

SCIENTIA



CONSULTORIA CIENTÍFICA

SCIENTIA CONSULTORIA CIENTÍFICA

PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

Porto Velho, 11 de agosto de 2010.

**ÍNDICE**

1. MONITORAMENTO PALEONTOLÓGICO NO CANTEIRO DE OBRAS	-----3
1.1. Margem Direita	-----3
1.2. Margem Esquerda	-----4
2. TRABALHO DE CAMPO NA ÁREA DO RESERVATÓRIO	-----7
2.1. Levantamento estratigráfico – Prévia da Etapa 2010	-----7
2.2. Métodos geofísicos aplicados	----- 14
3. EDUCAÇÃO EM PALEONTOLOGIA	----- 21
3.1. Treinamento básico de Paleontologia	----- 21
3.2. Oficina de Capacitação de Professores para o Ensino de Paleontologia	22
4. OUTRAS ATIVIDADES	----- 26
4.1. Participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia	----- 26
4.2. Participação em evento científico	----- 28
4.3. Experimento tafonômico	----- 30
5. REFERÊNCIAS	----- 31



Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico

Relatório Mensal Julho/2010

1. Monitoramento Paleontológico no Canteiro de Obras

1.1. Margem Direita

Na margem direita a equipe de Paleontologia continua acompanhando as escavações na área próxima à portaria da Vila Princesa. Nesse local, foi retirado principalmente solo, embora em alguns pontos, as escavações tenham alcançado um nível com dominância de duricrosta ferruginosa pisolítica (Figura 1). Como já discutido em relatórios anteriores, a presença da duricrosta indica pacote de rocha que sofreu ação de processos intempéricos e que, portanto, apresenta baixo potencial paleontológico, uma vez que a ação desses processos é, na maioria das vezes, incompatível com a preservação fossilífera. Vale ressaltar que o horizonte da duricrosta ferruginosa indica presença de perfil de intemperismo completo, sugerindo quais serão os próximos horizontes a serem escavados. Ainda assim, o monitoramento no local continuará até que toda atividade de escavação seja finalizada.

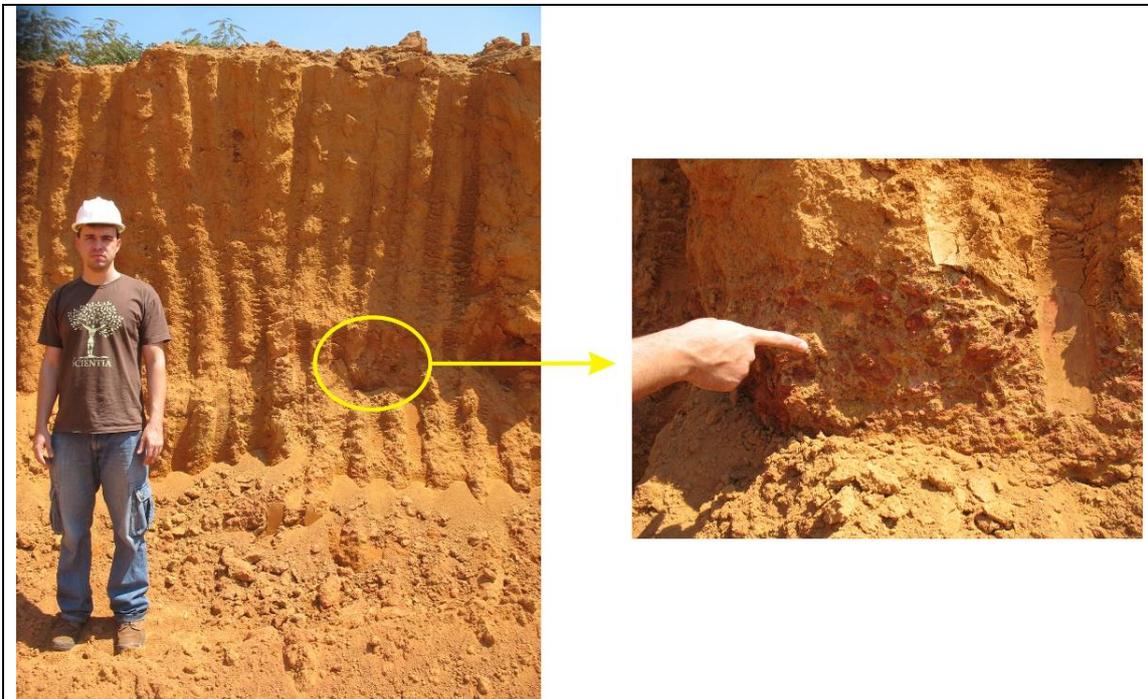


Figura 1. Perfil evidenciado na área de escavação próxima à portaria da Vila Princesa. No detalhe, horizonte de duricrosta ferruginosa pisolítica.

Ainda na margem direita, o monitoramento do Areal continua sendo realizado pela equipe de Paleontologia, porém, nenhum elemento ósseo foi evidenciado no local no período compreendido por este relatório.

1.2. Margem Esquerda

As atividades de escavação na área do igapó continuam retirando somente sedimento superficial, rico em matéria orgânica em decomposição (Figura 2). Embora os níveis potencialmente fossilíferos devam encontrar-se em profundidades maiores, o monitoramento da área permanece como o principal foco da equipe de Paleontologia no canteiro de obras. O acompanhamento das atividades justifica-se por proporcionar maior compreensão do pacote



sedimentar presente na área, colaborando no entendimento da formação dos paleoaluviões do Rio Madeira, onde se concentra a maioria dos fósseis na região.



Figura 2. Vista panorâmica das escavações na área do igapó.

Além do igapó, a equipe de Paleontologia continua monitorando a área de expansão do vertedouro. Nessa área, apenas perfis de intemperismo, em seus diversos horizontes (duricrosta ferruginosa, zona mosqueada e saprólito), foram evidenciados (Figura 3), no entanto, o acompanhamento permanece até que toda atividade de escavação cesse.

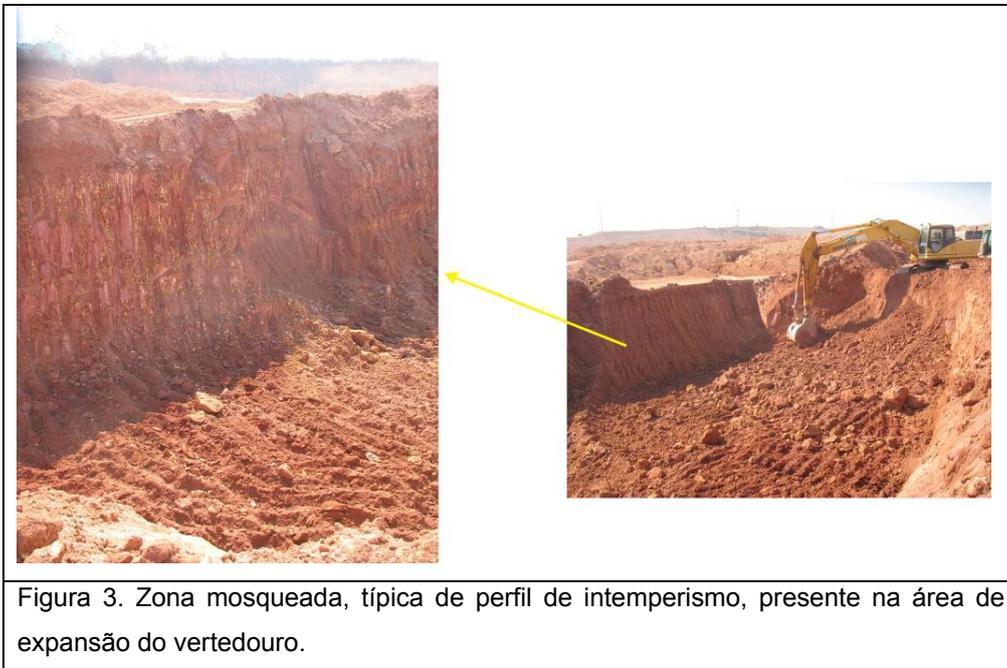


Figura 3. Zona mosqueada, típica de perfil de intemperismo, presente na área de expansão do vertedouro.

Também na margem esquerda, está sendo escavada uma área próxima ao leito do Rio, onde somente sedimento silto-argiloso rico em matéria orgânica em decomposição foi evidenciado (Figura 4). Por estar presente próximo à superfície e na beira do rio, esse sedimento de origem fluvial foi, provavelmente, depositado durante os últimos anos, porém, em níveis mais profundos, há a possibilidade de que material mais antigo seja evidenciado, justificando o monitoramento da área até o fim das escavações.



Figura 4. Sedimento silto-argiloso acinzentado evidenciado em área de escavação próxima ao leito do rio.

2. Trabalho de campo na área do reservatório

2.1. Levantamento estratigráfico – Prévia da Etapa 2010

No dia 06 de julho de 2010 a equipe de paleontologia da Scientia realizou uma etapa de campo na área do reservatório com o intuito de visualizar os afloramentos que ainda não foram analisados sistematicamente pelo Programa. Essa etapa foi considerada prévia, pois o Rio Madeira ainda não está em sua menor vazão.

Nesse dia foram visitados três pontos à montante da Ilha Dionísio (Figura 5): 1) Ponto 2010A; 2) 2010B; 3) 2010C.



Figura 5. Pontos visitados no dia 06/07/2010.

Ponto 2010A (8982702N/341867E)

Nesse ponto foi visualizado afloramento de rocha conglomerática ferruginizada, no entanto, parcialmente submersa (Figura 6). Dado o nível da água nesse dia, esse ponto será alvo de investigação mais detalhada ao longo do período de estiagem em etapas de campo vindouras.



Figura 6. Ponto 2010A com camada conglomerática parcialmente submersa (seta).

Ponto 2010B (8982887N/341310E)

Nesse ponto, próximo ao ponto 2010A (Figura 7), também foi visualizado um afloramento de rocha conglomerática (também parcialmente submersa) intercalada por pacote arenoso ferruginizado (Figura 8).



Figura 7. Aforamento de rocha conglomerática.

Nesse conglomerado foram encontrados lenhos fossilizados (Figura 8), os quais foram coletados e trazidos ao laboratório.



Figura 8. Possível lenho fossilizado inserido no conglomerado.

Ainda nesse afloramento, foi visualizada uma estrutura tubular de aproximadamente 1,5 metros que poderia corresponder a um lenho de maior calibre possivelmente erodido ou não preservado por fatores diagenéticos, restando apenas o molde externo (Figura 9).



Figura 9. Possível molde de lenho fossilizado (seta).

Ponto 2010C (8985663N/323851E)

O ponto 2010C coincide com o ponto JG91 descrito pela equipe da CPRM no relatório final do “Levantamento de informações para subsidiar o estudo de viabilidade do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) do Rio Madeira” (Rizzotto 2005).

Nesse ponto, assim como descrito em Rizzotto (2005), foi visualizado um pacote silto-argiloso de coloração cinza sobreposto por pacote também silto-argiloso de coloração ocre-amarronzado (Figura 10). Nesse afloramento foi encontrado um lenho inserido no pacote de coloração cinza.



Figura 10. Afloramento de sedimento silto-argiloso de coloração cinza sobreposto por pacote silto-argiloso ocre-amarronzado.

Esse afloramento será sistematicamente estudado nas etapas de campo na área do reservatório previstas para os meses de agosto a novembro desse ano.

Finalizando a etapa de campo, a equipe esteve em um acúmulo de rejeitos de draga adjacente à Ilha Grande, onde foram coletadas amostras de folhas e lenhos fossilizados (Figura 11).



Figura 11. Rejeito de draga localizado em área adjacente à Ilha Grande.

Esse ponto é adjacente ao ponto Rejeito Ilha Grande (8984050N/322484E) descrito no Relatório Mensal de Andamento – Novembro 2009.

2.2. Métodos geofísicos aplicados

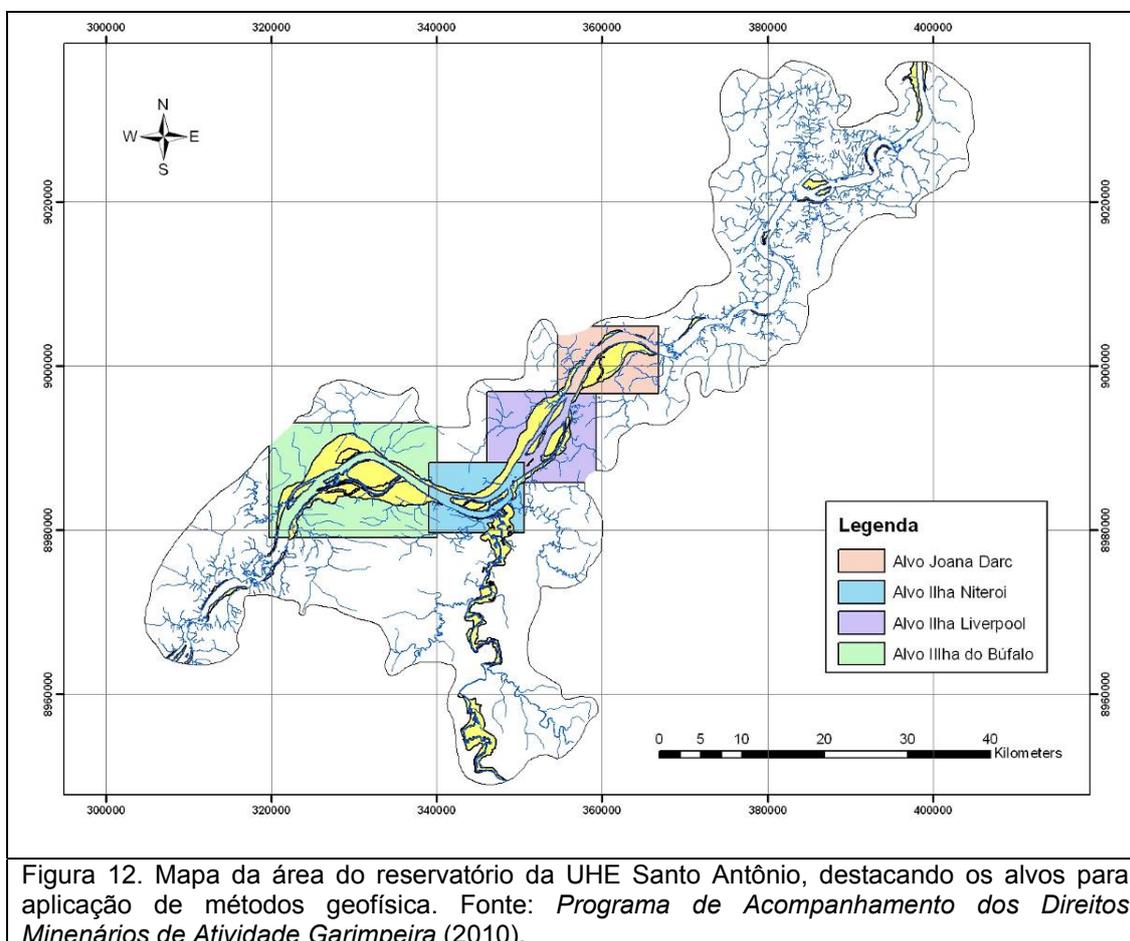
Como mencionado no item 5.2. do *Relatório Mensal de Andamento – Março 2010*, no item 4.2. do *Relatório Mensal de Andamento – Abril 2010*, e no item 4.2. do *Relatório Mensal de Andamento – Maio 2010*, as atividades de cooperação entre o *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico* e o *Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade*



Garimpeira, visando a utilização dos dados gerados pelos métodos geofísicos, iniciaram-se no mês de julho de 2010.

Iniciou-se no dia 14 de julho o levantamento geofísico na área do reservatório, que visa à identificação de camadas conglomeráticas conhecidas como mucururu. Esta atividade é realizada pela equipe de geofísica do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) da superintendência do Rio de Janeiro em parceria com a Residência Porto Velho. O foco principal deste trabalho é detectar camadas com potencial aurífero e fossilífero, já que corresponde a uma atividade atrelada ao *Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários de Atividade Garimpeira* e ao *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico*.

A aplicação desse método geofísico, para tal finalidade, consta no Projeto Básico Ambiental de ambos os programas, e está sendo feita em conjunto, devido aos alvos para geofísica serem correspondentes. Esses alvos foram cartografados em atividades de campo anteriores (Figura 12).



No caso das ocorrências fossilíferas não aflorantes (subsuperfície) na área do empreendimento, a melhor técnica para investigar e definir áreas potenciais é a Sondagem Elétrica Vertical utilizando o arranjo de *Schlumberger*, que consiste basicamente, na análise e interpretação da resistividade aparente, obtida a partir de medidas efetuadas na superfície do terreno, investigando sua variação em profundidade. Nesse arranjo de campo colocam-se quatro eletrodos na superfície do terreno, dispostos simetricamente em relação ao centro “o” e sobre uma mesma linha reta. O arranjo *Schlumberger* é muito rápido, sendo necessário, praticamente, o deslocamento de apenas dois pares de eletrodos, do que decorrem leituras relativamente livres de ruídos parasitários (CPRM,



2009). Utiliza-se a resistividade aparente que é o parâmetro fornecido pela eletrorresistividade (Figura 13). Seu princípio é o seguinte: quando uma corrente contínua de intensidade I é injetada no solo através de um emissor **E** ligado a um par de eletrodos **A** e **B** por intermédio de cabos elétricos isolados, pode-se medir uma diferença de potencial entre dois eletrodos **M** e **N** (Figura 14). Essa medida é realizada por um aparelho denominado resistivímetro.



Figura 13. Equipamento utilizado na aplicação do método de geofísica, baseado na eletrorresistividade.

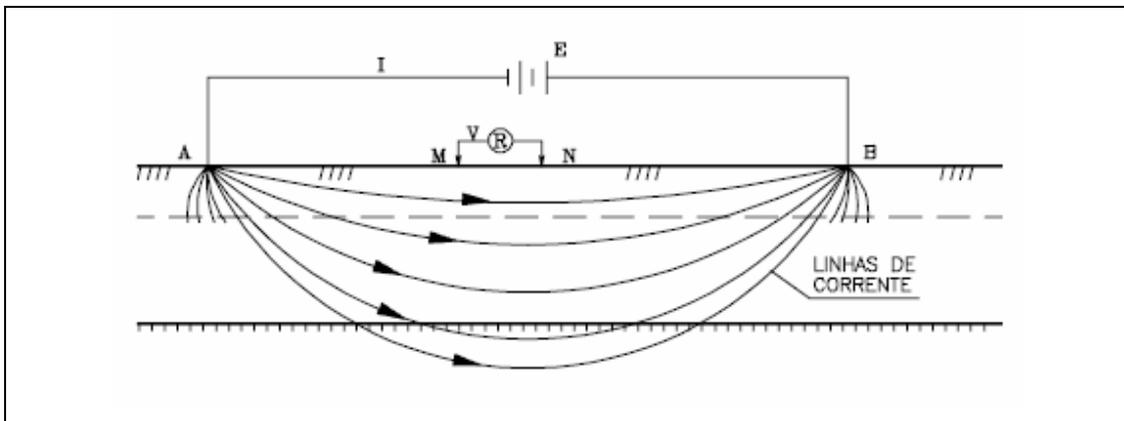


Figura 14. Princípio do Método de Eletroresistividade (CPRM, 2009).

Sondagens elétricas verticais (SEV's) de resistividade, usando a configuração *Schlumberger*, foram executadas na área do reservatório da UHE Santo Antônio (Geof2 89900403N/E349799), tendo como objetivo estudar as características das diferenças litológicas, destacando-se que a camada aurífera corresponde a mesma camada que ocorrem os fósseis da região.

No dia 22 de julho de 2010 o paleontólogo Marcos César Bissaro Júnior participou de outra etapa de campo com a equipe do *Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira*. Nesse dia foi utilizada a técnica conhecida por Caminhamento Elétrico ou Eletromagnético. Essa técnica é baseada na realização de medidas de resistividade aparente ao longo de uma linha com o intuito de averiguar variações em diferentes profundidades (Sheriff, 1989). Na metodologia de caminhamento, podem ser realizados diversos arranjos, sendo que nesse dia foi utilizado o arranjo dipolo-dipolo.

O arranjo dipolo-dipolo consiste de um sistema composto de eletrodos sendo que dois enviam a corrente (AB) enquanto os outros (MN - o número varia de acordo com a necessidade do pesquisador) são usados para medir a diferença de potencial entre eles (Borges, 2002). Resumidamente, a corrente é gerada por uma bateria, enviada pelos eletrodos (AB) e os dados provenientes



da diferença de potencial resultante da passagem desta corrente através dos eletrodos de recepção (MN) é lida pelo resistivímetro (Figura 15).



Figura 15. A) 1 – Resistivímetro, 2 – Bateria; B) Eletrodo (seta) com fios conectados.

O levantamento de campo consiste em executar uma série de medidas mantendo-se fixo o espaçamento “a” dos dipolos de emissão (AB) e de recepção (MN), sendo que, para a execução do caminhamento, todo o arranjo é deslocado de uma distância igual àquela de separação entre os dipolos “a” (Gandolfo & Gallas, 2007). O valor medido corresponde a um ponto, em subsuperfície, composto pela intersecção das retas, em 45°, dos centros dos dipolos (emissão e recepção). Veja Figura 16.

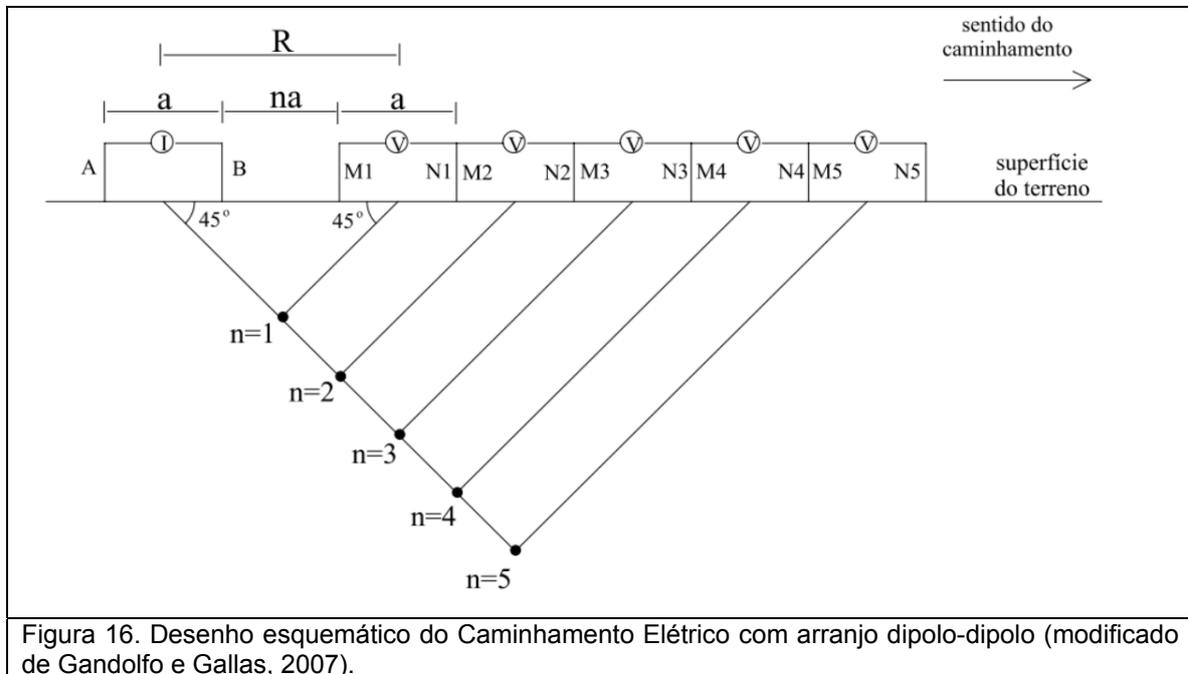


Figura 16. Desenho esquemático do Caminhamento Elétrico com arranjo dipolo-dipolo (modificado de Gandolfo e Gallas, 2007).

A área investigada (próxima a cachoeira de Morrinhos), bem como o caminhamento realizado, pode ser visto na Figura 17. Nesse dia foi possível percorrer uma distância de 700 metros.

Os dados gerados por esse trabalho serão interpretados visando à identificação de áreas potencialmente auríferas e, conseqüentemente, potencialmente fossilíferas.



Figura 17. Área investigada indicando o caminhamento realizado. Área localizada próxima à Cachoeira de Morrinhos (seta).

3. Educação em Paleontologia

3.1. Treinamento básico de Paleontologia

No dia 08 de julho, o *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico da UHE Santo Antônio* juntamente com representantes do *Programa de Educação Patrimonial* e do *Programa de Arqueologia preventiva nas áreas de intervenção da UHE Santo Antonio*, realizou-se na cidade de Jaci Paraná, cede da empresa Fox Minas, uma atividade de intervenção pedagógica. Essa atividade contou com a presença de 22 funcionários (Figura 18), tendo sido feitas explanações dos programas de educação patrimonial e de paleontologia. Foi também entregue a cada participante um folder com informações sobre o trabalho de Arqueologia e outro com informações do trabalho da equipe de Paleontologia.



Figura 18. Apresentação aos funcionários da empresa Fox Minas.

3.2. Oficina de Capacitação de Professores para o Ensino de Paleontologia

No dia 03 de julho de 2010, foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria de Nazaré, na cidade de Jaci Paraná, o Módulo I da Oficina de Capacitação de Professores para o Ensino de Paleontologia. A oficina foi realizada em período integral sendo que no período da manhã contou com a participação de 26 professores e 23 professores no período da tarde. A oficina teve como objetivo inserir a Paleontologia nas disciplinas do cotidiano escolar para que, desta forma, pudesse ser trabalhada nas mais diversas áreas do conhecimento, constituindo-se como uma ferramenta pedagógica e, conseqüentemente, promovendo a divulgação da paleontologia e sua valorização perante a comunidade escolar.

Os conteúdos que foram propostos na oficina, dividem-se em três categorias sendo: atitudinais, procedimentais e conceituais. Os conteúdos atitudinais trabalhados deram subsídio aos professores para que estes se tornassem multiplicadores do ensino da Paleontologia e promovessem a conscientização sobre a importância da Paleontologia, permitindo o desenvolvimento do senso crítico sobre o tema e a valorização do trabalho em



grupo. O conteúdo procedimental consistiu na assimilação do tema proposto por meio de discurso dirigido e atividades práticas. Os conteúdos conceituais foram referentes à introdução da Paleontologia: os fósseis, tipos de fósseis e como se formam; diferenças entre arqueologia e paleontologia; o tempo geológico; o registro fóssil; o trabalho do paleontólogo; a história de “vida” de um fóssil e os fósseis de Rondônia.

O primeiro momento da oficina foi conduzido pela Msc. Cassiana Purcino Perez que fez uma breve apresentação ao grupo sobre o conteúdo a ser abordado, iniciando às 8h20min, por meio de um discurso dirigido sobre o tema Paleontologia utilizando como recurso didático o *data show*. Em seguida, realizou-se a atividade “Formação de Grupos e Apresentação” que durou cerca de 20 minutos. Os participantes dividiram-se em 5 grupos e foi possível notar que, de forma geral, conheciam um pouco sobre o tema, mas que havia uma confusão entre conceitos e objeto de estudo da Paleontologia e Arqueologia, dando oportunidade para a discussão da próxima etapa: “Arqueologia e Paleontologia”, que durou em torno de 10 minutos. Nesta etapa, foram esclarecidos os conceitos e o objeto de estudo da paleontologia e da arqueologia, mostrando deste modo, as diferenças que há entre ambas áreas; sabe-se que é comum haver essa confusão. Seguindo-se a seqüência didática, foi aplicada a próxima atividade: “O tempo Geológico”, que durou em torno de 1h20minutos. Esta atividade teve o objetivo de fazer com que os participantes visualizassem como se dá a distribuição dos principais eventos biológicos ao longo do tempo geológico e desta forma, facilitar a compreensão do tema. Notou-se que durante a realização dessa atividade havia diferenças entre os ritmos de assimilação dos grupos, pois alguns compreenderam de forma rápida e partiram para a execução da tarefa, outros tiveram algumas dificuldades, destacando-se as operações matemáticas necessárias para organizar cada evento biológico ao longo da tira de papel de 3 metros. Sendo assim, os grupos



necessitaram de um maior apoio dos dirigentes da oficina, dando dicas de como e qual operação matemática poderiam realizar, além de fazer as correções dos erros detectados ao longo da atividade. Dada as instruções necessárias a cada grupo pôde-se elaborar a sua sequência. Elaborada a sequência, houve a plenária dos grupos, os quais deveriam ir à frente e expor o resultado final, explicando como elaboraram e suas dificuldades. Com exceção do primeiro grupo que utilizou de metodologia diferente para distribuir os eventos ao longo da tira de papel, os trabalhos dos demais grupos se assemelharam bastante e observou-se que os grupos assimilaram o objetivo central da atividade.

A próxima atividade foi a “Comparação”, que durou cerca de 30 minutos e teve o objetivo de ensinar como se dá a identificação dos fósseis e desta forma, demonstrar também o trabalho do paleontólogo. Durante a execução desta atividade, os participantes demonstraram bastante interação entre eles e ao término, cada grupo socializou suas conclusões. As conclusões de cada grupo foram as mais diversas possíveis, destacando-se as associações, por vezes engraçadas, que foram feitas. Um grupo, por exemplo, relacionou cada parte corpórea do tigre dente-de-sabre a vários animais, dentre estes urso, leão, etc., no entanto, as demais perguntas foram respondidas de forma correta. Excetuando-se este grupo, os demais fizeram comparações mais aproximadas do animal extinto com o atual e também responderam as perguntas de forma adequada. Ao término desta atividade, foi dado o intervalo.

Dando continuidade à oficina no período da tarde, a Msc. Ednair Rodrigues do Nascimento passou a ministrar a oficina. Para a primeira tarefa dessa período, foi distribuída aos grupos a atividade “História de um fóssil”, que durou cerca de 35 minutos, e notou-se que os participantes não apresentaram nenhuma dificuldade durante sua execução. Cada grupo recebeu os materiais necessários para montar a sequência de “vida” de um fóssil e após o término, cada grupo foi convidado a ir à frente e expor uma parte de sua sequência. Após



isso, houve o momento de discussão previsto na seqüência didática e notou-se que a maioria dos participantes compreendeu que a fossilização é um evento raro e que, para um organismo fossilizar, é necessário não estar suscetível as intempéries ambientais. Ao término dessa atividade foi dada a pausa para o almoço.

Após o almoço falou-se sucintamente sobre os “Fósseis de Rondônia” e notou-se grande atenção por parte dos participantes, pois para muitos, era um tema totalmente novo. Em relação ao período da manhã, a motivação dos participantes foi um pouco menor, mas ao decorrer do bate-papo houve muitos questionamentos sobre o local que os fósseis ocorrem que tipo de fósseis há em Rondônia, valorização dos fósseis como patrimônio entre outros. Houve ainda um momento de discussões religiosas nas quais muitos expuseram sua opinião a respeito do polêmico debate Ciência x Religião. Optou-se por deixar o debate em aberto, a fim de permitir a socialização sobre as concepções de cada participante.

Com a finalidade da fixação da atividade pedagógica, elaborou-se uma dinâmica baseada no recurso didático de jogo. Assim, ao término do bate-papo, que durou cerca de 1 hora, os participantes jogaram o “*Paleogame*”, que é um jogo de tabuleiro de perguntas e respostas. Observou-se que foi um momento de descontração entre os participantes e que ainda puseram em prática o que absorveram durante a oficina. Por fim, foi perguntado aos participantes se eles gostariam de participar do Módulo II da oficina, que consistiria na confecção dos jogos didáticos baseado no conteúdo de paleontologia para o ensino em sala de aula e, dado o cansaço demonstrado por eles, alegaram que gostariam que fosse dado em outra oportunidade, e assim foi feito. Ressalta-se que, para a realização do Módulo II um bom rendimento e assimilação do objetivo central da oficina necessitariam de uma maior motivação por parte dos participantes além



de uma maior disponibilidade de tempo. Ao término, foi distribuída aos participantes a avaliação individual da oficina.

Com relação aos pontos positivos da oficina, notou-se que houve uma boa interação entre os participantes e as dirigentes e estes colaboravam bastante, realizando as atividades que foram solicitadas e socializando seus conhecimentos. A construção do conhecimento por parte das dirigentes junto aos participantes ocorreu de forma clara, objetiva e prática. Dos pontos negativos, observou-se que o longo período em que foi ministrada a oficina colaborou para que alguns participantes se dispersassem e, sendo assim, para as próximas oficinas a duração delas será repensada. Bem como as próximas oficinas, as tarefas deverão ser mais bem divididas e desta forma, contribuir para o bom andamento e rendimento da oficina.

4. Outras atividades

4.1. Participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Entre os dias 18 e 24 de outubro ocorrerá a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2010 (SNCT), com o tema “Ciência para o Desenvolvimento Sustentável” (Figura 19). A SNCT acontece no Brasil desde 2004 e é coordenada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia por meio do Departamento de Popularização e Difusão de Ciência e Tecnologia, com o objetivo de mobilizar a população em torno de temas e atividades de ciência e tecnologia, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação. Além de promover diversas atividades de divulgação científica, a SNCT 2010 estimulará o debate sobre as estratégias e maneiras de se utilizar os recursos naturais brasileiros e sua rica biodiversidade de forma sustentável e conjugada com a melhoria das condições sócio-econômicas da população. Em vista disso, a equipe de Paleontologia do



PPP entrou em contato com a coordenação local do evento para propor uma mesa-redonda intitulada “*Programas ambientais visando à sustentabilidade em grandes empreendimentos: a importância da Paleontologia e o exemplo das Usinas do Rio Madeira*”. Esse encontro pretende promover uma discussão entre as principais instituições envolvidas com a Paleontologia como atividade imprescindível no licenciamento ambiental de grandes empreendimentos, debatendo aspectos relacionados à legislação, ao papel do paleontólogo enquanto profissional capacitado para esse tipo de trabalho, às possibilidades científicas relacionadas aos trabalhos de consultoria, entre outros.

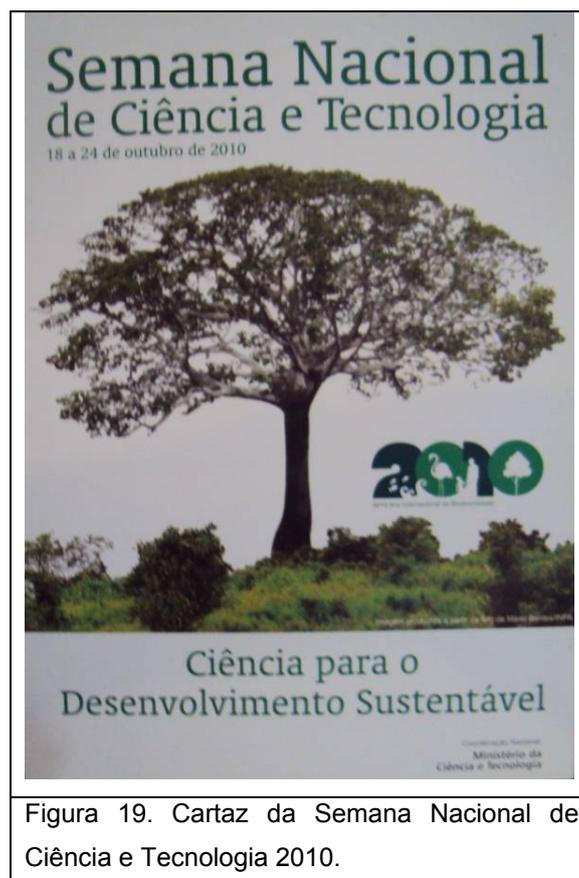


Figura 19. Cartaz da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2010.



A mesa-redonda proposta pela equipe está marcada para ocorrer no dia 22 de outubro, entre as 14h00 e as 18h00, no auditório do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), residência Porto Velho. No momento, a equipe de Paleontologia está realizando os convites às instituições que deverão compor a mesa. A saber: equipe de Paleontologia – Santo Antônio Energia; equipe de Paleontologia – Energia Sustentável do Brasil; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); Serviço Geológico do Brasil (CPRM); Ministério Público Federal; Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP).

Espera-se que essa atividade seja um primeiro passo na luta por uma legislação mais rígida na preservação do patrimônio paleontológico e que as idéias geradas sirvam para nortear os trabalhos futuros de paleontologia em grandes empreendimentos a partir dos exemplos dos programas das Usinas do Rio Madeira.

4.2. Participação em evento científico

Entre os dias 18 e 23 de julho, quatro integrantes da equipe de Paleontologia da Scientia Consultoria Científica estiveram na cidade do Rio de Janeiro participando do *VII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados* (VII SBPV). Durante o evento, foram apresentados os resultados de três trabalhos gerados no âmbito do *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico* (vide *Relatório Mensal de Andamento – Março 2010*), sendo dois deles na forma de painel e o outro apresentado oralmente (Figura 20). A apresentação desses resultados nos principais encontros científicos do país



possibilita a análise crítica dos trabalhos realizados pelo PPPP por renomados pesquisadores da área, oportunizando a troca de conhecimento e enriquecendo, assim, nossas práticas.



Figura 20. Trabalhos produzidos pelos integrantes do PPPP e apresentados no VII SBPV. **A:** trabalho apresentado em forma de painel por Cassiana P. Perez; **B:** trabalho apresentado em forma de painel por Tirla T. dos Santos; **C:** trabalho apresentado oralmente por Luana C. de Andrade.

Além da apresentação dos trabalhos, a participação em palestras e minicursos específicos e o contato com outros pesquisadores, trouxeram um



aperfeiçoamento e atualização profissional necessários em qualquer área do conhecimento. Para as estagiárias do programa, Luana Cardoso e Tirla Tavares, a participação no evento possibilitou ainda o contato com possíveis orientadores para um futuro mestrado em Paleontologia.

O PPPP tem, desde seu início, primado pela formação científica de profissionais locais, bem como pela divulgação dos resultados inéditos gerados pelo programa, a fim de evidenciar a importância desse tipo de trabalho em grandes empreendimentos.

4.3. Experimento tafonômico

Dando seguimento ao experimento tafonômico iniciado em dezembro de 2009 (vide *Relatório Mensal de Andamento – Dezembro 2009*) os ossos continuam sendo retirados mensalmente da caixa colocada submersa no Rio Madeira. No mês de julho foi retirada a costela de número ET 11.

Infelizmente, durante meados de julho a balsa em que a caixa estava fixada movimentou-se até o barranco do rio para reparos e manutenção, fazendo com que a mesma fosse arrastada junto ao fundo (na parte mais rasa) danificando os ossos mais frágeis lá colocados. As costelas e vértebras (incluindo a amostra ET 11) estavam, em sua grande maioria, muito fragmentadas, tendo como possível causa o arraste da caixa no fundo do rio.

A partir do mês subsequente a metodologia terá de ser reavaliada, podendo o experimento ser suspenso temporariamente.



5. Referências

Borges, W.R. 2002. *Investigações geofísicas na borda da bacia sedimentar de São Paulo, utilizando-se GPR e Eletrorresistividade*. Dissertação de mestrado. 153p.

Gandolfo, O.C.B & Gallas, J.D.F. 2007. O arranjo pólo-dipolo como alternativa ao dipolo-dipolo em levantamentos 2D de eletrorresistividade. *Revista Brasileira de Geofísica*. 25 (3): 227-235.

Relatório Mensal de Andamento – Novembro 2009. *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico – UHE Santo Antônio*. Scientia Consultoria Científica. 52p.

Relatório Mensal de Andamento – Dezembro 2009. *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico – UHE Santo Antônio*. Scientia Consultoria Científica. 23p.

Relatório Mensal de Andamento – Março 2010. *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico – UHE Santo Antônio*. Scientia Consultoria Científica. 40p.

Relatório Mensal de Andamento – Abril 2010. *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico – UHE Santo Antônio*. Scientia Consultoria Científica. 25p.



Relatório Mensal de Andamento – Maio 2010. *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico – UHE Santo Antônio*. Scientia Consultoria Científica. 65p.

Rizzotto, G. J. 2005. Projeto Rio Madeira. Levantamento de informações para subsidiar o estudo de viabilidade do aproveitamento hidrelétrico (UHE) do Rio Madeira. UHE Jirau: relatório final. Porto Velho: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 213p.

Sheriff, E.R. 1989. *Geophysical methods*. New Jersey. Prentice Hall.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM. *Relatório do Levantamento Geofísico utilizando o método de eletrorresistividade para o Projeto Tav – Trem De Alta Velocidade* (2009).

SCIENTIA



CONSULTORIA CIENTÍFICA

ANEXO 1

**Módulo I – Oficina de Capacitação de Professores para o Ensino de
Paleontologia – Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria de
Nazaré**



OFICINA DE CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE PALEONTOLOGIA

Apresentação

O subprograma de Educação em Paleontologia, inserido no *Programa de Preservação do Patrimônio Paleontológico - UHE Santo Antônio*, tem realizado na região de Porto Velho diversas atividades voltadas para a divulgação da Paleontologia e do patrimônio paleontológico regional, buscando sua valorização. Nesse contexto, o projeto "Oficina de Capacitação de Professores para o Ensino de Paleontologia" procura ir além do já realizado, intencionando não só a divulgação, mas a apropriação do tema pela comunidade escolar, de modo que a Paleontologia passe a ser utilizada como ferramenta pedagógica. Por ser uma área do conhecimento que integra diversos campos do saber, a Paleontologia reveste-se de grande potencial para se constituir em um instrumento de transformação de uma visão fragmentada para uma visão integrada da ciência. Além disso, esperamos também que, como educadores, os professores atendidos por essa oficina possam tornar-se agentes multiplicadores do conhecimento paleontológico e, portanto, colaborar na tarefa de conscientização sobre a importância da Paleontologia.

Esperamos que aproveitem!



PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

OFICINA DE CAPACITAÇÃO DE ENSINO EM PALEONTOLOGIA

Duração: 4h

Participantes: 25

1) Formação de grupos e apresentação (20min)

- Para melhor desenvolvimento das atividades, será solicitado que se formem 7 grupos por afinidades
- Distribuí-se 8 cartões para cada grupo, cada um deles contendo um palavra. Os participantes lêem as palavras e cada membro atribui um significado para cada uma delas. A seguir a equipe escolhe uma das palavras como a palavra-chave e redige uma frase alusiva a ela, que sintetize a interpretação do grupo quanto ao seu significado. No plenário, começa-se pela apresentação de cada equipe, dizendo o nome dos integrantes e, em seguida qual a palavra-chave escolhida pela equipe, seu significado, e a frase que redigiram.
- Essa dinâmica terá o objetivo de avaliar o conhecimento prévio sobre o tema.



2) Paleontologia e Arqueologia (10min)

- Para iniciar, trataremos rapidamente das diferenças entre Arqueologia e Paleontologia, a maioria das pessoas confunde essas ciências, quer seja em conceitos, quer seja em relação ao objeto de estudo.

3) O tempo geológico (1h00min)

- Com o recurso do data-show, daremos uma breve explicação sobre o tempo geológico, explicando que o planeta Terra tem, aproximadamente, 4.500.000.000 (quatro bilhões e quinhentos milhões) de anos. Após a explicação pediremos aos professores que representem com figuras, em um papel pardo de três metros de comprimento, alguns importantes eventos biológicos desde o surgimento do planeta (ver abaixo), utilizando uma escala de 1 cm para cada 15.000.000 (quinze milhões) de anos.

- Formação do planeta Terra: 4.500.000.000 de anos;
- Surgimento da vida: 3.800.000.000 de anos;
- Surgimento das plantas terrestres: 420.000.000 de anos;
- Surgimento dos dinossauros: 245.000.000 de anos;
- Extinção dos dinossauros: 65.000.000 de anos;
- Expansão dos mamíferos: 50.000.000 de anos;
- Surgimento do homem anatomicamente moderno: 200.000 anos.



4) Comparação (30min):

- Cada grupo ficará com a figura de um organismo extinto (ver abaixo) e realizará um fichamento sobre a discussão dos seguintes pontos:



<p>Mastodonte (<i>Stegomastodon waringi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 m de altura - 5 toneladas 	<p>Toxodonte (<i>Toxodon platensis</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 m de altura - 1 tonelada 	<p>Tigre-dentes-de-sabre (<i>Smilodon populator</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 m de altura - 300 kg
<p>Gliptodonte (<i>Glyptodon clavipes</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 m de altura - 1,4 toneladas 	<p>Preguiça-gigante (<i>Eremotherium laurillardi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 m de altura - 5 toneladas 	<p>Mastodonte (<i>Stegomastodon waringi</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 m de altura - 5 toneladas

- Com qual organismo vivo o organismo da figura se parece?
- Quais as semelhanças que conseguem observar entre os dois organismos?
- Quais as diferenças que conseguem observar entre os dois organismos?
- Como deveria ser o ambiente do organismo da figura e seus hábitos?
- Como podemos saber como eram esses organismos e o que faziam se eles já não existem mais?



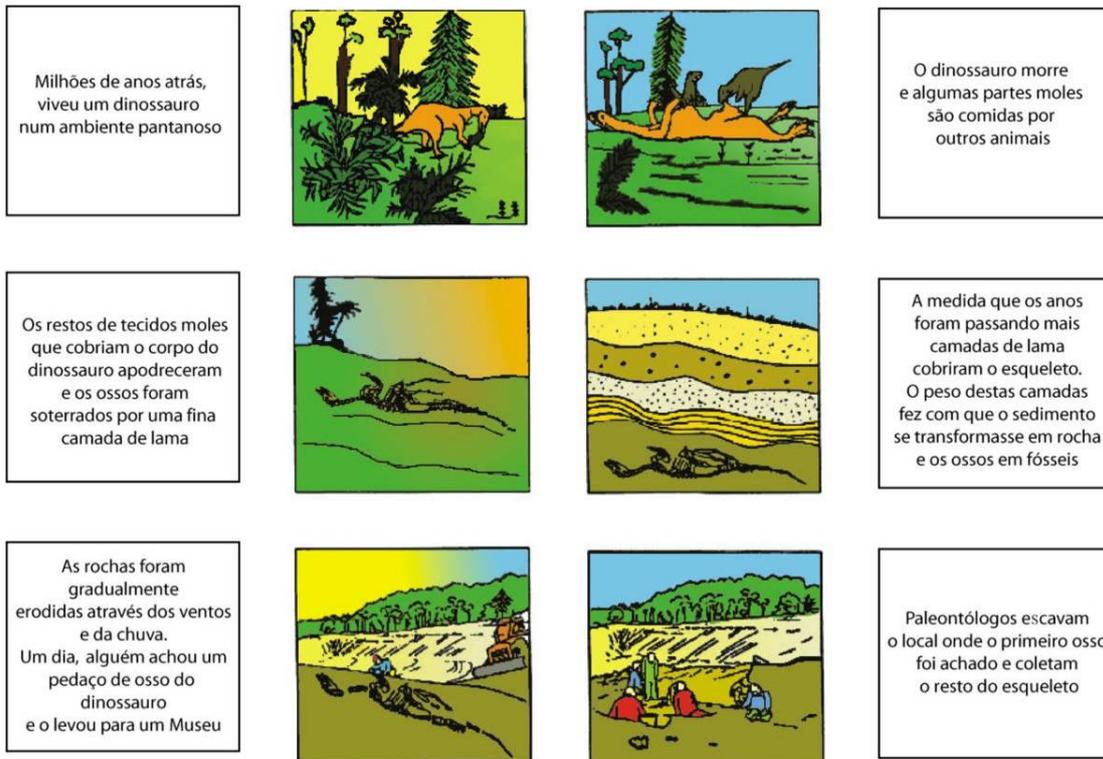
- Após realizada a atividade dentro de cada grupo, estes devem socializar os principais pontos e dúvidas levantados para ser trabalhado por toda a turma. Nesse momento, explicaremos a importância dos fósseis para a compreensão da evolução biológica.

5) Intervalo (15min)

6) História de um fóssil (25min)

- Abrindo a atividade, faremos uma discussão dirigida, com todos os participantes, sobre o que acontece com um organismo após sua morte.

- Ainda em grupos, os participantes terão então que "montar" a sequência correta dos eventos que compõem a história de um fóssil, relacionando as figuras e os textos que serão oferecidos a eles em pequenos cartões. Cada grupo deverá realizar uma colagem desses cartões em cartolina de forma a montar a seguinte sequência:



- Completada a tarefa, pedir que os grupos discutam porque nem todos os organismos se fossilizam. Que partes da sequência podem ser alteradas, de maneira que o organismo não seja fossilizado?

7) Fósseis de Rondônia (20min)

- Daremos uma explicação sucinta sobre o registro fossilífero de Rondônia, mostrando o tipo de fóssil e as áreas em que foram encontrados, bem como um breve histórico das pesquisas já realizadas no Estado.
- Algumas amostras dos fósseis encontrados na região serão levadas para que os participantes possam ter contato com esse material. Esse momento será aberto



para um diálogo mais direto sobre as dúvidas e curiosidades dos participantes em relação ao tema.

8) Jogo educativo (1h00min)

- Os mesmos grupos formados para a realização das atividades demais comporão as equipes que disputarão o jogo de tabuleiro preparado pelos ministrantes da oficina.
- Serão previamente confeccionados cinco tabuleiros, nos quais as equipes disputarão uma corrida através do tempo geológico, respondendo perguntas sobre o conteúdo teórico abordado no dia anterior. O jogo inicia-se com a formação da Terra e termina nos dias atuais.
- As regras serão explicadas no início da partida e também estarão disponíveis em forma de texto, acompanhando cada tabuleiro.
- O jogo termina quando uma das equipes alcançar o final do trajeto.

9) Avaliação (20min)

- Em anexo

SCIENTIA



CONSULTORIA CIENTÍFICA

ANEXO 2

Avaliação da Oficina de Capacitação de Professores para o Ensino de Paleontologia.



PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

OFICINA DE CAPACITAÇÃO DE ENSINO EM PALEONTOLOGIA

Avaliação

Um total de 24 participantes respondeu a avaliação na Escola Estadual do Ensino Fundamental e Médio Maria de Nazaré em Jaci Paraná - RO

1. Qual o seu conhecimento prévio sobre o tema abordado na oficina?

- (4,2%) Desconhecia o tema
- (70,83%) Conhecia pouco o tema
- (25%) Conhecia muito o tema

2. Qual sua opinião sobre a abordagem do tema durante a oficina?

- (62,5%) Ótima
- (37,5%) Boa
- (0%) Regular
- (0%) Ruim

Comentários adicionais: 8 (33,3%) dos participantes não fizeram nenhum comentário adicional, 12 (50%) consideraram que foi muito bem transmitido o conhecimento dando oportunidades e possibilidades de desenvolver um trabalho diferente com seus alunos, principalmente por ser através de dinâmicas e jogos; 2 (8,35%) deram a opinião de utilizarem software para programar jogos no ensino de paleontologia; Somente 1 (4,17%). Programar uma Palestrar para os alunos do ensino



fundamental; Porém 1 (4,18%) achou que poderia ser melhor explorado o assunto como mais recursos.

3. A partir dos conhecimentos adquiridos nesta oficina, em sua opinião será possível trabalhar estes conteúdos em sua escola? Aponte as possibilidades ou dificuldades. 20 (80,33%) dos participantes consideraram ser possível trabalhar o tema em sala de aula, embora 3 participantes (12,5%) já trabalha em sala de aula o conteúdo; 1 (4,16%) não respondeu; Entre os 24 participantes, 9 (37%) dos participantes acham que possibilidades de trabalhar o tema e através do lúdico(jogos e dinâmicas), 4 (16,6%) consideraram que o estudo em paleontologia pode se trabalhar com interdisciplinar ;6 (25%) Não apontou nenhuma possibilidades ou dificuldades; 1 (4,16%) apontou que o conteúdo é fácil e prático para desenvolver em sala de aula; 3 (12,5%) aponta que o a falta de material pedagógico (didáticos e práticos);1 (4,16%) Que trabalha em Biologia é como o curso esclareceu melhor o tema.

4. O conhecimento sobre o tema abordado nessa oficina foi capaz de modificar sua visão sobre a importância do patrimônio natural? De que forma?
Sendo que 19 (79,1%) dos participantes disseram ter tido sua visão sobre a importância do patrimônio natural modificada após a oficina. Desses 3 (12,5%); Não mudou a visão só ampliou. Entre os 24 participantes que responderam a avaliação 7 (29,1%) disseram que como o conhecimentos passado na oficina obtiveram a conscientização é a valorização do patrimônio natural através da paleontologia; Para 7 (29,1%) dos participantes na respondeu nenhuma forma para conscientização ou preservação.do patrimônio natural; 1 (4,16) Respondeu que não sabia que existia fósseis no Estado de Rondônia. * Sendo que alguns professores não souberam



discorrer forma contingente com as perguntar, é como isso não tem como fazer um dado estatístico.

5. Em sua opinião, o ensino de Paleontologia nas escolas pode favorecer a conscientização para a preservação do patrimônio fossilífero?

Para 23 (95,8%) dos participantes acreditam que o ensino de Paleontologia pode favorecer a conscientização para a preservação do patrimônio paleontológico, Sendo que 1 (4,2%) não considerou que a conscientização para a preservação do patrimônio fossilífero teria que partir também do poder público e a comunidade em geral não só das escolas. Mas com todos os questionamentos pudemos tirar que todos os participantes melhoraram seus conhecimentos para o ensino de paleontologia, podendo trabalhar em diversas áreas tornando a mais fácies o modo de trabalhar em sala de aula.