



antrópica
consultoria científica – Ltda

Anexo ao Relatório

Sumário

1.	Introdução	2
2.	Atendimento aos Objetivos do Programa	2
3.	Atendimento às Metas do Programa	5
4.	Resultados	6
4.1.	Atividades do Período	6
4.2.	Resultados Consolidados.....	7
4.2.1.	Subprograma Monitoramento e Salvamento Paleontológico	7
4.2.1.1.	Monitoramento das Atividades Construtivas no Canteiro de Obras.....	7
4.2.1.2.	Salvamento Paleontológico	7
4.2.1.3.	Pontos ao Longo das Margens do Rio Madeira e Afluentes.....	7
4.2.2.	Subprograma Paleozoologia de Vertebrados.....	8
4.2.3.	Subprograma Cursos de Capacitação Técnica em Paleontologia.....	9
5.	Indicadores	14
6.	Interfaces.....	15
7.	Atendimento ao Cronograma do Programa.....	16
8.	Atividades Futuras.....	17
9.	Conclusões.....	17



1. INTRODUÇÃO

Neste documento são apresentadas as atividades do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico, previsto no item 4.9 do Projeto Básico Ambiental (PBA) do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau, realizadas no período de agosto de 2009 a fevereiro de 2012, para subsidiar a emissão da Licença de Operação (LO) do empreendimento.

Este Programa atende à condicionante 2.44 da Licença de Instalação (LI) nº 621/2009 do AHE Jirau, abaixo reproduzida, conforme evidências apresentadas nos relatórios semestrais anteriores do AHE Jirau, incluindo as correspondências protocoladas no DNPM e no IBAMA para a entrega do Projeto Executivo do Programa e para a comunicação das atividades desenvolvidas. No Parecer Técnico (PT) nº 142/2011 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA (análise do Relatório Consolidado do AHE Jirau), o IBAMA informou que esta condicionante encontra-se “em atendimento” pela ESBR.

"2.44. Em relação ao Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico:

a. Comunicar ao DNPM qualquer intervenção na área de influência do empreendimento quanto ao achado, prospecção e salvamento paleontológico, com cópia ao IBAMA.

b. O Projeto Executivo do Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico deverá ser apresentado ao DNPM no prazo de 120 dias contendo as adequações devidas para avaliação e aprovação."

A execução da 2ª etapa do Programa, que consiste na execução integral do mesmo, de acordo com o Projeto Executivo protocolado no IBAMA e no DNPM, foi então outorgada à empresa Antrópica Consultoria Científica Ltda. (ANTRÓPICA), com respaldo técnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), a qual assumiu os trabalhos a partir do mês de maio de 2010.

2. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA

O objetivo geral deste Programa, o qual foi plenamente alcançado, é garantir a preservação do patrimônio paleontológico nacional presente ao longo do alto curso do rio Madeira, através da coleta do maior número de fósseis encontrados, e o aporte de dados técnico-científicos, os quais possibilitarão uma melhor compreensão acerca dos ecossistemas terrestres durante a Era Cenozóica nesta porção da região amazônica.

No Programa original, previsto no PBA, o objetivo de promover o levantamento de ocorrências de jazigos fossilíferos e identificar possíveis interferências ocasionadas pela implantação do empreendimento foi igualmente obtido.

Todas as áreas de intervenção no subsolo dentro do Canteiro de Obras do AHE Jirau, no período de maio de 2010 a fevereiro de 2012, foram investigadas diariamente, e quando foi constatada a

presença de fósseis animais ou vegetais, os mesmos foram salvos e o local passou a ser monitorado periodicamente. As exposições de rochas e depósitos sedimentares ao longo do rio Madeira, na área do futuro reservatório do AHE Jirau, foram igualmente investigadas e monitoradas, com uma periodicidade diária (período da seca) a semanal (período da cheia). No período indicado anteriormente (maio de 2010 a fevereiro de 2012) foram resgatados mais de 1.600 fósseis, os quais foram devidamente acondicionados, etiquetados e guardados.

O Projeto Executivo do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico do AHE Jirau é composto por diversos subprogramas, cujos resultados serão apresentados no item 4 a seguir. Na Tabela 2.1 abaixo podem ser identificados os objetivos específicos deste Programa e seu status de atendimento com as respectivas justificativas.

Tabela 2.1. Atendimento aos objetivos específicos do Programa.

Objetivos Específicos	Status	Justificativa
Acompanhamento das equipes de escavação das cavas e aberturas de acessos, em pontos previamente selecionados onde aflorem as Formações Sedimentares e Unidades Litoestratigráficas propícias ao encontro de fósseis em paleoambientes de deposição, visando coletar espécimes porventura provenientes da abertura de acessos à área da montagem do eixo da hidrelétrica.	Em atendimento	<p>No período de maio de 2010 a fevereiro de 2012, foram realizadas incursões diárias aos locais de intervenção no subsolo (escavações, remoções, perfurações, etc.), no Canteiro de Obras do AHE Jirau e na área do futuro reservatório do AHE Jirau, tendo sido encontrados fósseis animais e vegetais, em pontos previamente definidos e em outros identificados nas atividades de prospecção, conforme apresentado no item 4 deste relatório.</p> <p>Com a continuação das atividades de escavação no Canteiro de Obras até o mês de julho de 2012, haverá a continuidade do acompanhamento das equipes responsáveis pela mesma até a data mencionada.</p>
Salvamento de espécimes animais e vegetais fossilizados porventura encontrados na Área de Influência Direta (Canteiro de Obras, empréstimo de materiais e bota-fora, e nas vias de acesso ao AHE Jirau, e Área de Alagamento).	Em atendimento	<p>Durante o monitoramento das atividades construtivas do Canteiro de Obras, executado no âmbito do Subprograma de Monitoramento e Salvamento Paleontológico, foram encontrados mais de 1608 fragmentos (até 14 de fevereiro de 2012, conforme apresentado no Anexo 01) de fósseis animais e vegetais, localizados na margem direita (Cachoeira do Inferno, Canal de Fuga 1, Embrace, Lagoa Azul e Recinto 2) e na margem esquerda (Canal de Fuga 2, M5) do rio Madeira, ou ainda, em algumas ilhas (Ilha do Padre, Ilha da Formiga e Ilha do Eixo).</p> <p>Na área do futuro reservatório do AHE Jirau, foram localizados e monitorados os seguintes afloramentos fossilíferos: P35, 1SP – Ilha do Avião, Sítio Cachoeirinha, Sovaco da Velha, Corredeira, Ilha menor do Paredão (P68), Cascalheira Ninho, Cascalheira P68, Garimpo 1, Garimpo Mutum, Garimpo Limeira, Igarapé Capixaba, Ilha menor da Ilha do Paredão, Ilha Mutum, Manicoré, Praia do Avião, P62, P36, P67, P74 – Embaúba, P75, P97, P104, P106 (“Zé Lobo”), Pedral Palmeiral, Pedral Castanho, Ilha Suvaco da Velha 2.</p> <p>A continuidade dos trabalhos até julho de 2012 pode levar à eventual descoberta de novos materiais, visto que o nível do rio Madeira deve começar a baixar novamente a partir de maio deste ano.</p>



antrópica

consultoria científica - Ltda

Objetivos Específicos	Status	Justificativa
Monitoramento de sítios e jazigos paleontológicos localizados na Área de Influência Direta (AID) do AHE Jirau, na área do Canteiro de Obras, empréstimo de materiais e bota-fora e nas vias de acesso à hidrelétrica.	Atendido	<p>Ao longo de todo o período, foi realizado o monitoramento diário dos sítios fossilíferos e a prospecção de novas áreas (sítios) dentro do Canteiro de Obras do empreendimento.</p> <p>Na área do futuro reservatório do AHE Jirau, foram realizadas incursões a cada 02 (dois) dias, entre julho e dezembro de 2011, e semanais nos meses de janeiro e fevereiro de 2012, tendo sido coletadas amostras para análise paleopalínológica, informações verbais de achados históricos de megamamíferos ao longo do rio Madeira, cavas abandonadas e em atividade de garimpos, onde foram encontrados animais e plantas fósseis, os quais foram devidamente salvos.</p>
Realização de estudos de estratigrafia da Área de Influência Direta (AID) do AHE Jirau, bem como a correlação dos perfis estratigráficos locais com os demais perfis já estudados.	Atendido	<p>Os sítios identificados durante a Avaliação Preliminar das Potencialidades Paleontológicas (1ª etapa do Programa) foram perfilados (Canteiro de Obras e Área do Futuro Reservatório do AHE Jirau).</p> <p>As informações de subsuperfície foram transformadas em seções geológicas, a partir das seções geotécnicas disponibilizadas pela empresa THEMAG Engenharia (projetista do AHE Jirau).</p>
Coleta de amostras fossilíferas para datação com uso de isótopos de carbono (C^{14}), objetivando determinar a idade do perfil estratigráfico aflorante, além de datar novas espécies que porventura venham a ser encontradas na área em estudo.	Atendido	<p>Embora o Programa original do PBA mencionasse apenas datação radiométrica (C^{14}), o Projeto Executivo determinava também a realização de datações por termoluminescência ou luminescência opticamente estimulada (TL/LOE) e Urânio-Tório-Hélio (U/Th-He). No entanto, datações U/Pb(He) não foram possíveis realizar, pela inexistência de laboratório com serviços em nível comercial, no Brasil ou exterior.</p> <p>As datações radiométricas por espectrometria de massa (C^{14} AMS) foram realizadas no Beta Analytics Lab (Florida/EUA) sobre argilas orgânicas encontradas em profundidade (sondagens), em níveis acinzentados de argilas orgânicas da Estaca 93 (margem direita do Canteiro de Obras) e em perfis de amostragem polínica. Os resultados mostram idades entre 9.000 e o limite do método, de >45 mil anos.</p> <p>Foram retiradas amostras para datação TL/LOE de depósitos sedimentares existentes no Canteiro de Obras e na área do futuro reservatório do AHE Jirau, com idades entre 9.000 e 130.000 anos, enviadas para o Laboratório Datação (São Paulo/SP).</p>
Realização e publicação de pesquisas científicas que corroborem na interpretação e entendimento de processos geológico-climáticos ocorridos em território brasileiro e na correlação de ocorrência destes em outras partes do planeta.	Em atendimento	<p>Foi apresentado trabalho com resultados preliminares do Programa no 12º Simpósio de Geologia da Amazônia, realizado de 02/10 a 05/10/2011, em Boa Vista/RR. Resultados específicos de cada subprograma serão apresentados em 2012 e nos anos seguintes, em eventos científicos (por exemplo, VIII Simpósio Brasileiro de Paleontologia de Vertebrados, em Recife/PE, no 46º Congresso Brasileiro de Geologia, em Santos/SP, e no 49º Congresso da Association of Tropical Conservation Biology, Bonito/MS).</p>
Promoção de atividades de Educação Patrimonial junto ao empreendedor e às empreiteiras responsáveis pela execução das obras.	Atendido	<p>Foram realizados cursos de capacitação em Paleontologia aos profissionais da ESBR, da LEME Engenharia e da Camargo Corrêa Construtora, envolvidos direta ou indiretamente nas atividades construtivas do AHE Jirau, considerado particularmente importante na detecção de novos sítios, bem como na</p>



antrópica
consultoria científica – Ltda

Objetivos Específicos	Status	Justificativa
		multiplicação do conhecimento. Em campo, durante o evento “Diálogos Diários de Segurança”, foram realizadas intervenções junto aos profissionais diretamente no Canteiro de Obras, em linguagem acessível.
Promoção de atividades de Educação Patrimonial, junto aos proprietários, moradores ou outros usuários, localizados na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento.	Atendido	Em uma interface com o Programa de Comunicação Social do AHE Jirau, foram elaboradas reportagens em mídia escrita e televisiva, durante o “Centro de Informações Itinerante”. Como parte do GT de Atividades Minerárias, foram oferecidas oficinas de capacitação em Paleontologia aos garimpeiros e operadores de draga da AID do AHE Jirau.
Promoção de atividades de Educação Patrimonial, de forma programada, junto à comunidade de infantes matriculados nas escolas e grupos escolares locais, além de todo corpo discente e de funcionários destes.	Atendido	Foram realizadas oficinas de sensibilização a alunos e professores de escolas de Ensino Fundamental, na região abrangida pelo empreendimento, em conjunto com a atividade do “CI Itinerante”. Para estas atividades foram produzidas cartilhas didáticas a alunos e professores, distribuídas durante as oficinas, onde foram também apresentadas informações sobre os fósseis e sítios fossilíferos da região, e a importância de sua preservação.

3. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA

O Projeto Executivo do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico tem como meta a *“localização, quantificação, qualificação e salvaguarda de espécimes vegetais e animais porventura encontrados nas áreas contíguas à Área de Influência Direta (AID) do AHE Jirau”, visando o “propósito e meta final (...) de realizar pesquisas científicas que contribuam para o melhor entendimento das condições e características paleoambientais do território brasileiro e da correlação destas com outras partes e locais geográficos da superfície do planeta, no intuito de propor e promover relações entre os continentes, além do aprofundamento e aperfeiçoamento do conhecimento de desenvolvimento geológico do planeta”.*

Os fósseis coletados ao longo da execução deste Programa serão salvaguardados na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), assim que houver estrutura física e técnica neste local para analisar e receber o material. Para tanto, está em tratativas uma parceria entre a ESBR e a SAE, com a participação do IBAMA, para a conclusão da construção de um novo prédio do laboratório de paleontologia na UNIR, a qual já foi iniciada. A princípio, os achados do Programa estão sendo armazenados em um depósito no Canteiro de Obras do AHE Jirau.

Durante o período de maio de 2010 a fevereiro de 2012, foi realizado monitoramento sistemático do Canteiro de Obras, em busca de áreas de intervenção do subsolo e potencial paleontológico e, em caso positivo, o salvamento e monitoramento paleontológicos destes locais. Da mesma forma, afloramentos potencialmente fossilíferos, localizados na área do futuro reservatório do AHE Jirau,

indicados previamente pelo PBA e pelo Projeto Executivo, foram visitados e monitorados, com salvamento de diversas peças fósseis.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos durante a execução deste Programa serão apresentados a seguir, por cada subprograma previsto no Projeto Executivo. Os resultados alcançados anteriormente foram relatados em comunicação oficial ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e ao IBAMA, de acordo com o Decreto-Lei nº 4.146/1942 e com o previsto na condicionante 2.44 da LI nº 621/2009.

4.1. ATIVIDADES DO PERÍODO

No período de dezembro de 2011 a fevereiro de 2012 foi dada continuidade ao monitoramento dos sítios fossilíferos do Canteiro de Obras e à averiguação de áreas com intervenção no subsolo, para prospecção paleontológica. Os fósseis encontrados foram salvos e levados para o depósito do Canteiro de Obras, onde passaram por processo inicial de curadoria, e posterior etiquetagem e armazenamento. Os fósseis encontrados no período de dezembro de 2011 a fevereiro de 2012 são apresentados na planilha de controle de achados, constante no Anexo 01 deste relatório.

Em dezembro de 2011 foram desenvolvidas atividades de capacitação técnica em paleontologia para trabalhadores no Canteiro de Obras, em conjunto com as atividades denominadas “Diálogos Diários de Segurança” (DDS), tanto na margem esquerda quanto na margem direita. Em um segundo momento, as mesmas informações foram repassadas aos encarregados e aos técnicos da área de meio ambiente da LEME Engenharia, da CCCC e da ESBR, como forma de multiplicar as informações aos inúmeros profissionais envolvidos nas atividades construtivas do AHE Jirau, através do chamado das equipes responsáveis.

Foi realizado em 31 de janeiro de 2012 um curso para os garimpeiros da região, no âmbito do Grupo de Trabalho (GT) de Atividades Minerárias, visto que estes se envolvem diretamente com atividades de escavação do subsolo e potenciais achados paleontológicos.



antrópica
consultoria científica - ltda

4.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

4.2.1. Subprograma Monitoramento e Salvamento Paleontológico

4.2.1.1. Monitoramento das Atividades Construtivas no Canteiro de Obras

Todos os locais onde houve intervenção no subsolo, dentro do Canteiro de Obras do AHE Jirau, em ambas as margens do rio Madeira, foram monitorados durante o período indicado, para averiguação do tipo litológico e sua potencialidade paleontológica (Fotos 1 e 2). Cada afloramento foi visitado ao menos uma vez, sendo aqueles mais fossilíferos visitados com maior frequência.



Foto 1 - Utilização de retroescavadeira para retirada de sedimentos sobre troncos fósseis na Ilha do Padre (10/11/2010).



Foto 2 - Monitoramento e prospecção no recinto 5, Margem Esquerda (14/12/2011).

4.2.1.2. Salvamento Paleontológico

O salvamento paleontológico foi realizado em depósitos sedimentares aflorantes ou escavados, no Canteiro de Obras e na área do futuro reservatório do AHE Jirau. Novos sítios foram prospectados e monitorados ao longo do período de dezembro de 2011 a fevereiro de 2012, ampliando a listagem de pontos potencialmente fossilíferos. A planilha de controle de achados é apresentada no Anexo 01 deste relatório.

4.2.1.3. Pontos ao Longo das Margens do Rio Madeira e Afluentes

No período de maio de 2010 a fevereiro de 2012, foram realizadas incursões semanais (a cada dois dias) à área do futuro reservatório do AHE Jirau, no trecho entre Abunã e Embaúba. Foram identificados e monitorados mais de 75 pontos fossilíferos ao longo do rio Madeira e seus afluentes, incluindo os rios Cotia e Mutum Paraná e o Igarapé Castanho (Fotos 3 e 4; Anexos 2 e 3). Destacam-se como pontos fossilíferos mais importantes uma cascalheira próxima à Ilha do Paredão (P68), um garimpo em atividade a montante da Ilha de Mutum Paraná, com cerca de 20 m de profundidade

(Garimpo 1), um garimpo em atividade a norte da Ilha de Mutum Paraná (Garimpo Mutum), a localidade Sovaco da Velha e uma curva do rio com rejeitos de draga (Praia do Avião), coincidindo com aqueles apontados anteriormente pela empresa GEOPAC para monitoramento paleontológico. Além destes, uma série de pequenos afloramentos rochosos (“pedregal”) e de rochas sedimentares (“barrancas”) foram identificados com alguns resquícios fósseis.

Todos os pontos de exposição de rochas sedimentares ou sedimentos atuais entre rochedos, com potencial paleontológico, na área do futuro reservatório do AHE Jirau foram monitorados sistematicamente, sendo visitados diversas vezes ao longo do período.



Foto 3 - Vista geral de afloramento de conglomerado ferrificado e arenito marrom, próximo à Cachoeira de Jirau, parcialmente submerso (18/01/2011).



Foto 4 - Sítio Cachoeirinha, ao norte de Fortaleza do Abunã.

4.2.2. Subprograma Paleozoologia de Vertebrados

Os estudos paleozoológicos foram projetados para constituir a maior parte dos trabalhos, devido a achados anteriores em garimpos ao longo do rio Madeira e durante o trabalho de Avaliação Preliminar das Potencialidades Paleontológicas realizado pela GEOPAC para a elaboração do Projeto Executivo do Programa. Entretanto, no período de maio de 2010 a fevereiro de 2012, foram encontrados fragmentos ósseos em poucas localidades, listadas a seguir:

- Canteiro de Obras: material estocado do Recinto 2, Ilha da Formiga, Cachoeira do Inferno;
- Área do Futuro Reservatório do AHE Jirau: cascalheira P68, Garimpo 1, Garimpo Mutum, Sovaco da Velha, Praia do Avião.

Destacam-se um fragmento mandibular de um Tayassuidae (Foto 5), encontrado na Ilha da Formiga, dentro do Canteiro de Obras (Scherer et al., submetido), e fragmentos diversos de Gomphotheriidae e Megatheriidae, encontrados em 02 (dois) garimpos localizados na margem esquerda do rio Madeira, a norte da Ilha de Mutum Paraná (Garimpo 1 e Garimpo Mutum), além de afloramentos ao

longo do rio somente disponíveis em período de seca (Foto 6; Praia do Avião e Sovaco da Velha; Da Rosa et al., submetido).



Foto 5 – Fragmento de mandíbula com dentes, encontrado na Ilha da Formiga, Cachoeira do Inferno (21/10/2010).



Foto 6 – Fragmento de falange, encontrado na Praia do Avião (08/9/2011).

4.2.3. Subprograma Cursos de Capacitação Técnica em Paleontologia

Os cursos de capacitação técnica em paleontologia para trabalhadores presentes no Canteiro de Obras do AHE Jirau ocorreram em 02 (duas) etapas, sendo a primeira em dezembro de 2010 e a segunda em dezembro de 2011 (Fotos 7 e 8). As atividades foram desenvolvidas no Canteiro de Obras, em conjunto com as atividades denominadas “Diálogos Diários de Segurança” (DDS), tanto na margem esquerda quanto na margem direita. Em um segundo momento, as mesmas informações foram repassadas aos encarregados e aos técnicos da área de meio ambiente da LEME Engenharia, da CCCC e da ESBR, como forma de multiplicar as informações aos inúmeros profissionais envolvidos nas atividades construtivas do AHE Jirau, através do chamado das equipes responsáveis. Estas ações mostraram-se produtivas, visto que um conjunto de lenhos carbonizados foi salvo a chamado do operador de retroescavadeira, o Sr. Raimundo Jr., em junho de 2011.

Foi realizado em 31 de janeiro de 2012 um curso para os garimpeiros da região, no âmbito do GT de Atividades Minerárias, visto que estes se envolvem diretamente com atividades de escavação do subsolo e potenciais achados paleontológicos. O curso contou com a participação de cerca de 20 garimpeiros, os quais podem atuar como multiplicadores das informações recebidas.



antrópica
consultoria científica - ltda



Foto 7 - Cursos de capacitação técnica em Paleontologia, aos encarregados da CCCC, ESBR e Leme Engenharia (dezembro de 2010).



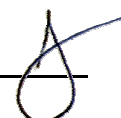
Foto 8 - Orientação aos profissionais envolvidos diretamente nas atividades construtivas do AHE Jirau, Margem Esquerda (14/12/2011).

4.2.4. Subprograma Palestras sobre Educação Patrimonial - Paleontologia Regional

No âmbito deste subprograma foram realizados cursos de educação patrimonial, com ênfase em paleontologia, aos estudantes, aos professores e à população ribeirinha da área de influência do AHE Jirau. As cartilhas específicas elaboradas para professores e crianças serviram de base para a apresentação de oficinas em Paleontologia, para ambos os grupos, desenvolvidos nas edições do CI Itinerante, no segundo semestre de 2010 e segundo semestre de 2011 (Fotos 9 e 10). Estima-se que mais de 2 mil alunos foram atendidos na segunda edição das oficinas de Paleontologia nas escolas, com distribuição das cartilhas.

Tabela 4.9.2. Escolas de Ensino Fundamental, localizadas na AID do AHE Jirau, que receberam atividades do Subprograma de Palestras sobre Educação Patrimonial - Paleontologia Regional.

Escola	Localidade	Data	Atividades Realizadas
Nossa Senhora de Nazaré	Nova Mutum Paraná	03/09/2010 e 23/08/2011	Oficinas de paleontologia para 20 turmas (manhã e tarde), com cerca de 750 alunos.
Rural	Ramal 31 de Março	02/09/2010 e 20/09/2011	Oficinas de paleontologia aos 35 alunos da turma da manhã e aos 36 alunos do turno da tarde.
Maria de Nazaré	Jaci Paraná	30/08/2010 e 20/10/2011	Oficinas de paleontologia para 20 turmas (manhã e tarde), com cerca de 560 alunos.
Joaquim Vicente Rondon	Jaci Paraná	31/08/2010 e 21/10/2011	Oficinas de paleontologia para 18 turmas (manhã e tarde), com cerca de 660 alunos.
Cora Coralina	Jaci Paraná	01/09/2010 e 25/10/2011	Oficinas de paleontologia para alunos de 24 turmas (manhã e tarde).
Boa Esperança	PA São Francisco	10/09/2010	Oficinas de paleontologia aos alunos e aos professores.





antrópica
consultoria científica – Ltda



Foto 9 - Oficina de paleontologia na Escola Joaquim Vicente Rondon (31/08/2010).



Foto 10 - Oficina de paleontologia na Escola Cora Coralina, Jaci Paraná (25/09/2011).

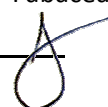
4.2.5. Subprograma Estudos Palinológicos e Paleobotânicos com Ênfase em Reconstituições Paleambiental, Paleoflorística, Paleoecológica e Paleoclimática

No âmbito deste subprograma, centenas de fragmentos vegetais foram encontrados no Canteiro de Obras e área do futuro reservatório do AHE Jirau, na forma de lenhos e folhas carbonizadas, resina, impressões foliares, frutos e sementes.

O material fóssil mais comum está representado por lenhos carbonizados, de diferentes dimensões, e presentes ao longo de toda AID do AHE Jirau. Em apenas 02 (dois) pontos específicos de monitoramento foram encontradas resinas vegetais: Fortaleza do Abunã e Sítio Canaã. Impressões foliares ocorrem geralmente em níveis orgânicos (argila orgânica e/ou argila arenosa cinza), tanto no Canteiro de Obras (Ilha do Padre, níveis superior e inferior da área da Embrace, Praia das Folhas) quanto na área do futuro reservatório do AHE Jirau (Garimpo 1, Zé Lôbo). Até o momento, frutos e sementes carbonizados foram encontrados apenas na área da Embrace (Canteiro de Obras, na margem direita).

Durante o período, a Profa. Dra. Maria Ecilene Nunes da Silva (UFT – Campus Porto Nacional), pesquisadora especializada em Palinologia do Quaternário da Amazônia, incorporou-se à equipe do Programa, tendo realizado a coleta e análise de material polínico tanto nas exposições existentes quanto em material superficial para análise de chuva polínica e estudos comparativos. Foram coletadas amostras de locais no Canteiro de Obras (Embrace, Ilha do Padre e M5 ME) e na área do futuro reservatório do AHE Jirau (pontos Palino da GEOPAC).

Análises preliminares de amostras coletadas para análise palinológica no nível inferior da Estaca 93 indicam que as assembleias são dominadas pelas famílias polínicas de Euphorbiaceae, Fabaceae,



Onagraceae, Bombacaceae, Malpighiaceae, Sapindaceae e um grande número de esporos de Pteridófitas, especialmente trilete psilado. A dominância de grãos de pólen destas famílias indica um ambiente florestado que foi se tornando cada vez mais úmido conforme indicado pelo aumento expressivo de pteridófitas e grãos de pólen da família Onagraceae em direção ao topo. A presença de *Ceratopteris* (Parkeriaceae) reforça essa interpretação por se tratar de uma pteridófito típica de ambientes brejosos tropicais.

Os materiais coletados para as análises previstas neste subprograma estão sendo depositados, passando por um processo inicial de curadoria. Destaca-se a utilização de parafina para proteção das impressões foliares, seguindo metodologia proposta na literatura científica. Dado o grande número de fósseis coletados até o momento, foi disponibilizado um galpão no Canteiro de Obras do AHE Jirau, para deposição do material até seu destino final na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), conforme disposto anteriormente.

Ressaltam-se os seguintes achados, aqui figurados:

- Lenhos carbonizados, em níveis arenosos e conglomeráticos explorados por atividade garimpeira (Foto 11);
- Folhas carbonizadas, em níveis argilosos ou areno-argilosos, de cor acinzentada (Foto 12);
- Resinas vegetais, provavelmente o primeiro registro para a Amazônia brasileira (Foto 13);
- Impressões foliares, em níveis argilosos ou areno-argilosos, de cor acinzentada (Foto 14).



Foto 11 – Lenho carbonizado, nível conglomerático inferior do Garimpo 1, Margem Esquerda (13/7/2011).

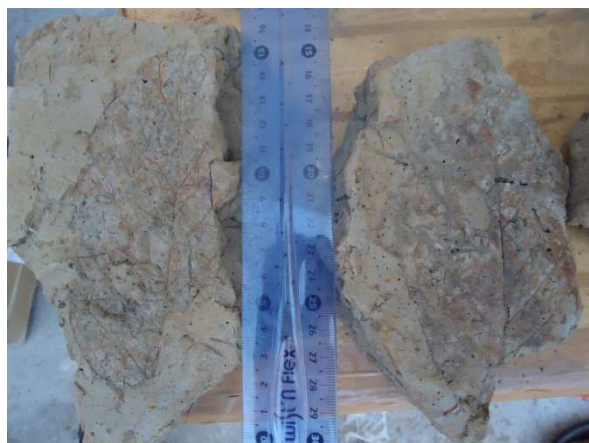


Foto 12 – Folha carbonizada, Praia das Folhas, Margem Direita (18/7/2011).



antrópica
consultoria científica – Ltda



Foto 13 – Resina vegetal, sítio Cachoeirinha, Fortaleza do Abunã (02/6/2011).

Foto 14 – Impressão foliar, Embrace, Margem Direita.

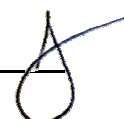
4.2.6. Subprograma de Análises Geológico-Estratigráficas

Neste período, foram realizadas incursões de barco pelos rios Madeira, Castanho e Mutum Paraná, para a coleta de informações geológico-estratigráficas, prospecção e monitoramento, além da digitalização dos perfis sedimentológicos, para futura correlação.

As análises geológico-estratigráficas visavam inicialmente à descrição e à interpretação de afloramentos no Canteiro de Obras e ao longo do rio Madeira. Contudo, o acesso a informações de subsuperfície, mediante seções de correlação baseadas em dados de sondagens, mostrou-se importante pela profundidade (alcançando o limite com o embasamento), escala (dezenas de metros, inerente ao nível do rio) e continuidade (seções longitudinais e transversais ao eixo principal). Estes dados permitem uma visualização mais completa (tridimensional) da dinâmica paleoambiental, com as variações laterais e verticais de fácies.

A descrição detalhada de afloramentos em superfície tem permitido a identificação dos níveis fossilíferos e suas relações estratigráficas, tanto no aspecto da dinâmica sedimentar do paleorio Madeira quanto na identificação de linhas de tempo, a partir dos dados preliminares de datação.

Houve acompanhamento das sondagens para a instalação dos piezômetros do Programa de Monitoramento do Lençol Freático e do Subprograma de Monitoramento da Flora (Programa de Conservação da Flora), para reconhecimento das litologias em subsuperfície e profundidade do embasamento, principalmente na área do futuro reservatório, auxiliando nas correlações entre os afloramentos. Da mesma forma, houve análise de cavas garimpeiras em atividade ou recentemente abandonadas, para descrição das fácies expostas.



4.2.7. Análises Complementares (Tafonomia e Datação)

As datações realizadas até o momento indicam a necessidade de integração entre a datação direta de fósseis e dos sedimentos em que estes são preservados. O uso de radiocarbono (C^{14}) está limitado a fósseis e depósitos sedimentares mais jovens que o limite do método, estimado em pouco mais de 43 mil anos antes do presente. Como alguns depósitos sedimentares já foram datados por luminescência opticamente estimulada (TL/LOE), apresentando idades de 130 mil e 68 mil anos, para as margens direita e esquerda do rio Madeira, respectivamente, análises posteriores devem procurar incorporar datações diretas ou indiretas, que permitam estudos tafonômicos mais precisos. Amostras de depósitos sedimentares do AHE Jirau, recentemente enviadas para datação por termoluminescência, indicaram idades entre 9 mil e 75 mil anos, confirmando que a dinâmica fluvial do rio Madeira estende-se ao Pleistoceno Superior.

5. INDICADORES

De acordo com o previsto no PBA, a execução do Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico e a obtenção de sua eficácia seriam avaliadas através da "*quantidade de locais selecionados e previamente visitados, os trechos liberados para as obras de construção do empreendimento hidrelétrico e o quantitativo de sítios ou jazigos fossilíferos cadastrados, monitorados e com resgate e salvaguarda de material*".

Neste contexto, foram identificados mais de 100 afloramentos, ao longo dos rios Madeira, Castanho e Mutum Paraná, bem como no Canteiro de Obras do AHE Jirau, tendo sido monitorados exaustivamente, ao longo do período de execução do Programa. A prospecção paleontológica por exaustão permitiu o reconhecimento de diversos níveis fossilíferos, sendo salvos animais e vegetais fósseis em barrancas ao longo dos rios e em garimpos em atividade.

As atividades na área do futuro reservatório do AHE Jirau foram consideradas encerradas em dezembro de 2011, conforme informado no 5º Relatório Semestral deste Programa, e as ações de prospecção e monitoramento deveriam restringir-se ao Canteiro de Obras de janeiro até julho de 2012.

O PBA previa inicialmente a análise geológico-estratigráfica em 06 (seis) locais e o Projeto Executivo ampliou este número para cerca de 40 afloramentos. Os locais indicados para análise foram descritos e perfilados, bem como a maioria dos outros afloramentos. Além disso, a correlação com dados de subsuperfície, como já mencionado, em conjunto com os esforços de datação, trouxeram informações importantes acerca da dinâmica fluvial pretérita.

No Projeto Executivo foram sugeridos 10 (dez) pontos para coleta de amostras para análise polínica, sendo identificados pela ANTRÓPICA/UFSM, quase 20 afloramentos, já tendo sido coletadas amostras em quase todos, em perfis a cada 5 cm, além de coleta de amostras para realização de datação radiocarbônica. Além disso, para comparação com o conteúdo polínico e a cobertura vegetal atual, foram coletadas amostras de chuva polínica no solo, e a lista de espécimes vegetais encontrados no Programa de Conservação da Flora – Subprograma de Resgate e Conservação de Germoplasma Vegetal do AHE Jirau.

O Projeto Executivo indicou 08 (oito) locais para o monitoramento paleontológico, sendo 02 (dois) no Canteiro de Obras (Ilha do Padre e Cachoeira do Inferno), comprovadamente fossilíferos, no qual foram resgatados mais de 700 exemplares. Na área do futuro reservatório haviam sido indicados 06 (seis) locais (Sovaco da Velha, jusante Ilha Mutum Paraná, montante Ilha Mutum Paraná, Praia do Avião, Pedregal Palmeiral, trecho Ilha do Paredão – Balsa Mutum Paraná), os quais foram investigados e monitorados.

6. INTERFACES

São apresentadas na Tabela 6.1 a seguir as interfaces do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico previstas no PBA e as ações executadas ao longo da implementação do Projeto Executivo para atendimento às mesmas.

Tabela 6.1. Interfaces do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico.

Programa	Interface	Status	Justificativa
Programa Ambiental para Construção (PAC)	Sua articulação ocorre na medida em que as atividades de campo se desenvolvem com interferência direta no sistema natural mediante as ações de engenharia e implantação do projeto.	Em atendimento	Conforme apresentado no item 4.1 deste relatório, no âmbito do Subprograma de Monitoramento e Salvamento Paleontológico, foi realizado o monitoramento constante das atividades construtivas do AHE Jirau no Canteiro de Obras, especialmente das áreas de escavação nas margens direita e esquerda. Este monitoramento se estenderá até julho de 2012, ao final das atividades de escavação no Canteiro de Obras do AHE Jirau.
Programa de Prospecção e Salvamento Arqueológico	Através do achado de materiais arqueológicos porventura encontrados em camadas fossilíferas ou relacionadas com estas.	Em atendimento	Artefatos arqueológicos e fragmentos de cerâmica foram encontrados na Ilha do Padre pela equipe responsável pela execução do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico, tendo sido comunicado à ESBR/Documento Arqueologia, responsável pela implementação do Programa de Prospecção e Salvamento Arqueológico.



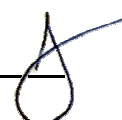
antrópica
consultoria científica – ltda

Programa	Interface	Status	Justificativa
Programa de Comunicação Social	Como meio de divulgação das ações planejadas e realizadas e dos resultados obtidos.	Em atendimento	Os resultados obtidos durante a execução do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico foram divulgados para a sociedade local, bem como foram realizadas oficinas de sensibilização e distribuídas cartilhas educativas nas escolas do entorno do empreendimento, conforme apresentado no item 4 deste relatório.
Programa de Educação Ambiental	Como meio de divulgação das ações planejadas e realizadas e dos resultados obtidos.	Em atendimento	Foram realizados cursos de educação patrimonial, com ênfase em paleontologia, ministrados aos estudantes e aos professores da área de influência do AHE Jirau, bem como aos trabalhadores do Canteiro de Obras e aos garimpeiros atuantes na área do futuro reservatório do AHE Jirau, conforme apresentado no item 4 deste relatório.
Programa de Monitoramento de Lençol Freático	Análises nos perfis de sondagens dos poços implantados.	Em atendimento	Identificação em perfil de litologias compatíveis com formações geológicas ou unidades litoestratigráficas comprovadamente fossilíferas ou de potencial paleontológico
Programa de Conservação da Flora – Subprograma de Resgate e Conservação de Germoplasma Vegetal	Listagem dos espécimes vegetais presentes na AID do empreendimento	Em atendimento	Comparação da cobertura vegetal atual com os espécimes fósseis encontrados no Subprograma Estudos Palinológicos e Paleobotânicos com Ênfase em Reconstituições Paleoambiental, Paleoflorística, Paleoecológica e Paleoclimática

7. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA DO PROGRAMA

Segundo o cronograma apresentado inicialmente no PBA, as atividades referentes às intervenções de coleta paleontológica *in loco*, com duração de 20 meses, seriam finalizadas 02 (dois) anos antes do enchimento do reservatório, através do Projeto Executivo do Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico que, baseado em levantamentos de campo, identificou as áreas potenciais para coleta de material paleontológico. Porém devido à antecipação do cronograma de obras, a previsão de encerramento deste Programa está indicada para julho de 2012, não havendo qualquer prejuízo aos resultados do Programa, dado que todas as áreas do futuro reservatório foram identificadas/monitoradas antes do seu enchimento.

As atividades no Canteiro de Obras devem ser realizadas apenas enquanto houver escavações, e no monitoramento dos locais comprovadamente fossilíferos. Uma comparação entre as atividades programadas e realizadas no Programa Executivo de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico do AHE Jirau, no período de maio de 2010 a fevereiro de 2012, é apresentada no Anexo 03.



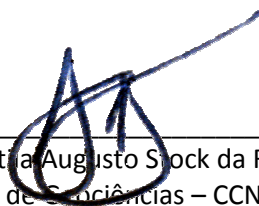
8. ATIVIDADES FUTURAS

O Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico será executado até julho de 2012, com o final das atividades de escavações no Canteiro de Obras, visto que as atividades previstas no PBA na área do futuro reservatório foram finalizadas.

9. CONCLUSÕES

As atividades realizadas até o momento no Projeto Executivo do Programa de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico do AHE Jirau corroboram a importância paleontológica desta região, como um importante registro das transformações paleoambientais da Era Cenozóica no sudoeste da Amazônia. Pode-se afirmar que os fósseis animais e vegetais resgatados até o momento permitem antecipar que um inventário considerável de informações geológicas e paleontológicas já foi devidamente resgatado, auxiliando na preservação do patrimônio paleontológico brasileiro.

Atividades de proteção do patrimônio paleontológico nacional devem se tornar corriqueiras nas próximas décadas, dada a crescente demanda de energia elétrica e a projeção de novas obras de infraestrutura. Este Programa, além de realizar sua parcela dentro do panorama nacional, fornece as bases para uma padronização em projetos futuros.

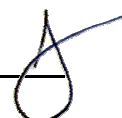


Prof. Dr. Átila Augusto Stock da Rosa
Departamento de Ciências – CCNE/UFSM
Coordenador científico do projeto



antrópica
consultoria científica - Ltda

ANEXOS





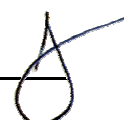
antrópica
consultoria científica - Ltda

Anexo 1. Planilha eletrônica com listagem dos materiais fósseis coletados e depositados em Jaci Paraná, atualizada em 14 de fevereiro de 2012.



antrópica
consultoria científica - Ltda

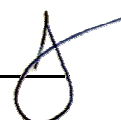
Anexo 2. Tabela de localização e identificação geológica preliminar de afloramentos geológicos potencialmente fossilíferos no AHE Jirau.





antrópica
consultoria científica - Ltda

Anexo 3. Mapa dos afloramentos potencialmente fossilíferos da Área de Influência Direta do AHE Jirau.





antrópica
consultoria científica - Ltda

Anexo 4. Arquivo eletrônico de comparação entre atividades programadas e realizadas no Programa Executivo de Investigação, Salvamento e Monitoramento Paleontológico do AHE Jirau, no período de maio de 2010 a fevereiro de 2012.