho, planejadas para o período de vigência do contrato.

| | PERÍODO | ATIVIDADES / PRODUTOS | % Concluído |
|--------------------------------------|-------------------------|---|-------------|
| Plano de Trabalho e Ordem de Serviço | 27/06/2011 a 12/07/2011 | Emissão de Ordem de Serviço e Aprovação do Plano de Trabalho | 100% |
| Levantamento e Inventário | 27/06/2011 a 10/07/2012 | Aquisição de Bibliografia Básica | 100% |
| | 27/06/2011 a 15/07/2011 | Aquisição de Material Indicado pelo Coordenador | 100% |
| Elaboração de Apostilas | 27/06/2011 a 30/07/2011 | Elaboração das Cartilhas e Manuais de capacitação de RH's | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha I | 01/08/2011 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha I | 100% |
| | 01/08/2011 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 02 a 12/08/2011 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras de Belo Monte. Vistoria regular das obras no Travessão 27 | 100% |
| | 06/08/2011 | Vistoria de afloramentos nas margens do rio Xingu, nos arredores de Altamira. | 100% |
| | 14 a 20/08/2011 | Preparação de microfósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 15 a 19/08/2011 | Seleção de estagiários da UFPA para participar do projeto | 100% |
| | 20/08/2011 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 15/08 a 18/10/2011 | Seleção de geólogo para integrar a equipe | 100% |
| | 21/08 a 20/10/2011 | Elaboração do relatório trimestral | 100% |
| | 30/10/2011 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha II | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha II | 30/10/2011 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 31/10/2011 a 13/11/2011 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras de Belo Monte. Vistoria regular das obras no Travessão 27 | 100% |
| | 14 a 18/11/2011 | Preparação de microfósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 19/11/2011 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 20/11 a 06/01/2012 | Elaboração do relatório semestral | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha III | 06/02/2012 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha III | 100% |

| | | | |
|------------------------------------|-----------------------|--|------|
| | 07/01/2012 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 08 a 17/01/2012 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras de Belo Monte. Vistoria regular das obras no Travessão 27. | 100% |
| | 18/01/2012 | Vistoria de afloramentos nas margens do rio Xingu, nos arredores de Altamira. | 100% |
| | 19 a 28/01/2012 | Preparação de macrofósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 30/01 a 06/02/2012 | Execução da Etapa Intermediária, que consiste na triagem e organização de cilindros de sondagem na Subestação da Eletronorte em Altamira. | 100% |
| | 07 a 14/02/2012 | Elaboração de material para a educação patrimonial. | 100% |
| | 15/02/2012 | Deslocamento Altamira-Brasília. | 100% |
| | 16/02 a 02/04/2012 | Elaboração do relatório eneamestral | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha IV | 02/04/2012 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha IV | 100% |
| | 28/03/2012 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 29/03/2012 | Palestra de Educação Patrimonial para multiplicadores do CCBM | 100% |
| | 30/03 a 11/04/2012 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras do Sítio Belo Monte e Travessão 27 | 100% |
| | 09 a 18/02/2012 | Desenvolvimento do curso de Paleontologia Estratigráfica para alunos da UFPA, <i>Campus Altamira</i> | 100% |
| | 12 a 19/04/2012 | Preparação de macrofósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 19 a 20/04/2012 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 23/04 a 27/06/2012 | Elaboração do relatório anual | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha V | 29/06/2012 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha IV | 100% |
| | 30/06/2012 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 1/07 a 17/07/2012 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 18/07 a 30/07/2012 | Preparação de macrofósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 30/07 a 31/07/2012 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 01/08 a 28/09/2012 | Elaboração do relatório relativo aos quinze meses de projeto | 100% |

| | | | |
|--|----------------------------|--|------|
| Trabalho de Campo - Campanha VI | 21/09/2012 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha IV | 100% |
| | 22/09/2012 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 23/09 a 03/10/2012 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 04/10 a 13/10/2012 | Preparação de macrofósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte e incursões fluviais em busca de afloramentos nas margens dos rios. | 100% |
| | 13/10 a 14/10/2012 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 15/10 a 31/12/2012 | Elaboração do relatório relativo aos dezoito meses de projeto | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha VII | 03/12/2012 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha IV | 100% |
| | 02/12/2012 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 08/12/2012 a 05/02/2013 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis no canteiro de obras do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 02/01/2013 a 09/01/2013 | Preparação de macrofósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte e incursões fluviais em busca de afloramentos nas margens dos rios. | 100% |
| | 05/02/2013 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 06/02/2013 a 29/03/2013 | Elaboração do relatório relativo aos vinte e um meses de projeto | 100% |
| Trabalho de Campo - Campanha VIII | 01/04/2013 | Comunicação ao DNPM acerca do período de coleta da Campanha IV | 100% |
| | 02/04/2013 | Deslocamento Brasília-Altamira | 100% |
| | 03/04/2013 a 12/04/2013 | Trabalhos de descrição de colunas sedimentares e coleta de fósseis na Área 1 e no canteiro de obras do Sítio Belo Monte | 100% |
| | 13/04/2013 a 22/04/2013 | Preparação de macrofósseis em laboratório (base logística). Vistoria regular das obras no Travessão 27 e nos canteiros do Sítio Belo Monte e incursões fluviais em busca de afloramentos nas margens dos rios. | 100% |
| | 23/04/2013 | Deslocamento Altamira-Brasília | 100% |
| | 24/04/2013 a 28/06/2013 | Elaboração do relatório relativo aos vinte e quatro meses de projeto | 100% |

A entrega e a periodicidade dos produtos atendem ao PBA em questão. Os Relatórios Técnicos Trimestrais de e o monitoramento relacionados ao PSPP seguem o acordo firmado entre a NORTE ENERGIA S.A. e a TERRAGRAPH, quando do início das atividades, que determina a entrega de relatórios de acompanhamento das

campanhas de coleta nas áreas de interesse paleontológico. No entanto, o PBA prevê o PSPP com duração de 05 (cinco) anos, e o contrato de prestação de serviços da TERRAGRAPH, prorrogável, tem a duração de 02 (dois) anos.

1.2. DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DAS ÁREAS DE COLETA DAS ETAPAS ANTERIORES

A vistoria da área de interesse, na busca por locais cientificamente apropriados para realização dos salvamentos, aqueles com seções sedimentares mais espessas e nos quais os fósseis provavelmente estariam melhor preservados, permitiu a identificação dos pontos mais adequados para a coleta. Em decorrência das restrições de acesso a rochas sedimentares quando das campanhas, inicialmente previstas para ocorrerem no Travessão 27, as amostragens programadas ficaram restritas fundamentalmente à área de abrangência do Sítio Belo Monte. As escavações dos taludes nas margens do travessão expôs muitos perfis de solo, impróprios para a coleta de fósseis. Apesar da predominância de exposição de regolito, as atividades de identificação de afloramentos na Área 2 permitiu a coleta em duas seções de rochas do Devoniano e Cretáceo, durante a campanha IV.

No Sítio Belo Monte, rochas identificadas como pertencentes às formações Pitinga e Jatapú (Grupo Trombetas) foram expostas pelos cortes escavados. Nas três primeiras campanhas foram descritas quatro colunas em cada, na quarta, três colunas, na quinta, seis colunas foram elaboradas e na sexta campanha, duas colunas. Os pontos de descrição e coleta foram determinados nos locais em que a espessura do pacote sedimentar exposto era superior a um metro, conforme exposto anteriormente (**Quadro 2**). Os pontos de coleta foram identificados pela notação CmPn, onde “m” indica o número da campanha de coleta e “n” indica o número do ponto, na campanha. Em alguns casos, vários pontos podem compor a mesma coluna, quando ela fora descrita em um perfil de caminhamento.

Quadro 2 - Espessura total das colunas descritas.

| | | ESPESSURA DO PACOTE SEDIMENTAR DESCRITO |
|--------------|----------|---|
| Campanha I | Coluna 1 | 1280 cm |
| | Coluna 2 | 1150 cm |
| | Coluna 3 | 820 cm |
| | Coluna 4 | 330 cm |
| Campanha II | Coluna 1 | 450 cm |
| | Coluna 2 | 900 cm |
| | Coluna 3 | 950 cm |
| | Coluna 4 | 950 cm |
| Campanha III | Coluna 1 | 1000 cm |
| | Coluna 2 | 1300 cm |
| | Coluna 3 | 425 cm |
| | Coluna 4 | 420 cm |
| Campanha IV | Coluna 1 | 1600 cm |
| | Coluna 2 | 1400 cm |
| | Coluna 3 | 1250 cm |
| Campanha V | Coluna 1 | 180 cm |
| | Coluna 2 | 900 cm |
| | Coluna 3 | 780 cm |

| | | |
|---------------|----------|--------|
| | Coluna 4 | 400 cm |
| | Coluna 5 | 450 cm |
| | Coluna 6 | 680 cm |
| Campanha VI | Coluna 1 | 770 cm |
| | Coluna 2 | 630 cm |
| Campanha VII | Coluna 1 | 290 cm |
| | Coluna 2 | 630 cm |
| | Coluna 3 | 530 cm |
| | Coluna 4 | 70 cm |
| | Coluna 5 | 880 cm |
| | Coluna 6 | 260 cm |
| | Coluna 7 | 170 cm |
| | Coluna 8 | 240 cm |
| Campanha VIII | Coluna 1 | 650 cm |
| | Coluna 2 | 110 cm |
| | Coluna 3 | 470 cm |
| | Coluna 4 | 80 cm |
| | Coluna 5 | 490 cm |
| | Coluna 6 | 170 cm |
| | Coluna 7 | 540 cm |
| | Coluna 8 | 970 cm |
| | Coluna 9 | 700 cm |

1.2.1. COLUNAS DESCRITAS NA CAMPANHA I

Os materiais rochosos foram descritos com base em sua granulometria, estruturas e composição mineralógica. A coluna 1 é composta por dois taludes de rocha (C1P1 e C2P2). Sua base é formada por camadas de diamictito maciço, muito mal selecionado, amarelo, com matriz arenosa no nível superior. Esta camada é sobreposta por folhelho negro, muito bem selecionado, alguns níveis mostram quantidades pequenas de concreções ferruginosas. A coluna encerra-se com camada espessa de argilito siltoso cinza, moderadamente selecionado, com laminação incipiente e concreções ferruginosas (**Figura 1**). Este pacote pertence à Formação Pitinga.



Figura 1 - Taludes de rocha dos pontos C1P1 (A; base) e C1P2 (B; topo), descritos na coluna 1.

A coluna 2 foi descrita no ponto C1P3 e tem base correlacionável com o topo da coluna 1. Este intervalo pertence à Formação Jatapú e é composto, fundamentalmente, por folhelho negro a cinza, em sua base e por argilito cinza, no topo. A coluna é extensa, mas apresenta pouca variação litológica, pequenas concentrações de concreções ferruginosas e atitude 353; 10, em notação LMD. Os últimos três metros, no topo, mostram sinais de intemperismo, como alteração da cor e aumento da friabilidade (Figura 2).



Figura 2 Talude de rocha do ponto C1P3, descrito na coluna 2.

A coluna 3 é composta por apenas uma camada espessa de argilito cinza, com laminação incipiente, por vezes siltoso, bem selecionado, descrita nos pontos C1P4 e C1P5. O topo desta camada também se mostra intemperizado (Figura 3).



Figura 3 - Talude de rocha dos pontos C1P4 (A; base) e C1P5 (B; topo), descritos na coluna 3.

A coluna 4 é menos espessa (C1P6), porém, mostra maior variação litológica, tendo sua base correlacionável ao topo da coluna 3. É representada, da base para o topo, por camadas de argilito cinza com laminação incipiente intercaladas com arenito branco laminado, por um conjunto de camadas de arenito intercaladas com camadas de siltito (ocasionalmente com concreções ferruginosas) e, no topo, por camada de siltito cinza, intemperizado no topo (**Figura 4**). Os níveis pertencem à Formação Jatapú.



Figura 4 - Talude de rocha do ponto C1P6, descrito na coluna 4.

1.2.2. COLUNAS DESCRITAS NA CAMPANHA II

Na Campanha II foram descritas quatro colunas, todas pertencentes à Formação Jatapú e com baixa variação litológica. A coluna 1 é composta por camada de argilito com concreções ferruginosas, alterado. Este processo de oxidação diminui a probabilidade de se encontrar fósseis bem preservados e, conseqüentemente, foram coletadas neste ponto apenas amostras para micropaleontologia. Esta coluna foi

descrita no ponto C2P1, um pequeno talude de terraplanagem em local identificado como “Escritório CCBM” (**Figura 5**).



Figura 5 - Talude de rocha do ponto C2P1, descrito na coluna 1.

A coluna 2, descrita no ponto C2P2, local identificado como “Escritório Cliente” é espessa e foi descrita em talude de terraplanagem que expôs camadas de rocha sem alterações intempéricas importantes (**Figura 6**). O conjunto sedimentar é homogêneo, composto por argilito cinza, e mostra alta diversidade fóssilífera. Encontra-se estratigraficamente acima do ponto C2P1.



Figura 6 - Talude de rocha do ponto C2P2, descrito na coluna 2.

A coluna 3 é composta por 950 cm de camadas de rocha sedimentar, caracterizada pela base com camada de siltito com bioturbação, sobreposta por camada espessa de argilito com braquiópodes bem preservados e lentes de arenito. A metade superior da

coluna mostra níveis sedimentares saprolitizados, afossilíferos (**Figura 7**). Esta coluna, descrita no ponto C2P3, em local identificado como “Marcenaria”, encontra-se imediatamente acima da coluna 2, em termos estratigráficos.



Figura 7 - Talude de rocha do ponto C2P3, descrito na coluna 3.

A coluna 4 é espessa e mostra uma camada de siltito sobreposta por argilito com lentes arenosas, no ponto C2P4, local identificado como “Oficina Industrial”. Entre essas camadas ocorrem duas menos espessas, de argilito e arenito, ambas com baixo conteúdo fossilífero (**Figura 8**). Esta coluna sobrepõe a descrita no ponto C2P3. As características litológicas apontam para a identificação como Formação Pitinga.



Figura 8 - Talude de rocha do ponto C2P4, descrito na coluna 4.

1.2.3. COLUNAS DESCRITAS NA CAMPANHA III

Na Campanha III foram descritas quatro colunas, todas pertencentes à Formação Jatapú e, assim como na campanha anterior, com baixa variação litológica. A coluna 1 é composta por rochas sedimentares assentadas sobre o embasamento cristalino, caracterizada por siltito e argilito escuros, ocasionalmente com lentes arenosas. Esta coluna foi descrita no ponto C3P1, um pequeno corte no terreno em local onde

ocorrem detonações diárias de explosivos (**Figura 9**). O primeiro nível, logo acima do embasamento, mostra boa preservação de conchas de braquiópodes, em abundância.



Figura 9 - Talude de rocha do ponto C3P1, descrito na coluna 1.

A coluna 2 é composta por 1300 cm de camadas de rocha sedimentar, caracterizada pela predominância expressiva de argilito com baixo conteúdo microfossilífero, com algumas camadas pouco espessas de arenito na base do talude (**Figura 10**). Esta coluna, descrita no ponto C3P2, em local conhecido como “Central de Britagem”, é o pacote sedimentar mais superior descrito na campanha.



Figura 10 - Talude de rocha do ponto C3P2, descrito na coluna 2.

A coluna 3 é composta por camadas de rochas sedimentares caracterizadas pela predominância de siltito com lentes arenosas com baixo conteúdo microfossilífero, com algumas camadas pouco espessas de arenito na base do talude (**Figura 11**). Esta coluna, elaborada no ponto C3P3, em local conhecido como “Central de Britagem”, é o pacote sedimentar mais superior descrito na campanha.



Figura 11 - Talude de rocha do ponto C3P3, descrito na coluna 3.

A coluna 4 possui espessa camada de siltito na base e intercalação de camadas pelíticas e psamíticas no topo. Estas camadas do topo possuem níveis bioclásticos compostos por fragmentos de conchas de braquiópodes inarticulados (**Figura 12**). Em termos estratigráficos, esta coluna, elaborada no ponto C3P4, em local conhecido como “Central de Britagem”, encontra-se imediatamente acima da coluna 3 (**Figura 13**).



Figura 12 - Talude de rocha do ponto C3P4, descrito na coluna 4.

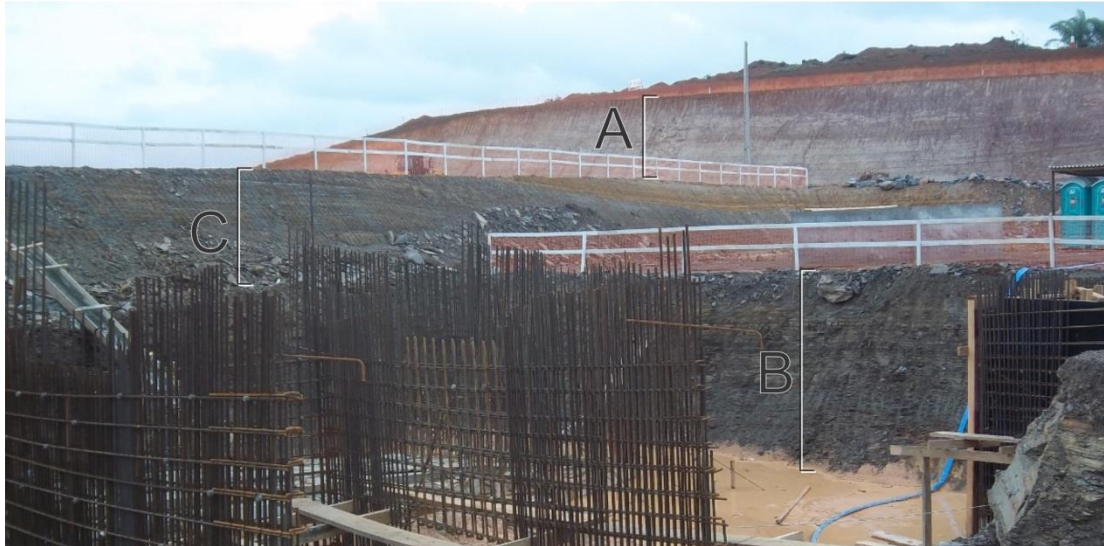


Figura 13 - Taludes de exposição das rochas descritas nas colunas 2 (A), 3 (nível correlato a B) e 3 (C).

1.2.3.1. Triagem dos cilindros de sondagem na Etapa Intermediária

A NORTE ENERGIA S.A. cedeu os cilindros de sondagem depositados na Subestação da Eletrobrás Eletronorte em Altamira, com amostras de formações sedimentares recuperadas à época de realização do estudo preliminares de viabilidade do empreendimento, para serem incorporadas ao acervo do Salvamento Paleontológico. Estas amostras são importantes para estudos de paleontologia porque representam porções de rocha inacessíveis, subterrâneas, onde as alterações intempéricas são menos intensas ou até mesmo ausentes (**Figura 14**).



Figura 14 - Caixas com cilindros de sondagem depositadas na Subestação da Eletronorte em Altamira.

Conforme programado na EAP do projeto de Salvamento Paleontológico, foi realizada a triagem do material, com análise apurada das rochas dos cilindros de sondagem. Estes cilindros são o registro de rochas sedimentares da BACIA do Amazonas e de

rochas metamórficas do embasamento, em maiores profundidades. O trabalho de triagem dos cilindros fundamentou-se na separação dos níveis de embasamento dos níveis de rocha sedimentar, pois somente o material sedimentar foi adicionado ao acervo paleontológico. Há o interesse em enviar os níveis de embasamento, que a princípio seriam descartados, após a finalização das obras e autorização expressa da NORTE ENERGIA, aos cuidados do GEOCIAM/UFGA para o desenvolvimento de estudos de magmatismo, evolução crustal e metalogênese do Cráton Amazônico, conforme indicado na Proposta de Salvamento Paleontológico apresentada pela TERRAGRAPH.

A análise dos cilindros iniciou-se pelo estudo das colunas estratigráficas das amostras disponibilizadas pela NORTE ENERGIA S.A. em meio digital. De posse das colunas, foi observado qual o nível provável do contato entre embasamento e rocha sedimentar em cada um dos conjuntos de cilindro. A vistoria das caixas confirmou as observações da coluna e, com base nestes dados, identificamos a caixa de cilindro como portadora de embasamento (marcada em vermelho), portadora de embasamento e rochas sedimentares (marcada em vermelho e verde) ou portadora de apenas rochas sedimentares (marcada em verde, **figuras 15 e 16**).



Figura 15 - Estudo das colunas estratigráficas digitalizadas (esquerda) e verificação do conteúdo das caixas de cilindros (direita).



Figura 16 - Caixas identificadas por código de cor. As marcadas em vermelho contém amostras do embasamento, as marcadas em vermelho e verde contém amostras do embasamento e de rochas sedimentares (contato) e as marcadas em verde contém apenas amostras de rochas.

À medida que identificávamos o conteúdo de cada caixa, elaboramos o inventário das amostras de cilindros de sondagem depositadas na Subestação da Eletronorte e coletamos amostras para preparação micropaleontológica de uma sequencia de cilindros espessa e que apresenta potencial para a recuperação de microfósseis (Figura 17).



Figura 17 - Seleção e coleta de amostras dos cilindros de sondagem para preparação micropaleontológica.

1.2.4. COLUNAS DESCRITAS NA CAMPANHA IV

Na Campanha IV foram descritas três colunas, pertencentes à Formação Jatapú, Maecurú e Alter do Chão. A coluna 1 é composta por rochas sedimentares da Formação Maecurú assentadas sobre o embasamento cristalino, caracterizada pela intercalação psamo-pelítica de camadas de cores variadas, por vezes friáveis e oxidadas. Neste conjunto de rochas foram coletados braquiópodes e *incertae sedis*, ambos abundantes na porção basal da coluna. Esta coluna foi descrita nos pontos C4P1, C4P2 e C4P3, em talude no Travessão 27 (Figura 18).



Figura 19 - Corte na margem oeste do Travessão 27.

A coluna 2 foi descrita, assim como a coluna 1, em corte de rodovia no Travessão 27, nos pontos C4P4 e C4P5. A parte basal aflorava em erosão na margem da rodovia e as camadas superiores estavam expostas pelo corte realizados pelas obras da rodovia (**Figura 20**). As camadas pertencem basais pertencem à Formação Maecurú e são caracterizadas por sequencia predominantemente pelítica pouco fossilífera. As três camadas de arenitos friáveis do topo da coluna (entre 640 e 900 cm) pertencem à Formação Alter do Chão, e são pouco abundantes em fósseis. As duas formações separam-se por discordância erosiva.



Figura 20 - Corte na margem oeste do Travessão 27. A coleta deu-se na vala de erosão (base da coluna) e no talude (topo da coluna).

A Formação Jatapú compõe toda a coluna 3, assentada diretamente sobre o embasamento, no ponto C4P6. Esta sequência sedimentar no Sítio Belo Monte mostra pouca variação litológica, predominantemente pelítica, e escassez de fósseis. Alguns exemplares de braquiópodes foram encontrados na porção basal da coluna, mal preservados. A estratificação plano-paralela apresenta-se deformada devido à acomodação do sedimento com o aumento da carga durante a deposição, o que dá à rocha o aspecto ondulado (**Figura 21**).



Figura 21 - Corte em via de acesso no Sítio Belo Monte, onde as rochas da Formação Jatapú assentam-se diretamente sobre o embasamento.

1.2.5. COLUNAS DESCRITAS NA CAMPANHA V

Na Campanha V foram descritas seis colunas, todas consideradas pertencentes à Formação Jatapú, com maior variação litológica em relação ao descrito em campanhas anteriores (**Anexos 1 - Etapas anteriores e 4 a 11 - Colunas estratigráficas**). A coluna 1 é composta por rochas sedimentares do topo do morro que tem na sua base o paiol de explosivos, com forte mergulho para a região (22° no sentido N-NW) em relação as mesmas rochas encontradas na ÁREA 1, O local foi previamente escavado pela PROGEO para a retirada de amostras para ensaios de solo. Esta coluna foi descrita no ponto C5P1. No local foram coletados pequenos fragmentos de impressões de escamas de peixe (**Anexo 8 - Colunas estratigráficas da Campanha V; Figura 11**).



Figura 1 - Escavação aproveitada pela equipe para a coleta de fósseis, no C5P1 (TERRAGRAPH, 2012).

A coluna 2 foi descrita em corte do acesso 52A, próximo ao ponto de descrição da coluna 3 da Campanha IV. Trata-se de uma sequência de siltitos maciços e laminados, ondulados, onde foram encontrados fósseis de graptozoários e braquiópodes, no ponto C5P2 (**Figura 12**).



Figura 2 - Corte no acesso 52A, ponto C5P2 (TERRAGRAPH, 2012).

A coluna 3 encontra-se imediatamente acima da coluna 2, foi descrita em talude de terraplenagem próximo ao acesso 52A, no ponto C5P3. Neste pacote predominam os ritmitos laminados, mergulhos suaves (6° , sentido S-SW) com baixa ocorrência fossilífera (**Figura 13**).



Figura 3 - Corte adjacente a área plana construída por terraplenagem, ponto C5P3 (TERRAGRAPH, 2012).

A construção de dois reservatórios de água expôs o pacote sedimentar descrito na coluna 4, no ponto C5P4. Esta coluna é caracterizada por baixa variação litológica e poucos níveis fossilíferos (**Figura 14**). Um dos níveis possui fósseis de cefalópodes, graptolitos e braquiópodes, mal preservados. Na escavação do reservatório oeste pode-se notar a presença de arenitos possivelmente da Formação Maecuru, depositados após o deslizamento dos níveis superiores desses ritmitos, altamente plásticos, deformando a estratificação plano-paralela, propiciando localmente um mergulho vertical, inconsistente com o padrão do entorno, com mergulhos para sudoeste não superiores a 10° (**Figura 15**). Esta feição geológica sugere a possível ocorrência de movimentações tectônicas tardias na área do Sítio Belo Monte.



Figura 4 - Lateral norte do reservatório leste de água, ponto C5P4 (TERRAGRAPH, 2012).

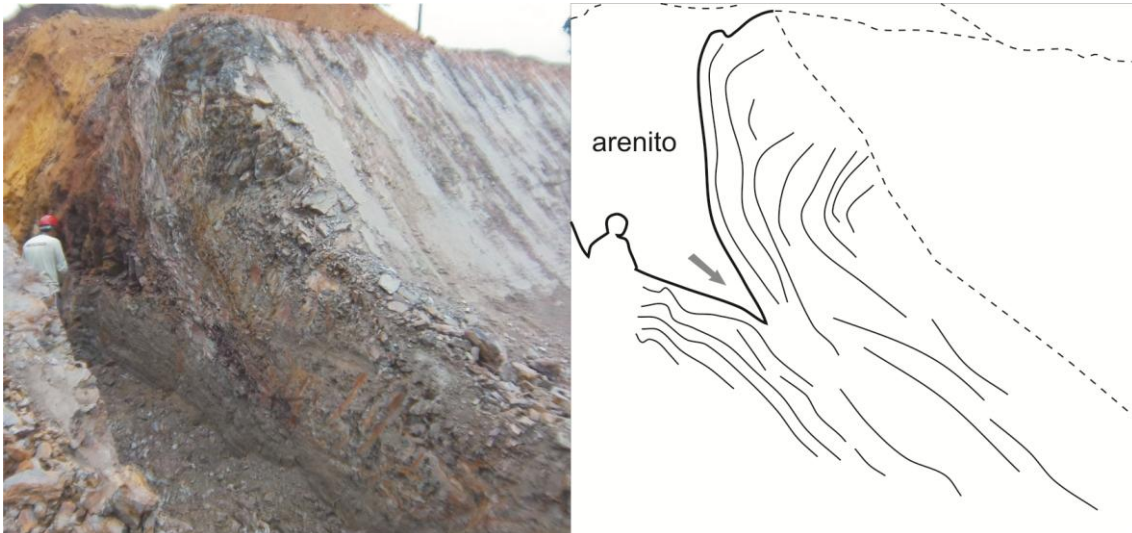


Figura 5 - Deslocamento lateral de arenito a deformar o conjunto sedimentar de pelitos na lateral norte do reservatório oeste de água, ao lado do ponto C5P4 (TERRAGRAPH, 2012).

O ponto C5P5 foi analisado em corte baixo de estrada, no acesso 52A, e mostra rochas intemperizadas com baixo conteúdo fóssilífero, descrito como a coluna 5 (**Figura 16**). Este corte expõe rochas próximas ao embasamento, que podem ser observadas na mesma estrada, a sul.



Figura 6 - Pequeno corte de estrada no acesso 52A, ponto C5P5 (TERRAGRAPH, 2012).

O ponto C5P6 localiza-se próximo à ensecadeira construída no fim do canal de fuga, próximo ao rio Xingu. Trata-se de um pacote espesso de rochas sedimentares laminadas e onduladas pela deformação de carga, encontrava-se exposto abaixo da rede de alta tensão a ser desativada (**Figura 17**). Neste ponto, C5P6, uma maior variedade de rochas sedimentares foi observada, em relação aos demais descritos na campanha V.



Figura 7 - Conjunto espesso de rochas sedimentares abaixo da rede de alta tensão a ser desativada, próximo à ensecadeira, ponto C5P6 (TERRAGRAPH, 2012).

Na fase final de coleta da Campanha V, a equipe retornou ao ponto C3P1 (**Figura 18**), após verificada em vistorias a ocorrência de fósseis diversos e bem preservados de braquiópodes articulados nas primeiras camadas, logo acima do embasamento. Nesta coleta foram recuperados mais 164 amostras com macrofósseis (exemplares C3P1-1.47 a C3P1-1.211) para o acervo, todos provenientes deste mesmo nível estratigráfico.



Figura 8 - Coleta no ponto C3P1 após a constatação da ocorrência de fósseis inéditos e bem preservados de braquiópodes articulados (TERRAGRAPH, 2012).

1.2.6. COLUNAS DESCRITAS NA CAMPANHA VI

Na Campanha VI foram descritas duas colunas, todas pertencentes à Formação Jatapú, com pouca variação litológica, como observado em colunas de campanhas anteriores. A coluna 1 é composta por siltitos laminados com lentes arenosas, sobre o embasamento, em morro recortado pelos trabalhos de escavação no Sítio Belo Monte. Nas camadas intermediárias, os mergulhos são praticamente ausentes, formando por

vezes extensos tabuleiros. Esta coluna foi descrita nos pontos C6P1, C6P2, C6P3 e C6P4 (**Anexo 9 - Colunas estratigráficas da Campanha VI**). Neste local foram coletados bioclastos, e braquiópodes bem preservados, principalmente *Lingula*, incluindo exemplares tridimensionais e em posição de vida (**Figura 19**).



Figura 9 - Morro descrito na Coluna 1. A tenda está posicionada no ponto C6P1, no contato das rochas sedimentares com o embasamento. Os demais pontos constituintes desta coluna encontram-se ao longo da encosta (TERRAGRAPH, 2012).

A coluna 2 é composta por siltitos laminados moderadamente intemperizados. Esta coluna foi descrita em corte de estrada, no ponto C6P5, que localiza-se na porção noroeste do Sítio Belo Monte, próximo ao Travessão 45. Neste local foram coletados poucos fósseis, mal preservados, mas com diversidade alta (**Figura 20**).



Figura 10 - Coluna 2 (ponto C6P5), em corte de estrada, Sítio Belo Monte (TERRAGRAPH, 2012).