LACTEC Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento

Projeto Básico Ambiental
UHE Mauá - Rio Tibagi

CURITIBA
MAIO/2009

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 2

2 EMPREENDEDOR 10

3 EMPREENDIMENTO 10

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS 10

3.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 11

3.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA 12

4 ASPECTOS AMBIENTAIS 13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Requisitos da LP n° 9589 3

PROGRAMAS AMBIENTAIS 14

1 INTRODUÇÃO

O presente Projeto Básico Ambiental (PBA) faz parte do processo de licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica de Mauá, no rio Tibagi, em conformidade com a Resolução 001/86 - CONAMA. O estudo tem por objetivo detalhar os programas, as medidas preventivas, mitigadoras e reparadoras apresentadas no EIA/RIMA e atender requisitos do Instituto Ambiental do Paraná necessários à obtenção da Licença de Instalação (LI), constantes na Licença Prévia (LP) Nº 9589.

O PBA da UHE Mauá é composto por 21 programas ambientais e 13 sub-programas, cujo desenvolvimento permitirá ao empreendedor prevenir, mitigar e compensar os impactos negativos a serem causados pela construção da Usina Hidrelétrica de Mauá, bem como potencializar e otimizar os impactos positivos.

A estrutura dos programas contempla, objetivos, metodologia e cronograma para o desenvolvimento das atividades, aponta responsabilidades na implantação e manutenção dos programas, possíveis parceiros e previsão de custos.

Entre os requisitos de licenciamento da referida LP, o de nº 70 define o rebaixamento do nível de água (NA) máximo normal “de 642,5 m para 635,0 m, desde que assegure, no mínimo, a redução do reservatório em 15,5%, do tempo de residência em 24,4% e da área de inundação do rio Barra Grande em 22,7%”. Desta forma, os programas ambientais apresentados neste PBA, cujos pareceres e valores envolvidos se alteram com o rebaixamento da cota máxima de operação, em relação aos dados do EIA/RIMA, levaram em consideração este Requisito.

A FUNAI, através do CGPIMA (Coordenação Geral de Patrimônio Indígena e Meio Ambiente – CGPIMA) encaminhou ao Instituto Ambiental do Paraná, em 30 de maio de 2006, o ofício nº 235 contendo o “Termo de Referência” (**Anexo III**) sobre a condicionante indígena para as Terras Indígenas de Queimadas e Mococa, referente ao aproveitamento hidrelétrico de Mauá. Este Termo de Referência está sendo executado de acordo com suas especificações e será entregue ao órgão licenciador em um documento.

Os demais requisitos estão elencados na Tabela 1, onde, indica também a situação de atendimento de cada requisito.

A Tabela 1 contém quatro colunas indicando:

- Coluna 1 - Indica os Requisitos da LP 9589;
- Coluna 2 - Indica o Volume do Relatório, o item e número da página onde o Requisito está sendo atendido pelos "Novos Estudos" realizados especificamente para atendimento aos Requisitos da LP 9.589;
- Coluna 3 - Indica o programa ou sub-programa do Projeto Básico Ambiental (PBA) onde o Requisito está sendo contemplado;
- Coluna 4 - "Outros" indica outras modalidades de atendimentos aos Requisitos, como: Novos estudos a serem realizados para atendimento ao "Termo de Referência da FUNAI", Projetos de Engenharia e Apoio Operacional do Grupo de Estudos Multidisciplinar - GEM-Mauá e do Consórcio Energético Cruzeiro do Sul - CECS.

Tabela 1 - Requisitos da LP n° 9589

REQUISITOS	ESTUDOS PARA ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA LP	PBA	OUTROS
1. Aprofundar os estudos Etno-ecológicos e relacionar com os impactos a jusantes.			Este requisito será atendido nos estudos a serem realizados para atendimento ao "Termo de Referência FUNAI" apresentado no **Anexo III**
2. Aprofundar e detalhar a avaliação de impactos ambientais a jusante.	Item 4.2 Vol I pág. 44.		
3. Explicitar de forma conclusiva os efeitos do empreendimento sobre a ictiofauna, macroinvertebrados, herpetofauna, avifauna, mastofauna, os estudos deverão ser aprofundados e elaborados por profissionais especialistas	Item 4.3 Vol I pág. 44. ..		
4. Dimensionar os impactos reais dos efeitos dos efluentes domésticos em termos absolutos e concomitantes aos efluentes da	Item 4.10 vol. II pág. 344. ..		

KLABIN sobre a qualidade da água do rio Tibagi.			
5. Analisar o desenvolvimento de processos de eutrofização do reservatório	Item 4.7 Vol. II pág. 286.		
6. Destacar e analisar a presença de princípios ativos de pesticidas e herbicidas utilizados, haja visto peculiaridades em termos de reações químicas e transformações biológicas, que podem sofrer as águas do rio Tibagi e futuro reservatório.	Item 4.11 Vol. II pág. 374 ..		
7. Reprojetar a barragem para vazão de inundação máxima considerando o coeficiente de deflúvio, área da bacia de contribuição topográfica, declividade, depressões, acumuladores, vegetação, capacidade de infiltração no solo e condições de escoamento das águas.			Contemplado no Projeto Básico de Engenharia
8. Apresentar estudos de ponderação sobre a descarga anual de montante a jusante em função de barramentos à montante do empreendimento.	Item 4.9 Vol. II pág. 317 ..		
9. Avaliar a erudibilidade dos rios suscetíveis às modificações por inserção do empreendimento.	Item 4.9 Vol. II pág. 317	Programa nº 3	
10. Avaliar a questão da área espacial de inundação relacionada com a perda da cobertura espacial florística, possibilitando áreas de conservação para a manutenção de processos ecossitêmicos naturais, levando-se em consideração a dinâmica do meio local e microrregional, cuja configuração deve escorar-se em estudos de campo, científicos, instrumentalizados de mapas temáticos.		Programa nº 9 - Sub-programa 9.1 e 9.2	Contemplado no Projeto Básico de Engenharia
11. Elaborar inventário florestal, realizado por profissional da área, mapeando as tipologias identificadas.		Programa Nº 7 - Sub-programa 7.1	
12. Apresentar e descrever as unidades de conservação públicas e privadas existentes na AID e AII, mapeando as ocorrências.		Programa Nº 9 - Sub-programa 9.2	

13. Informar se a vazão sanitária na alça do rio Tibagi, à jusante da barragem, permitirá condições de vida a biota.	Item 4.4 Vol. I pág. 189		
14. Explicitar através de cenários, a erosão de margens, redução de incidências solar devido a formação de neblinas, danos a agricultura próxima ao reservatório e transmissão de enfermidades fúngicas.		Prograna nº 1, nº 3 e nº 15	
15. Descrever se haverá inversão dos fluxos nos níveis freáticos e restrições ao abastecimento de água.	Item nº 4.8 Vol.II. pág.303 ..	Programa nº 8 - Sub-programa 8.1 e 8.2	
16. Propor solução quanto ao tempo de residência da água, principalmente ao rio Barra Grande e aprofundar os estudos de limnologia.		Programa Nº 8 - Sub-Programa 8.2	
17. Enfatizar e analisar a especulação imobiliária urbana e rural e a retração do mercado de trabalho.		Programa Nº 12	
18. Verificar e apresentar soluções plausíveis para o deplecionamento.			Contemplado no Projeto Básico de Engenharia
19. Analisar a apontar soluções quanto a conformação de conflitos de usos de recursos hídricos, tendo em vista os usos para energia, usos com a ampliação da Klabin, usos de captação para consumo entre outros.		Programa nº 20	
20. Avaliar os arrastes de fundo, bem como os riscos aos sistemas de jusante.	Item 4.9 Vol II pág. 317	Programa nº 2	
21. Apontar medidas metigadoras, compensações com as perdas de matérias primas, areia, solos agrícolas, saibro, diamantes, entre outros.		Programa nº 6, nº 12 e nº 13	
22. Avaliar com maior profundidade os lastros de vizinhanças e o sócio-econômico das famílias da área marinha, as infre-estruturas existentes, e estruturas comunitárias.			Requisito excluído com o rebaixamento da quota do reservatório de 642,5 m p/ 635,0 m.

			A Comunidade da Marinha não será atingida
23. Analisar a suspensão das linhas de crédito rural, desagregação de empregos, marginalização, exclusão social, aumento do alcoolismo, prostituição da população local, expropriação e expulsão de famílias rurais e de pescadores.		Programas nº 12, nº 13, nº 15 e nº 16	
24. Analisar os impactos sobre a apicultura	Item 4.6 Vol. II pág. 240.	Programa nº 20 Sub-programa 21.1	
25. Avaliar os recursos turísticos atuais e potenciais.		Programa nº 11 e nº 20	
26. Avaliar surtos de endemias e vinculações hídricas.		Programa nº 16	
27. Avaliar a inundação de sistemas de transportes.		Programa nº 14	
28. Avaliar a inundação e relocação de cemitérios.		Programa nº 7 Sub-programa 7.2 e Programa nº 14	
29. Avaliar o aumento de demanda no período de relocação de famílias e infra-estrutura.		Programa nº 12	
30. Avaliar a desarticulação do sistema de ensino		Programa nº 14	
31. Avaliar a separação de território pela formação do lago.		Programa nº 12 e nº 14	
32. Analisar a zoonose por animais desalojados.		Programa nº 9 sub-programa 9.5 e Programa nº 16	
33. Avaliar os custos de reorganizações sócio-econômicos, principalmente infra-estrutura e de serviços.		Programa 12 e nº 14	
34. Apontar áreas disponíveis para reassentamentos rurais e urbanos.		Programa nº 12 -	
35. Analisar os transtornos dos serviços públicos, problemas de comunicação, informação e segurança pública.		Programa nº 14	

36. Analisar a desestruturação psico-social.		Programa nº 12, nº 13, nº 15 e nº 16	
37. Analisar a perda da flora medicinal popular, as fontes, locais e a desestruturação da economia de subsistência.		Programa nº 9 Sub-programa 9.3	
38. Reavaliar os monumentos e aspectos culturais e históricos, arqueológicos em conformidade com a legislação vigente.		Programa nº 10 e nº 11	
39. Coletar as sementes e mudas de espécies para manutenção das espécies com o intuito de reflorestar áreas degradadas com nativas desta região, antes do desmate apresentar ao IAP, plano de coleta.		Programa nº 9 Sub-programa 9.3	
40. Solicitar ao IBAMA, autorização para o resgate de fauna antes do início da obra, e continuidade até o término da mesma e apresentar ao IAP, plano de resgate.		Programa nº 9 Sub-programa 9.5	
41. Requerer autorização do IAP, para desmate.		Programa nº 7 Sub-programa 7.1	
42. Treinar os futuros agentes de coletas de flora e de fauna e os operários da construção, quanto à observância ambiental, risco com animais peçonhentos, caça e pesca.		Programa nº 9 Sub-programa 9.3 e .9.5 e programa nº 19	
43. Manter percentagem de contratação de mão de obra local.		Programa nº 17	
44. Educar e capacitar mão de obra local para os serviços na fase de construção.		Programa nº 17	
45. Cadastrar em conjunto com as Secretarias de ação social os futuros interessados em trabalhar nas obras.		Programa nº 17	
46. Instituir equipe interdisciplinar para cadastrar e acompanhar as famílias diretamente atingidas que serão reassentadas.		Programa nº 13	
47. Apresentar plano de cadastramento e de		Programa nº 12	

indenização das famílias afetadas.			
48. Indenizar as propriedades rurais considerando 100 metros no entorno do futuro reservatório, conforme legislação vigente		Programa nº 9 Sub-programa 9.1 e Programa 12	
49. Instituir fórum participativo, envolvendo prefeituras, população atingida, órgãos governamentais e interrresados, para acompanharem a implementação dos programas sócio-ambientais.		Programa nº 18	Apoio GEM-Mauá
50. Firmar termo de compromisso para o cumprimento das medidas compensatórias no valor de 1% sobre o investimento total do empreendimento.		Programa nº 9 Sub-programa 9.2	
51. Cumprir com todos os termos e acordos firmados entre as prefeituras.		Programa nº 12 e nº 14	
52. Realizar estudo pormenorizado sobre os polinizadores da flora com interesse médico e alimentar.	Item 4.5 Vol. II pág. 194	Programa nº 9 Sub-programa 9.3 e 9.4 e Programa nº 21	
53. Solicitar autorização do IBAMA, para resgatar insetos melíferos.		Programa nº 21 Sub-programa 21.2	
54. Implementar áreas adequadas, aprovadas pelo IBAMA, para quarentena e solturas em locais apropriados, mantendo registros junto ao IBAMA, IAP e Museu de História Natural.		Programa nº 9 Sub-programa 9.5	
55. Efetuar os resgates de sítios arqueológicos conforme disciplinam Legislação Federal, Estadual de acordo com o IPHAN-Pró memória.		Programa nº 10	
56. Implementar áreas adequadas para manutenção de viveiros com autorização e vistorias conjunta IBAMA e IAP.		Programa nº 9 sub-programa 9.1 e 9.3	
57. Mapear os pontos e locais de eventos, monumentos históricos, em conjunto com as Universidades.		Programa nº 11	
58. Recuperar as áreas degradadas com espécies nativas da região e com monitoramento mínimo de 5 anos.		Programa nº 5	

59. Planejar e implementar, em conjunto com as famílias os reassentamentos com toda a infra-estrutura, acompanhamento e monitoramento em conjunto com as prefeituras e IAP.		Programa nº 12 nº 13 e nº 14	
60. Manter registros fotográficos e gravações da região ex-antes-durante, ex-pós a construção.		Programa nº 11 e nº 18	
61. Coletar e registrar, através de depoimentos/história de vida, as histórias das comunidades, famílias antigas e principalmente da área rural, comunidades da marinha, incluindo a utilização de recursos da flora e fauna como medicina popular e alimentar.		Programa nº 11	
62. Manter os registros e coletar as espécies mais usadas pelas famílias.		Programa nº 9 Sub-programa 9.3 e Programa nº 11	
63. Implementar nos dois municípios, em conjunto com as universidades, museus de história e história natural.		Programa nº 11	Apoio Institucional do CECS
64. Ampliar o acervo das bibliotecas municipais com as memórias e documentos da região, resgatados.		Programa nº 11	Apoio Institucional do CECS
65. Articular em conjunto com os municípios e demais órgãos o plano de desenvolvimento sustentável.		Programa nº 15	
66. Implementar em conjunto com a SANEPAR o sistema de tratamento de esgoto para os dois municípios.			Articulação Institucional CECS e SANEPAR
67. Auxiliar o desenvolvimento de pesquisas científicas na região, em conjunto com as 3 universidades, nas áreas sócio cultural, biótica e hidrogeológica.		Programa nº 11	Apoio Institucional do CECS
68. Implementar plano de desativação das obras e incrementar plano de ação a população atingida.		Programa nº 17	

69. Elaborar e apresentar Plano Básico Ambiental - PBA , com detalhamento de todas as medidas, planos e programas ambientais propostos na EIA/RIMA e exigidos nesta LP.			CECS
70. Rebaixar o nível da água (NA) máximo normal de 642,5 metros para 635,00 metros, desde que assegure, no mínimo a redução do reservatório em 15,5% do tempo de residência em 24,4% e da área de inundação do rio Barra Grande em 22,7%.			Contemplado no Projeto Básico de Engenharia

2 EMPREENDEDOR

O empreendedor responsável pela implantação da Usina Hidrelétrica de Mauá é o Consórcio Energético Cruzeiro do Sul, CNPJ/MF 08.587.195/0001-20, constituído e registrado na Junta Comercial do Paraná sob nº 41500146954, com sede na Rua José Izidoro Biazetto, 158 - Curitiba - Paraná, constituído pelas empresas:

- Copel Geração S.A., com 51% de participação, subsidiária integral da Companhia Paranaense de Energia - COPEL, CNPJ/MF 04.370.282/0001-70, com sede na Rua José Izidoro Biazetto, 158, no município de Curitiba, Estado do Paraná e,

- Eletrosul Centrais Elétricas S.A., com 49% de participação, subsidiária da ELETROBRÁS, CNPJ/MF 00.073.957/0001-68, com sede à Rua Deputado Edu Vieira, 999, Bairro Pantanal, no município de Florianópolis, Estado de Santa Catarina.

3 EMPREENDIMENTO

3.1 Localização e acessos

O empreendimento UHE Mauá situa-se na porção média do rio Tibagi, região centro-leste do estado do Paraná, projetado para as coordenadas 24º02’24“ de latitude Sul e 50º41’33” de longitude Oeste, na divisa dos municípios de Telêmaco Borba e Ortigueira, próximo ao local denominado Salto Mauá. Esse barramento está previsto a montante da atual UHE Presidente Vargas, pertencente à empresa Klabin

S.A. A casa de força principal da UHE Mauá está projetada a jusante desta usina, próxima à foz do ribeirão das Antas.

O acesso ao local do aproveitamento, especificamente à área projetada para implantação da infra-estrutura definitiva e de apoio pode ser feito a partir da capital do estado, a cidade de Curitiba, pela BR-277 até a localidade de Spréa, no município de Palmeira, seguindo-se pela BR-376 até a cidade de Imbaú e pela rodovia PR-160 até a cidade de Telêmaco Borba. Segue-se pela estrada vicinal de acesso à Klabin Fábrica de Papel e Celulose S.A., proprietária das terras da margem direita do rio Tibagi, até à vila Mauá, núcleo populacional mais próximo dos canteiros de obra projetados na margem direita. Para acessar a margem esquerda, segue-se a partir de Imbaú pela BR-376, até a cidade de Ortigueira. A partir daí toma-se à direita estrada vicinal, passando-se pelo distrito de Lageado Bonito e pela comunidade de Sapé.

3.2 Área de influência direta

Para os meios Físico e Biótico, a Área de Influência Direta (AID) e corresponde às áreas rurais e urbanas a serem inundadas, acrescidas, de uma faixa de 100 m de área de preservação permanente (APP), delimitada, por projeção horizontal, a partir da cota 635 m (nível máximo normal do reservatório). Somam-se a essas áreas àquelas a serem utilizadas pelas obras (canteiro, áreas de empréstimo e bota fora, barragem, casa de força, emboques e desemboques de túnel, acessos, entre outras, incluindo uma área à jusante da barragem, onde há redução da vazão e na qual se inserem estruturas definitivas ou de apoio à obra, até o primeiro afluente significativo (ribeirão das Antas). (CNEC, 2004).

Para o Meio Socioeconômico a Área de Influência Direta - AID, envolve terras dos municípios de Ortigueira (margem esquerda) e Telêmaco Borba (margem direita) do rio Tibagi. Essas terras são ocupadas por diversos proprietários rurais (margem esquerda), e pela Indústria Klabin S.A. (margem direita), sendo que pequena faixa ribeirinha apresenta ocupação urbana irregular (margem esquerda), inserida no município de Telêmaco Borba. Essas áreas serão afetadas pela formação do reservatório, pela implantação das demais estruturas do projeto e pela faixa de 100

m, em projeção horizontal, além do nível máximo normal do reservatório - Área de preservação Permanente. (CNEC, 2004).

3.3 Área de influência indireta

Para o Meio Físico a Área de Influência Indireta, considerada no EIA/RIMA da UHE Mauá (CNEC, 2004), tem como limite, de jusante o primeiro afluente significativo (Ribeirão das Antas), situada a jusante da casa de força principal. O limite de montante é a área definida pelos limites das sub-bacias de drenagem que compõem o rio Tibagi até o barramento proposto. No sentido de fornecer a amplitude adequada de análise aos dados obtidos para a região da UHE Mauá, os temas associados ao meio biótico, principalmente à fauna, estenderam a sua área de estudos no contexto da AII, para todo o conjunto da bacia do rio Tibagi, até sua foz no reservatório da UHE Capivara, no rio Paranapanema.

Esta abordagem diferenciada para a AII foi necessária, principalmente em função da situação geográfica da UHE Mauá, fazendo parte do trecho classificado como médio rio Tibagi, numa região considerada ambientalmente como de tensão ecológica, na qual os ecossistemas característicos do alto e do baixo rio Tibagi estão representados por diversos elementos de fauna e de flora.

Para o Meio Socioeconômico a Área de Influência Indireta – AII considerada no EIA/RIMA da UHE Mauá (CNEC, 2004), engloba os municípios da bacia hidrográfica do rio Tibagi, até o barramento: Ortigueira, Telêmaco Borba, Imbau, Tibagi, Reserva, Ipiranga, Ivai, Guamiranga, Imbituva, Teixeira Soares, Irati e Palmeira – margem esquerda do rio Tibagi – e Curiúva, Ventania, Telêmaco Borba, Pirai do Sul, Castro, Carambeí, Ponta Grossa e Palmeira – margem direita. Para esses municípios serão destacados, nos estudos sócio-ambientais, aqueles que têm funções de interrelações territoriais e institucionais com o empreendimento proposto conforme o quadro a seguir. A maior parte dos dados necessários para os estudos socioeconômicos refere-se a essa unidade espacial – o município, que têm parte de suas terras afetadas diretamente pelo empreendimento ou que possam ter alguma influência pela instalação e operação do mesmo, podendo, inclusive ultrapassar o limite da bacia hidrográfica.

4 ASPECTOS AMBIENTAIS

O EIA/RIMA elaborado pela CENEC Engenharia em 2004 e aprovado pelo Órgão Ambiental, apresenta os estudos ambientais realizados na região, considerando as Áreas Direta e Indiretamente Afetadas pelo empreendimento. Estes estudos compreendem o diagnóstico do Meio Físico, Meio Biótico e Meio Antrópico, impactos positivos e negativos do empreendimento, e a proposição de medidas e programas ambientais pertinentes.

O objetivo do Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Mauá é detalhar os programas propostos no EIA/RIMA, descrevendo as ações necessárias ao seu adequado desenvolvimento e atender aos Requisitos da Licença Prévia expedida pelo Órgão Ambiental, como condicionante para a obtenção da licença de Instalação.

PROGRAMAS AMBIENTAIS

SUMÁRIO

1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMATOLÓGICAS.....1

1.1 INTRODUÇÃO 1
1.2 OBJETIVOS 1
1.3 METODOLOGIA.....2
1.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS.....3
1.5 PREVISÃO DE CUSTOS.....3
1.6 CRONOGRAMA FÍSICO 3

2 PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS.....5

2.1 INTRODUÇÃO 5
2.2 OBJETIVO 6
2.3 METODOLOGIA.....6
2.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS.....11
2.5 PREVISÃO DE CUSTOS.....12
2.6 CRONOGRAMA FÍSICO 12

3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS TALUDES MARGINAIS 14

3.1 INTRODUÇÃO 14
3.2 OBJETIVO 15
3.3 METODOLOGIA.....15
3.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS.....18
3.5 PREVISÃO DE CUSTOS 18
3.6 CRONOGRAMA FÍSICO 18

4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS 20

4.1 INTRODUÇÃO 20
4.2 OBJETIVOS 21
4.3 METODOLOGIA.....22
4.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS.....23
4.5 PREVISÃO DE CUSTOS.....23
4.6 CRONOGRAMA FÍSICO 24

5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD 27

5.1 INTRODUÇÃO 27
5.2 OBJETIVOS 28

5.3 METODOLOGIA 29
5.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 43
5.5 PREVISÃO DE CUSTOS 43
5.6 CRONOGRAMA FÍSICO 43

6 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINERÁRIOS 45

6.1 INTRODUÇÃO 45
6.2 OBJETIVOS 47
6.3 METODOLOGIA 47
6.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 52
6.5 PREVISÃO DE CUSTOS 52
6.6 CRONOGRAMA FÍSICO 52

7 PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO 54

7.1 SUB-PROGRAMA DE DESMATAMENTO DA BACIA DE ACUMULAÇÃO 54
7.1.1 Introdução 54
7.1.2 Objetivos 56
7.1.3 Metodologia 58
7.1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais 66
7.1.5 Previsão de Custos 66
7.1.6 Cronograma Físico 66
7.2 SUB-PROGRAMA DE DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO 68
7.2.1 Introdução 68
7.2.2 Objetivos 68
7.2.3 Metodologia 69
7.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais 75
7.2.5 Previsão de Custos 75
7.2.6 Cronograma Físico 76

8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA 78

8.1 SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 78
8.1.1 Introdução 78
8.1.2 Metodologia 79
8.1.3 Intervenientes e Parceiros Institucionais 84
8.1.4 Previsão de Custos 84
8.1.5 Cronograma Físico 84

8.2 SUB-PROPGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES LIMNOLÓGICAS E DA QUALIDADE DA ÁGUA 86
8.2.1 Introdução.....86
8.2.2 Objetivos.....86
8.2.3 Metodologia.....87
8.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais.....93
8.2.5 Previsão de Custos.....93
8.2.6 Cronograma Físico.....93
8.3 SUB-PROGRAMA MACRÓFITAS AQUÁTICAS 95
8.3.1 Introdução.....95
8.3.2 Objetivos.....96
8.3.3 Metodologia.....97
8.3.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais.....99
8.3.5 Previsão de Custos.....99
8.3.6 Cronograma Físico.....99
9 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA.....101
9.1 SUB-PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E FORMAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO CILIAR 101
9.1.1 Introdução.....101
9.1.2 Objetivos.....102
9.1.3 Metodologia.....104
9.1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais.....111
9.1.5 Previsão de Custos.....112
9.1.6 Cronograma Físico.....112
9.2 SUB-PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 114
9.2.1 Introdução.....114
9.2.2 Objetivos.....115
9.2.3 Metodologia.....116
9.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais.....122
9.2.5 Previsão de Custos.....123
9.2.6 Cronograma Físico.....123
9.3 SUB-PROGRAMA DE SALVAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FLORA 125
9.3.1 Introdução.....125
9.3.2 Objetivos.....126
9.3.3 Metodologia.....127
9.3.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais.....130

9.3.5 Previsão de Custos....131
9.3.6 Cronograma de Físico....131
9.4 SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA....133
9.4.1 Introdução....133
9.4.2 Objetivos....134
9.4.3 Metodologia....135
9.4.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais....137
9.4.5 Previsão de Custos....138
9.4.6 Cronograma Físico....138
9.5 SUB-PROGRAMA DE RESGATE E SALVAMENTO CIENTÍFICO DA FAUNA....143
9.5.1 Introdução....143
9.5.2 Objetivos....144
9.5.3 Metodologia....144
9.5.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais....149
9.5.5 Previsão de Custos....153
9.5.6 Cronograma Físico....156
9.6 SUB-PROGRAMA DE INVENTÁRIO, MONITORAMENTO E MANEJO DA ICTIOFAUNA....158
9.6.1 Introdução....158
9.6.2 Objetivos....159
9.6.3 Metodologia....160
9.6.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais....161
9.6.5 Previsão de Custos....161
9.6.6 Cronograma Físico....161

10 PROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO: PROSPECÇÃO, MONITORAMENTO, SALVAMENTO E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL....163

10.1 INTRODUÇÃO....163
10.2 OBJETIVOS....169
10.3 METODOLOGIA....169
10.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS....174
10.5 PREVISÃO DE CUSTOS....175
10.6 CRONOGRAMA FÍSICO....175

11 PROGRAMA DE SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO....177

11.1 INTRODUÇÃO....177

11.2 OBJETIVOS 178
11.3 METODOLOGIA 180
11.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 184
11.5 PREVISÃO DE CUSTOS 185
11.6 CRONOGRAMA FÍSICO 185

12 PROGRAMA DE REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA 187

12.1 INTRODUÇÃO 187
12.2 OBJETIVO 189
12.3 METODOLOGIA 189
12.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 196
12.5 PREVISÃO DE CUSTOS 197
12.6 CRONOGRAMA FÍSICO 197

13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA 199

13.1 INTRODUÇÃO 199
13.2 OBJETIVOS 200
13.3 METODOLOGIA 200
13.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 206
13.5 PREVISÃO DE CUSTOS 206
13.6 CRONOGRAMA FÍSICO 206

14 PROGRAMA DE READEQUAÇÃO E RELOCAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA 209

14.1 INTRODUÇÃO 209
14.2 OBJETIVO 210
14.3 METODOLOGIA 210
14.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 212
14.5 PREVISÃO DE CUSTOS 212
14.6 CRONOGRAMA FÍSICO 212

15 PROGRAMA DE APOIO AS ATIVIDADES RURAIS 214

15.1 INTRODUÇÃO 214
15.2 OBJETIVO 215
15.3 METODOLOGIA 216
15.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 220
15.5 PREVISÃO DE CUSTOS 220
15.6 CRONOGRAMA FÍSICO 220

16 PROGRAMA DE CONTROLE DA SAÚDE PÚBLICA 222

16.1 INTRODUÇÃO 222
16.2 OBJETIVO 222
16.3 METODOLOGIA 223
16.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 225
16.5 PREVISÃO DE CUSTOS 225
16.6 CRONOGRAMA FÍSICO 225

17 PROGRAMA DE APOIO A POPULAÇÃO MIGRANTE 227

17.1 INTRODUÇÃO 227
17.2 OBJETIVO 227
17.3 METODOLOGIA 228
17.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 230
17.5 PREVISÃO DE CUSTOS 230
17.6 CRONOGRAMA FÍSICO 230

18 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL 232

18.1 INTRODUÇÃO 232
18.2 OBJETIVO 232
18.3 METODOLOGIA 233
18.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 236
18.5 PREVISÃO DE CUSTO 237
18.6 CRONOGRAMA FÍSICO 237

19 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 239

19.1 INTRODUÇÃO 239
19.2 OBJETIVOS 240
19.3 METODOLOGIA 240
19.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS 243
19.5 PREVISÃO DE CUSTOS 243
19.6 CRONOGRAMA FÍSICO 243

20 PROGRAMA DE GESTÃO DO RESERVATÓRIO 245

20.1 INTRODUÇÃO 245
20.2 OBJETIVOS 245
20.3 METODOLOGIA 246

20.4 INTERVENIENTES E PARCEIROS INSTITUCIONAIS....252
20.5 PREVISÃO DE CUSTOS....252
20.6 CRONOGRAMA FÍSICO....252

21 PROGRAMA DE PROTEÇÃO ÀS ABELHAS MELÍFERAS E NATIVAS DO MÉDIO TIBAGI....254

21.1 SUB-PROGRAMA PARA ACOMPANHAMENTO DA PRODUTIVIDADE DO MEL....254
21.1.1 Introdução....254
21.1.2 Objetivo....255
21.1.3 Metodologia....255
21.1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais....255
21.1.5 Previsão de Custos....255
21.1.6 Cronograma Físico....255
21.2 SUB-PROGRAMA PARA ABELHAS NATIVAS....258
21.2.1 Introdução....258
21.2.2 Objetivos....258
21.2.3 Metodologia....259
21.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais....261
21.2.5 Previsão de Custos....261
21.2.6 Cronograma Físico....261

22 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS....264

23 EQUIPE TÉCNICA....272

24 ANEXOS....274

LISTA DE TABELAS

Tabela 6-1 – Processos minerários considerados atidos na AID da UHE Mauá, na época do EIA/RIMA e em maio/2007....47
Tabela 7-1 – Critérios de classificação de toretes.....64
Tabela 8-1 – Parâmetros a serem analisados na Fase Rio....90
Tabela 8-2 – Parâmetros a serem analisados na Fase Reservatório.....91
Tabela 9-1 – Classes de Uso do solo Mapeadas na APP da UHE Mauá.....104
Tabela 9-2 – Relação de algumas espécies indicadas para a recuperação da faixa de proteção ciliar da UHE Mauá....110
Tabela 9-3 – Orçamento de material permanente....154
Tabela 9-4 – Orçamento de material permanente – Fase Desflorestamento....155

Tabela 9-5 – Orçamento de material permanente – Fase Enchimento do Reservatório 156
Tabela 10-1 – Sítios arqueológicos cadastrados no EIA-RIMA da Usina Hidrelétrica Mauá, Obs:* Fora do Reservatório, ** Área do Canteiro e/ou Eixo da Barragem. 168
Tabela 12.1 - Números de famílias e vinculo com a propriedade cadastrados pelo censo socioeconômico (2007). 188

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO

Maria Cecília Zampoli Schafhauser - Administradora Esp.

AUTORES

Luiza Helena Lopes Ribeiro - Bioquímica, MSc.

Maria Cecília Zampoli Schafhauser - Administradora, Esp. em Educação Ambiental

Nicole M. Brassac - Bióloga, MSc.

Anibal dos Santos Rodrigues - Engº Agrônomo, Dr. em Meio Ambiente e Desenvolvimento

Rubia Stein do Nascimento - Serv. Social, Esp. Em Museologia e Bens Culturais

Claudia Inês Parellada - Geóloga Drª em Arqueologia

Neuri Carneiro Machado - Engº Florestal

Maria Alessandra Mendes - Engª Civil, MSc.

Gledson Vigiano Bianconi - Biólogo

André Targa Cavassani - Engº Florestal

Luciano de Bortolo - Engº - Florestal

Alberto Urbem Filho - Biólogo

Karina A. da Cruz Domingues - Advogada, Esp. Direito Ambiental

Maria Regina Torres Boerger - Bióloga, Drª

André Virmond Lima Bittencourt - Engº Químico, DR.

Vinicius Abilhoa - Biólogo, Dr.

Marcelo Faria Cardoso - Zootecnista, MSc.

José W. Carvalho Filho - Zootecnista, MSc.

Augustinho Rigotti - Geofísico, Dr.

APOIO

Ruth da Maia - Estagiária - Engª Cartográfica

Luis Enrique Peralta - Estagiário - Engª Civil

1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMATOLÓGICAS

1.1 Introdução

Conforme descrito no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), todos os dimensionamentos das estruturas da Usina Hidrelétrica Mauá, localizado no Rio Tibagi, seguem as diretrizes de estudos hidro-climatológicos realizados.

Em termos climatológicos a região apresenta acentuada variação devido à sua topografia que acentua as características das massas de ar envolvidas na dinâmica de sua circulação atmosférica.

A Bacia do Rio Tibagi está sob influência de dois tipos climáticos, segundo a classificação adotada por Köeppen: Cfa subtropical e Cfb temperado.

No primeiro, Cfa, o clima é mesotérmico, com temperaturas médias no mês mais frio abaixo dos 18ºC e acima de 3ºC, não apresenta estação seca distinta e o verão apresenta temperaturas médias nos meses mais quentes da ordem 28ºC, que abrange toda a bacia na sua parte setentrional, estreitando-se gradualmente até a altura do município de Tibagi.

O segundo, Cfb, com temperaturas médias inferiores a 22ºC nos meses mais quentes e inferiores a 18ºC nos meses mais frios, tendo como características um clima subtropical úmido, mesotérmico, com verões amenos, geadas severas e freqüentes e sem estação seca definida, que coincide com as áreas mais elevadas, nos divisores de água entre as bacias do rio Tibagi com o rio Laranjinha, a Leste, e com o rio Ivaí a Oeste.

1.2 Objetivos

Considerando a grande importância do conhecimento das variáveis climáticas associadas às atividades de geração hidrelétrica, o programa de monitoramento climatológico da Usina Hidrelétrica Mauá tem como objetivos:

- Registrar os eventos climatológicos antes e após a formação do lago, detectando eventuais alterações no micro-clima permitindo, desta forma, a definição e implementação de medidas para a minimização dos impactos decorrentes;

- Ampliar e aprofundar o conhecimento climatológico da área de influência para subsídio ao planejamento ambiental e gestão do reservatório.

1.3 Metodologia

A rede climatológica existente e em operação será totalmente aproveitada. Serão celebrados Convênios ou Contratos, para o fornecimento, tratamento estatístico e interpretação de dados, entre o Consórcio Energético Cruzeiro do Sul e o Instituto Tecnológico SIMEPAR, empresa proprietária e responsável pela operação das duas estações existentes na região da UHE Mauá, são elas:

- Estação Meteorológica de Telêmaco Borba, com dados a partir de junho de 1997, código ANEEL n.º 24205037, localizada nas coordenadas 25º20’ de latitude Sul, 50º37’ de longitude Oeste e altitude 768 metros;
- Estação Meteorológica de Ponta Grossa, com dados a partir de junho de 1997, código ANEEL n.º25135001, localizada nas coordenadas 25º14’ de latitude Sul, 50º01’ de longitude Oeste e altitude 886 m.

Parâmetros de monitoramento

Serão monitorados os seguintes parâmetros climatológicos:

- Temperatura ambiente;
- Umidade relativa do ar;
- Direção e velocidade do vento;
- Pressão atmosférica e
- Radiação solar

O monitoramento iniciará um ano antes do início do enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica Mauá, perdurando por mais dois após a operação desta (incluindo neste item o período de enchimento do reservatório).

Os dados serão adquiridos diariamente, analisados e, mensalmente, será emitido um boletim climatológico com base nestas informações. Este boletim poderá conter, além dos dados diários, registros de variações climatológicas relevantes (rajadas, chuvas intensas, etc).

Semestralmente, deverão ser elaborados relatórios técnicos, com base também nos dados recebidos, que serão entregues aos órgãos ambientais envolvidos com o licenciamento da Usina.

Os dados coletados serão testados quanto à sua consistência, analisados, e os eventos climatológicos documentados nos relatórios previstos. As informações obtidas e os resultados das análises poderão ser disseminados através de canais de comunicação (boletins periódicos, informativos, revistas internas, etc).

Todas estas informações, deverão ser processadas e traduzidas para entendimento dos diversos interessados.

1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

As instituições que potencialmente participam do projeto são:

- Consórcio Energético Cruzeiro do Sul
- Instituto Tecnológico Simepar

1.5 Previsão de Custos

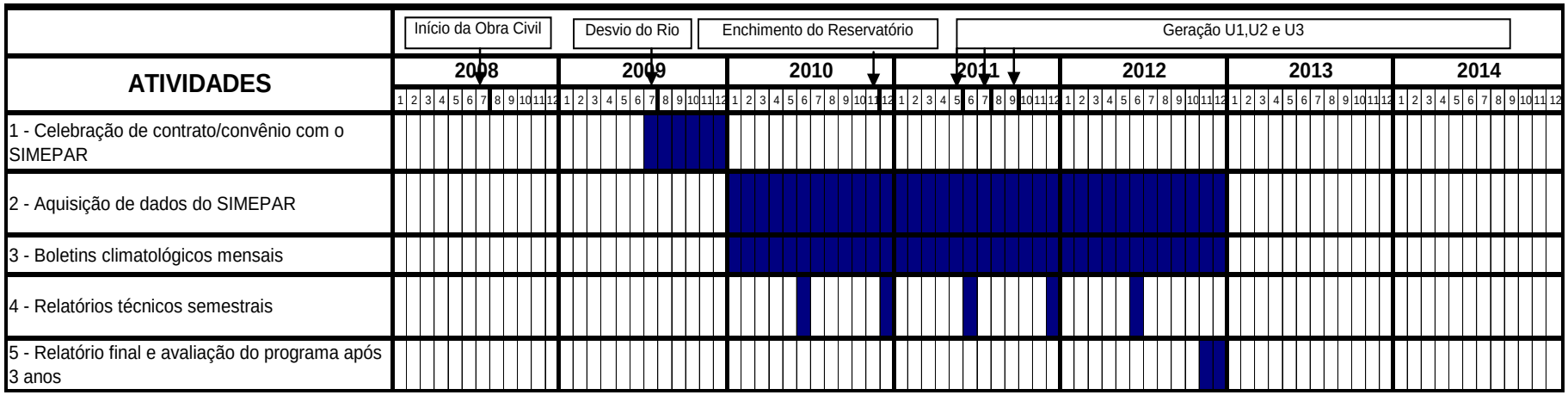
O custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais).

Obs. Dólar de referência = 2,00 (junho/2007).

1.6 Cronograma Físico

O cronograma de implantação está apresentado abaixo. O **Ano 1** corresponde à fase de construção do empreendimento. Os demais refletem fases de enchimento de reservatório e operação.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA
PROGRAMA 1 - MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMATOLÓGICAS



* Mês 1 do ano 1 – Emissão da LI

2 PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS

2.1 Introdução

Este programa, considerando o diagnóstico e a discussão das condições da produção de material sedimentável, transporte sólido e sedimentação na área de influência direta da UHE Mauá, constantes do EIA e de suas complementações, apresenta medidas concretas para o monitoramento do referido processo.

Dentre os impactos ambientais desencadeados pela construção de uma usina hidrelétrica, está a alteração nas condições de transporte de material particulado no rio onde se localiza o empreendimento. O material sólido transportado pelos rios que fluem para o reservatório fica, total ou parcialmente, retido no corpo do lago formado pelo barramento do rio principal. Com o passar do tempo, o volume de água armazenada vai diminuindo, na medida em que sedimentos carreados pelos rios vão ocupando o lugar da água, diminuindo o volume útil do reservatório. Além disto, cabe ressaltar que o assoreamento pode diminuir o volume útil do reservatório e com o estrangulamento das seções os efeitos do remanso podem ser aumentados, tornando as cheias mais freqüentes.

A deposição do material particulado, formando sedimentos dentro dos reservatórios se dá preferencialmente, na porção do lago onde o rio principal ou os afluentes diretos o acessam. Assim sendo, este processo pode acarretar prejuízos para usos múltiplos do reservatório.

O material sólido que causa impactos por sua deposição no reservatório é oriundo de outros processos impactantes na bacia hidrográfica, geradores de material sedimentável. Dentre estes referidos processos, que podem ser naturais ou influenciados pelo homem, a erosão do solo é dos fenômenos que mais prejudicam a agricultura, com conseqüências diretas na sócio-economia regional.

Por outro lado, a água que flui do reservatório para jusante da barragem contém apenas uma pequena parte da fração pelítica do material particulado que não ficou sedimentada. A água é liberada pelo vertedor e pelo canal de fuga após a movimentação das turbinas. Deste modo, o rio a jusante pode apresentar caráter mais erosivo, uma vez que não transporta material sedimentável. Eventuais

depósitos de material anteriormente sedimentados em ilhas ou margens do trecho do rio a jusante da barragem são erodidos e os sedimentos retirados pelas águas não são realimentados na mesma proporção.

Mesmo não sendo problemático, em princípio, para o caso do rio Tibagi, em face da sua importância em termos gerais, o processo de transporte de material sólido pelos rios afetados pela construção e operação da Usina Hidrelétrica Mauá deve ser monitorado permanentemente. Isto é necessário na medida em que a erosão do solo e, também, das margens dos rios e afluentes, são processos dinâmicos e suscetíveis de mudanças ao longo do tempo. Tais mudanças podem ser desencadeadas, principalmente por modificações no uso do solo.

Saliente-se que este programa contribuirá para suprir a bacia do rio Tibagi de dados dos quais há uma grande carência, a despeito de sua importância para o gerenciamento ambiental do território.

Em paralelo com esta atividade e complementarmente a ela está o programa de monitoramento da estabilidade de taludes marginais, onde será monitorada a erosão das margens do reservatório.

2.2 Objetivo

O Objetivo deste programa é subsidiar a avaliação das condições hidrossedimentológicas de ocorrência dentro do reservatório, bem como, da região a montante da área alagada. A ferramenta de monitoramento utilizada para tal avaliação é a instalação e operação de estações hidrossedimentométricas e levantamento de seções topo-batimétricas na área do reservatório. As informações geradas poderão subsidiar ações para evitar, mitigar ou compensar eventuais impactos negativos, bem como contribuir para o gerenciamento ambiental da bacia e planejamento de usos múltiplos do reservatório.

2.3 Metodologia

Monitoramento do Transporte de Sólidos

O monitoramento do material particulado no âmbito da UHE Mauá será procedido, basicamente, por medições hidráulico-sedimentológicas convencionais em um número mínimo de locais (estações de medição), suficiente para possibilitar a avaliação das condições hidrossedimentológicas da bacia. Os dados levantados

nestes locais correspondem a observações sistemáticas obtidas tanto pelo observador da estação como pelo sensor de nível, bem como, medições realizadas em campanhas bimestrais efetuadas por equipe de hidrometristas.

A obtenção de dados sistemáticos pelo observador corresponderá às leituras do nível de água nas réguas limnimétricas às 07 e 17 horas, realizadas diariamente. Os dados sistemáticos registrados automaticamente pelo sensor de nível serão gravados no armazenador de dados digitais a intervalos máximos de 30 minutos. As campanhas bimestrais de medições cobrirão as atividades de medição de vazões, de sólidos suspensos, de material de arraste, além da coleta do material do leito e obtenção da temperatura da água. As amostras coletadas serão submetidas a análises laboratoriais para determinar:

- Concentração de sólidos em suspensão;
- Concentração de sólidos totais dissolvidos;
- Distribuição granulométrica dos sólidos em suspensão;
- Distribuição granulométrica do material de leito;
- Peso seco do material de arraste;
- Turbidez da água (mesma amostra utilizada na determinação da concentração de sólidos suspensos);
- Condutividade iônica.

Tanto as observações diárias como as campanhas de medição deverão ser realizadas durante um período de quatro anos. Preferencialmente, deve-se tentar ajustar as datas das campanhas a diferentes condições hidrológicas, cobrindo desde eventos de seca a eventos de cheia. Nos eventos de enchente deve-se, quando possível, cobrir ondas de cheia, envolvendo desde a subida do nível das águas até sua descida, de modo a cobrir toda a gama de cotas linimétricas. Estes dados possibilitarão o ajuste de correlações entre as variáveis regularmente determinadas e já mencionadas em um curto período de tempo. Em face da irregularidade climática que pode levar a que se passe longos períodos sem ondas de cheia, estas campanhas serão realizadas na medida do possível, todavia, tendo como meta a realização mínima de seis campanhas anuais no período de quatro anos.

Os dados levantados nas campanhas de medição, sobretudo a concentração de sólidos em suspensão, serão comparados com valores de turbidez obtidos na

mesma ocasião. A determinação da concentração e da descarga de sólidos dissolvidos será procedida através de dados de condutividade iônica, avaliados por ocasião das campanhas de medição.

A realização de campanhas especiais intensivas, intercaladas com o monitoramento regular, possibilitará, em um tempo relativamente curto se obter o padrão de transporte de sólidos por veiculação hídrica, fornecidos pela área contribuinte da estação de medidas.

Localização das Estações Hidrossedimentométricas

As estações serão localizadas preferencialmente coincidindo com estações já existentes, em face das séries históricas de dados disponíveis, ou a serem instaladas para atender aos propósitos.

Observados os aspectos anteriormente referidos, a localização das estações será a seguinte:

- Uma estação no rio Tibagi, na primeira secção adequada a montante do extremo superior do Reservatório da UHE Mauá;
- Uma estação no rio Tibagi, na primeira seção adequada a jusante do canal de fuga da água turbinada;
- Uma estação no rio Barra Grande, próximo a sua desembocadura no reservatório.

A despeito do fato de que a maior carga de material particulado que será carreada ao reservatório da UHE Mauá deverá ser transportada pelo próprio rio Tibagi, as características de produção de material sedimentável da porção média da bacia são pouco conhecidas. Quanto à estação situada no rio Barra Grande, ela se justifica na medida em que representa condições fisiográficas e de ocupação do solo bastante diferentes da porção superior da bacia do rio Tibagi e com grande fragilidade quanto ao potencial erosivo.

Cada estação de monitoramento hidrossedimentológico deverá ser implantada em local de fácil acesso, com condições hidráulicas adequadas e não afetadas pelo remanso do reservatório. A instalação da estação contará com:

- Fixação de réguas limnimétricas perfeitamente localizadas tanto em relação a referência de nível (RN) local, como precisamente posicionadas

com GPS geodésico;

- Obtenção de seção transversal topograficamente levantada até nível superior ao nível máximo de enchente esperado;
- Construção de base segura para instalação de equipamentos armazenadores de dados digitais;
- Instalação do sensor de nível e do armazenador de dados digitais;
- Contratação de observador da estação (morador próximo) e devida orientação de suas atividades.

Produtos a serem obtidos

Em termos gerais, o que se pretende obter é o conhecimento da entrada e saída de material sedimentável no reservatório da UHE Mauá, bem como, o volume de assoreamento dentro do reservatório. Através destas informações, pode-se tomar medidas cabíveis, em tempo hábil, para minimizar os processos de assoreamento e de produção de material sedimentável em segmentos diferentes da bacia hidrográfica do rio Tibagi.

Para se atingir este objetivo são necessários os dados primários a serem levantados em cada estação e dados das seções topo-batimétricas levantadas na área do reservatório. De posse deste dados primários, serão elaborados, para cada estação, os seguintes produtos:

- Série de cotas a cada 30 minutos (discretização mínima);
- Curva-chave de vazões líquidas (cota x vazão);
- Série de vazões a cada 30 minutos (discretização mínima);
- Relação sólidos em suspensão x turbidez;
- Relação turbidez x vazão líquida;
- Descarga sólida em suspensão média diária, mensal e anual;
- Descarga sólida total, avaliada através de fórmulas semi-empíricas mais elaboradas, que levam em consideração, além da vazão líquida e concentração de sólidos em suspensão, a distribuição do tamanho das partículas em suspensão e movimentadas pelo fundo;

- Curva-chave de sedimentos (vazão líquida x vazão sólida total).

Os dados de transporte de sólidos, analisados e consistidos, serão avaliados com dados pluviométricos da região e informações levantadas sobre o uso do solo, por ocasião do período das medições, e apoiados por conhecimento dos tipos de solo, geologia e geomorfologia. Desta forma, serão geradas as seguintes informações:

- Carga de sólidos que aporta ao reservatório da UHE Mauá no decorrer do período estudado;
- Quantificação da produção de material sedimentável em diferentes partes da bacia hidrográfica;
- Avaliação dos fatores que mais influenciaram a movimentação de sólidos no período de medições, em cada parte da bacia hidrográfica;
- Representação em mapa da distribuição espacial da produção de material sedimentável no segmento da bacia hidrográfica do rio Tibagi, diretamente relacionado ao reservatória da UHE Mauá;

Levantamento de seções topo-batimétricas

Outro procedimento de apoio para quantificações do processo de sedimentação no reservatório da UHE Mauá, a ser desenvolvido neste programa, é o levantamento de perfis topo-batimétricos de seções topográficas do reservatório a ser construído. Tais seções servirão de referencial para levantamentos posteriores após a formação do lago, visando a determinação do volume de sedimentos depositados.

As seções, estimadas em um número de dez, deverão ter a precisão vertical permissível pela tecnologia disponível para este tipo de levantamentos e serem distribuídas ao longo do reservatório e dos corpos segmentados formados pelos principais afluentes.

Localização das seções topo-batimétricas

As seções topo-batimétricas anteriormente mencionadas deverão ser levantadas e devidamente demarcadas, sendo sete distribuídas ao longo do corpo principal do Reservatório, duas no corpo segmentado formado pelo rio Barra Grande

e uma no corpo segmentado formado na porção inferior do rio Imbauzinho. Suas localizações exatas deverão ser procedidas após verificação das condições locais.

Os estudos topo-batimétricos, que possibilitarão avaliações de taxas de sedimentação no reservatório, serão efetivos e muito importantes para avaliações e monitoramento de longo prazo. Como a freqüência de levantamentos recomendada para este tipo de avaliação é de aproximadamente 10 anos, os levantamentos após o enchimento do reservatório ficarão fora do escopo deste trabalho, sendo previsto nos custos apenas o levantamento inicial. Assim, dentro deste programa, deverá ser realizado um único levantamento em período anterior ao enchimento do reservatório.

Apresentação de relatórios

O programa gerará:

- Relatórios bimestrais das campanhas de medições, contendo um relato sucinto das atividades desenvolvidas durante o período, bem como os dados brutos obtidos e informações relevantes sobre o transporte de sólidos. Sendo detectados valores muito elevados de turbidez isto deverá ser comunicado a quem de direito, a fim de que medidas ágeis possam ser tomadas visando mitigar o processo erosivo causador do fenômeno;
- Relatórios anuais contendo, de forma consolidada, os dados levantados no monitoramento sistemático e nas campanhas de medição, bem como, os produtos gerados através dos dados básicos observados e amostrados.

Efeito esperado pela implementação do programa

O efeito direto esperado em função da implantação deste programa é a mitigação dos processos de assoreamento no reservatório da UHE Mauá e de todos os impactos decorrentes. Como efeito indireto e talvez mais importante está a contribuição com dados para o gerenciamento da área abrangida da bacia Hidrográfica do rio Tibagi, através da conservação do seu solo frente a processos erosivos.

2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Este programa poderá ter como parceiros institucionais, entidades com interesses mútuos sobre os resultados do programa.

2.5 Previsão de Custos

O custo total para implantação deste programa é da ordem de R$ 600.000,00 (seiscentos mil reais) em um período de quatro anos.

2.6 Cronograma Físico

Prazo de Implementação do Programa

O programa deverá ser implantado desde o início das obras.

Duração do Programa

Em princípio este programa deverá ser desenvolvido durante todo tempo de construção e operação da UHE Mauá, em função da dinâmica dos fatores influentes no processo monitorado. Seus termos deverão ser ajustados e otimizados após uma avaliação ao fim dos quatro anos previstos em face de:

- disponibilização de novas técnicas;
- conhecimento obtido durante os primeiros anos de implementação;
- novos dispositivos legais;
- outros aspectos não previsíveis no momento.

As atividades para 4 anos de monitoramento estão sinteticamente apresentadas no cronograma abaixo:

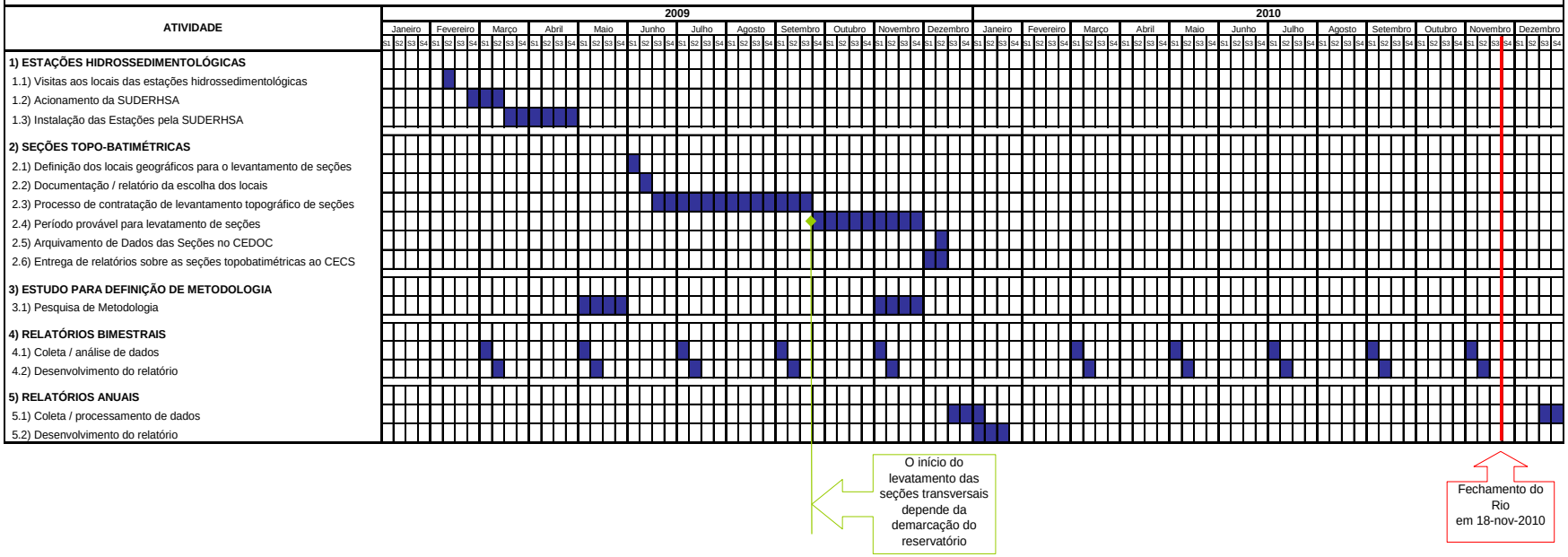
Segue cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELETRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 2 – OBSERVAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES RELATIVAS AO PBA nº 02 (SEDIMENTOS)



3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS TALUDES MARGINAIS

3.1 Introdução

Na formação de um reservatório, um dos impactos sobre o meio ambiente diz respeito ao desencadeamento de um desequilíbrio mecânico do terreno alagado, com reflexos também nas suas margens. A extensão lateral da área afetada varia em função, tanto das características locais do solo e substrato, quanto do nível da água subterrânea e da topografia do terreno.

Além deste efeito, a oscilação do nível do reservatório, também promove desestabilização mecânica das margens, por influência climática, mas, sobretudo pelas regras de operação da UHE, aliada a eventuais processos localizados

Estes impactos são mais efetivos, normalmente, no inicio do estabelecimento do reservatório, fase em que os sistemas naturais estão mais distantes do equilíbrio dinâmico das forças que agem sobre eles. Todavia, processos de desestabilização das margens podem ocorrer durante toda a vida útil do reservatório.

Dentre os efeitos negativos da desestabilização das margens, podem ser citados:

- Deslocamento de massas de rochas, solo e outros materiais inconsolidados e posterior sedimentação no interior do reservatório;
- Estabelecimento de taludes íngremes nas margens, dificultando a movimentação dos homens e animais entre o lago formado e a superfície do terreno seco;
- Destruição da vegetação marginal, com efeitos sobre a fauna aquática que depende daquele ecossistema;
- Aumento localizado na turbidez das águas.

As margens do reservatório e do remanso formado em suas cabeceiras não são, em toda sua extensão, igualmente suscetíveis a processos de desestabilização e a intensidade dos mesmos também é diferenciada.

3.2 Objetivo

O Objetivo deste programa é avaliar as condições de estabilidade das margens do reservatório a ser formado, em face da implantação e operação da Usina Hidrelétrica Mauá, visando subsidiar ações para evitar, mitigar ou compensar eventuais impactos negativos.

3.3 Metodologia

As atividades de monitoramento das condições de estabilidade dos taludes marginais do reservatório da UHE Mauá serão desenvolvidas em três fases, sendo:

- Fase 1 – Anterior à formação do reservatório;
- Fase 2 – Durante o enchimento do reservatório; e
- Fase 3 – Após o enchimento do reservatório e durante a operação da UHE Mauá.

Saliente-se que os cuidados de proteção contra erosão das margens na área do canteiro de obras são de responsabilidade do Empreiteiro, a despeito de serem eventualmente identificados dentro deste programa de monitoramento.

Fase 1

Previamente ao enchimento do reservatório, a despeito das dificuldades em se determinar com precisão a distribuição de todos os fatores potencialmente intervenientes ao longo das margens, sítios carentes de atenção serão previamente identificados, tais como:

- Locais com solos ou formações superficiais mais espessos;
- Locais com inclinação de terreno superior ao ângulo de estabilidade natural do talude em condições subaquáticas;
- Locais onde o solo estará exposto por ocasião do estabelecimento do lago;
- Outros locais potencialmente críticos.

A identificação dos locais potencialmente críticos será procedida após campanha de inspeção visual, na qual técnico devidamente habilitado, com conhecimentos geotécnicos percorrerá a pé todo o perímetro do lago e áreas de remanso, apoiado por imagens aéreas e orbitais da região.

Identificados os pontos potencialmente críticos, serão geradas tomadas imagens digitais dos mesmos e procedido seu georeferenciamento, para posterior locação em documento cartográfico com base na escala 1: 10.000. Com informações primárias e secundárias disponíveis na escala adequada, serão produzidas as seguintes cartas temáticas, de uma franja mínima de 100 metros do nível máximo maximórum previsto para o reservatório:

- carta de pendentes topográficas;
- carta de tipos de solo;
- carta geológica lito-estrutural;
- carta de uso do solo;
- carta de feições erosivas observadas.

As informações cartografadas serão avaliadas e consubstanciadas em uma carta geotécnica única representando zonas de risco de processos de desestabilização de margens. Esta carta deve apresentar no mínimo, as seguintes classes:

- Estável – quando a possibilidade de desestabilização é muito remota;
- Medianamente estável – quando podem ocorrer eventuais processos de desestabilização, porém com prováveis pequenas conseqüências;
- Instável – quando se espera a ocorrência de processos de desestabilização;
- Altamente instável – quando processos de desestabilização são praticamente certos e suas conseqüências podem ser importantes, justificando medidas prévias ao enchimento, de modo a impedir sua ocorrência ou mitigar potenciais conseqüências.

Esta fase terá início um ano antes do enchimento do reservatório.

Fase 2

Durante o enchimento do reservatório, previsto para se dar em cerca de 125 dias, serão realizadas inspeções mensais de monitoramento da evolução das condições das margens, em todo o perímetro do lago em formação e nas área de

remanso, com atenção especialmente cuidadosa nos pontos anteriormente identificados como instáveis e altamente instáveis.

Os locais críticos deverão ser observados em detalhes devendo ser executadas as seguintes atividades:

- Registro digital da imagem dos locais selecionados previamente e daqueles onde forem detectados indícios de alteração no perfil superficial da margem;
- Observação de vestígios de movimentação de massa, tais como árvores ou arbustos deslocados, rupturas na macroestrutura do solo, cones de dejeção no reservatório e outros;
- Registro de danos potenciais a construções, vegetação e outros tipos de ocupação superficial do terreno marginal ao reservatório;
- Registro de eventuais ações humanas que podem contribuir para desestabilização das margens.

No caso de identificação de processos de desestabilização de margens serem detectados por terceiros, o local será vistoriado por técnico habilitado que coletará as informações e elaborará relatório extraordinário, se for julgado necessário, e tomará as medidas pertinentes.

Após o enchimento do reservatório, as informações coligidas serão interpretadas e locadas na carta geotécnica de suscetibilidade. Um sumário executivo das feições anotadas será parte integrante do relatório das atividades afetas a esta fase do projeto. No relatório serão enfatizados os aspectos julgados críticos quanto à instabilidade das margens e serão apresentadas medidas a serem implementadas para corrigir ou eliminar o problema.

Fase 3

O monitoramento das encostas do reservatório deverá permanecer por toda a sua vida útil. Após a formação do lago e o conseqüente início da operação do empreendimento, as inspeções serão bimensais pelo período de um ano, quando o Programa será reavaliado. Dependendo das observações realizadas, o programa poderá sofrer alterações e poderá até mesmo ~~a~~ ser suspenso, no caso de estabilização comprovada das margens do Reservatório.

Sempre que for identificado algum processo de desestabilização de encostas, técnicos habilitados serão acionados para analisar a encosta e tomar medidas cabíveis. Nesta fase os relatórios serão semestrais.

Efeito Esperado pela Implementação do Programa

O programa pretende evitar uma evolução do perfil das margens que cause impactos negativos quanto aos usos múltiplos do reservatório da UHE Mauá.

3.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Este programa poderia ter como parceiros institucionais, entidades com interesses mútuos sobre os resultados do programa.

3.5 Previsão de custos

O custo total previsto para implantação deste programa é da ordem de R$ 320.000,00 (trezentos e vinte mil reais).

3.6 Cronograma Físico

Prazo de Implementação do Programa

O programa deverá ser implementado em tempo hábil que garanta que sua Fase 1, seja desenvolvida antes do início do enchimento do reservatório. Este aspecto é importante, para que eventuais medidas preventivas de problemas esperados possam ser tomadas antes do alagamento.

Duração do Programa

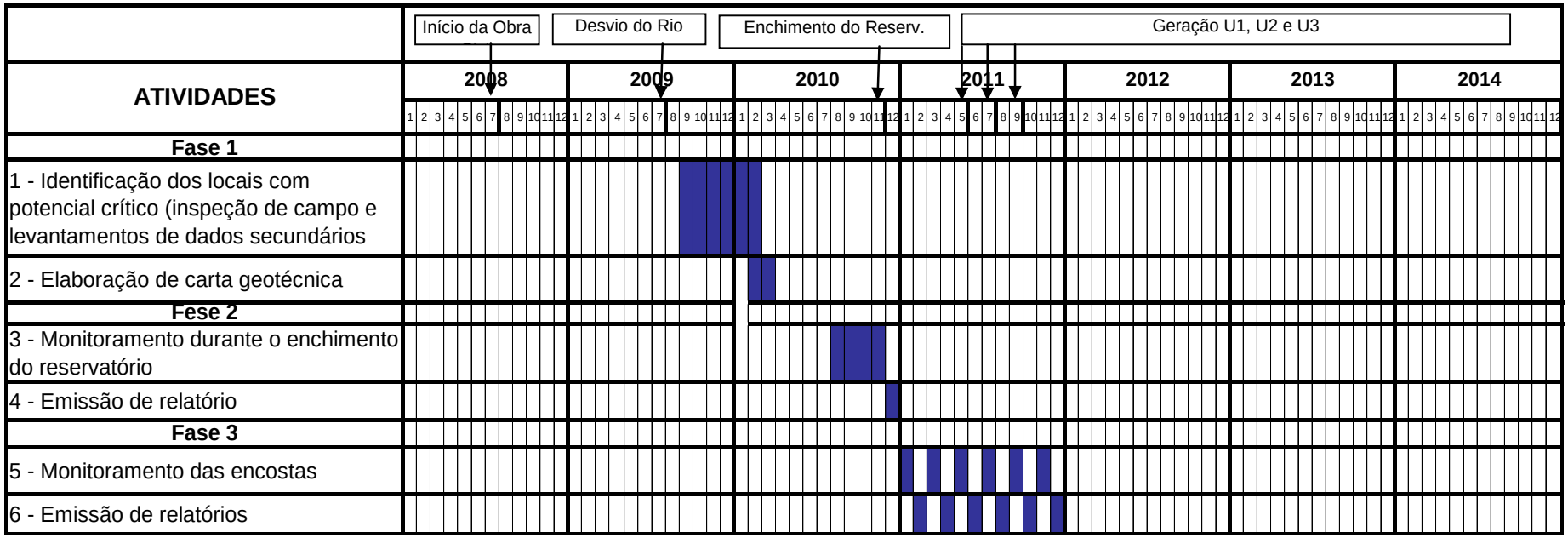
A duração mínima prevista é de dois anos, quando o programa terá seus resultados avaliados, visando eventuais ajustes para futura seqüência do monitoramento.

Segue o cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 3 - MONITORAMENTO DOS TALUDES MARGINAIS



* Mês 1 do ano 1 = Emissão da LI

4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS

4.1 Introdução

Os estudos geológicos realizados para a Área de Influência Indireta indicam que, não só a região do empreendimento, mas toda a bacia do rio Tibagi, está inserida quase integralmente, sobre a Bacia Sedimentar do Paraná, que é extensivamente descrita no item 6.1.3 do EIA/RIMA.

A área de influência direta (item 7.1.2.1 do EIA/RIMA) encontra-se na borda leste da Bacia do Paraná, onde se observam rochas do Grupo Itararé, Guatá e Passa Dois, que se distribuem subparalelamente em faixas sobrepostas de direção NE. Os sedimentos destes grupos são intrudidos por diques e soleiras de rochas básicas. Os diques ocorrem em grande quantidade, associados ao Arco de Ponta Grossa. Na porção central da área, a drenagem principal mostra um forte controle estrutural subparalelo à direção dos diques.

Os aspectos geológicos e estruturais mencionados acima não sugerem que a região do empreendimento tenha alguma probabilidade a mais de ocorrência de terremotos do que o restante da Bacia do Paraná em território brasileiro, na qual, sabe-se que a atividade sísmica é baixa, tanto em número de eventos, como na amplitude dos mesmos. Contudo, podem ocorrer pequenos sismos, a exemplo do ocorrido em janeiro de 2006, com Magnitude Richter em torno de 4.0, conforme determinação da Universidade de Brasília. Este sismo teve o foco na região de Telêmaco Borba e foi sentido em grande parte dos Campos Gerais. Trata-se de um evento pequeno, mas recente, ainda vivo na mente das pessoas que se assustaram com o tremor na região do presente empreendimento. Por causa deste tipo de possibilidade, tem sido prática comum monitorar a atividade sísmica natural, mesmo antes do enchimento do reservatório de usinas hidrelétricas, ao menos a partir do início das obras. Durante e após o enchimento, tem-se uma razão a mais para o monitoramento, que se refere à possibilidade de sismicidade induzida por modificações impostas pela água acumulada no reservatório.

Se existirem condições geológicas propícias à ocorrência de sismos induzidos por um reservatório, o risco de eles ocorrerem é, de certa forma, proporcional à coluna d'água ou à profundidade do reservatório e ao volume de água. O Serviço

Geológico Americano (U.S. *Geological Survey, Open File Report* 96-0011) classifica os reservatórios como profundos, quando a profundidade chega a 80 m e muito profundos quando chega a 150 m. Esta referência cita que reservatórios que se enquadram nestas duas categorias são responsáveis pela maior parte dos exemplos de sismicidade induzida por barragens. Já o EIA/RIMA em seu item 8.2.1, fazendo referência a OBORN (1974), indica como sismogênicas as barragens com altura superior a 100 m, contendo reservatórios com volumes maiores que 1 bilhão de metros cúbicos. A altura da barragem da futura UHE Mauá será de 75 m, com volume de 2,137 bilhões de metros cúbicos no reservatório. Estas características e mais a profundidade média de 25,5 m que o reservatório terá, sugerem um risco baixo para ocorrência de sismos induzidos relevantes. Contudo, a possibilidade existe e por isto o monitoramento da atividade sísmica merece atenção. Deve-se acrescentar, ainda, que sismos naturais, ainda que pequenos, podem contribuir para disparar um processo de sismicidade induzida.

Para finalizar esta introdução, menciona-se que foram consideradas as possibilidades de monitoramento anterior ao enchimento do reservatório por estações sismológicas já instaladas e operantes no estado de São Paulo e Paraná. Concluiu-se, contudo, que não existe uma estação suficientemente próxima para o monitoramento necessário.

4.2 Objetivos

Os objetivos do monitoramento da atividade sísmica no empreendimento UHE Mauá são:

- determinar o padrão de atividade sísmica antes do enchimento do reservatório, com registro ao longo de um tempo considerável para garantir robustez estatística e permitir base consistente de comparação com o registro a ser obtido durante e após o enchimento;
- monitorar a sismicidade durante e após o enchimento, para detectar quaisquer atividades sísmicas que possam ser induzidas pelo reservatório, além de possíveis sismos naturais, que precisarão ser diferenciados de sismos induzidos.
- contribuir para os estudos sismológicos no estado e na região sul do país, aumentando o número de estações sismológicas disponíveis e fornecendo

assim dados/registros que serão incorporados ao banco de dados das instituições de pesquisa;

- dotar o projeto de importante informação que deve ser transmitida à população, quanto à atividade sísmica registrada, seja ela muito baixa ou ausente que irá tranqüilizar a população, seja para alertá-la no caso de eventos preocupantes.

4.3 Metodologia

Enfatiza-se que as detonações efetuadas na área do empreendimento (canteiro de obras, área do lago e suas proximidades) serão monitoradas pelo construtor da UHE Mauá, por meio da instalação de um ou vários sismógrafos de freqüência apropriada para este tipo de auscultação. O conhecimento geológico e geotécnico disponível deverá ditar o número de sismógrafos e locais em que devem ser instalados quando da detonação. Os dados coletados deverão ser repassados aos técnicos responsáveis pelo Programa de Monitoramento das condições sismológicas.

O monitoramento sismológico objeto do presente programa será dividido em duas fases; a primeira iniciando 1 ano antes do enchimento do reservatório e a segunda, que terá início com o enchimento do reservatório perdurando até 1 ano após o início da operação da usina. Após este período, a análise de toda a informação obtida poderá conduzir a ajustes no Programa. A continuidade do monitoramento vai depender das características da sismicidade induzida que tenha sido observada.

Fase 1 – Monitoramento pré-enchimento do reservatório

Nesta fase, que tem a duração de um ano antes do enchimento do reservatório, será instalada uma estação triaxial. Caso seja detectado sismo local neste período, será avaliada a necessidade de instalação de uma rede de estações antes mesmo do enchimento do reservatório. Os dados obtidos nesta fase irão subsidiar a definição da rede que será implantada para a segunda fase de monitoramento.

Serão emitidos boletins trimestrais e relatório técnico detalhado ao final de um ano. Caso ocorra algum evento que mereça atenção especial, o mesmo será avaliado e descrito em relatório específico.

Fase 2 – Monitoramento durante e após o enchimento do reservatório

Uma rede com 3 estações triaxiais será instalada no entorno do lago, pelo menos 15 dias antes do início do enchimento do reservatório. Registro de sismo e determinado seu epicentro, poderá condicionar a realocação de uma ou mais estações e/ou redimensionamento da rede.

Serão emitidos boletins mensais no período de enchimento do reservatório e trimestrais após este período. Relatórios técnicos detalhados serão emitidos semestralmente. Caso ocorra algum evento que mereça atenção especial, o mesmo será avaliado e descrito em relatório específico.

O relatório final deverá apresentar uma avaliação da metodologia e rede utilizadas, características da sismicidade observada e sugestões/recomendações quanto a necessidade ou não de continuar o monitoramento e com que especificações.

4.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A responsabilidade sobre a implantação e funcionamento do programa de monitoramento da atividade sísmica na UHE Mauá é do Consórcio Energético Cruzeiro do Sul, que poderá contratar os serviços (mão de obra) no mercado nacional.

Dada a dificuldade e alto custo de se alugar equipamentos que sejam de tecnologia atual e contratar serviços especializados na área de sismologia, sugere-se que o Consórcio estabeleça parcerias com laboratórios de pesquisa nacionais, para se estruturar para o presente monitoramento.

As universidades IAG-USP, UNESP-Rio Claro e UNB e ainda o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. - IPT possuem pesquisadores que podem fornecer a consultoria necessária.

4.5 Previsão de Custos

O custo estimado para a implantação deste programa é da ordem de R$ 442.824,00 (quatrocentos e quarenta e dois mil oitocentos e vinte e quatro reais).

Obs. Dólar de referência = 2,00 (junho/2007).

4.6 Cronograma Físico

As atividades envolvidas no programa de monitoramento sismológico da UHE Mauá (ver quadro com o cronograma adiante) são assim descritas:

Fase 1

F1.a: seleção do local em que deverá ser instalada a estação triaxial, com base nos dados geológicos e geotécnicos e análise de ruído (primeiro mês do programa, que ocorre 1 ano e 3 meses antes do início do enchimento do reservatório);

F1.b: instalação da estação sismológica, avaliação de seu funcionamento e treinamento do técnico para operação, manutenção e comunicação com o escritório de análise para envio dos registros sísmicos (primeiros 3 meses).

F1.c: registro da atividade sísmica e análise (durante um ano antes do enchimento);

F1.d: emissão de boletins trimestrais (durante um ano antes do enchimento);

F1.e: emissão do relatório técnico detalhado (ao final de um ano e 3 meses de monitoramento).

Fase 2

F2.a: conclusão baseada na análise contínua dos dados feita ao longo da Fase 1, definindo a rede de monitoramento que inicialmente é prevista ser constituída por 3 estações triaxiais (equipamento de última geração) - seleção dos locais em que deve ser instalada a rede de estações sismológicas (2 meses antes do enchimento do reservatório, coincidindo com o final da Fase 1);

F2.b: instalação da rede e avaliação de seu funcionamento e treinamento do técnico para operação, manutenção e comunicação com o escritório de análise para envio dos registros sísmicos (ao menos 15 dias antes do enchimento a rede deve estar operando);

F2.c: registro da atividade sísmica pela rede e análise (durante os 125 dias do enchimento do reservatório e por mais um ano após o enchimento);

F2.d: emissão de boletins mensais durante o período de enchimento do reservatório (durante os 125 dias do enchimento);

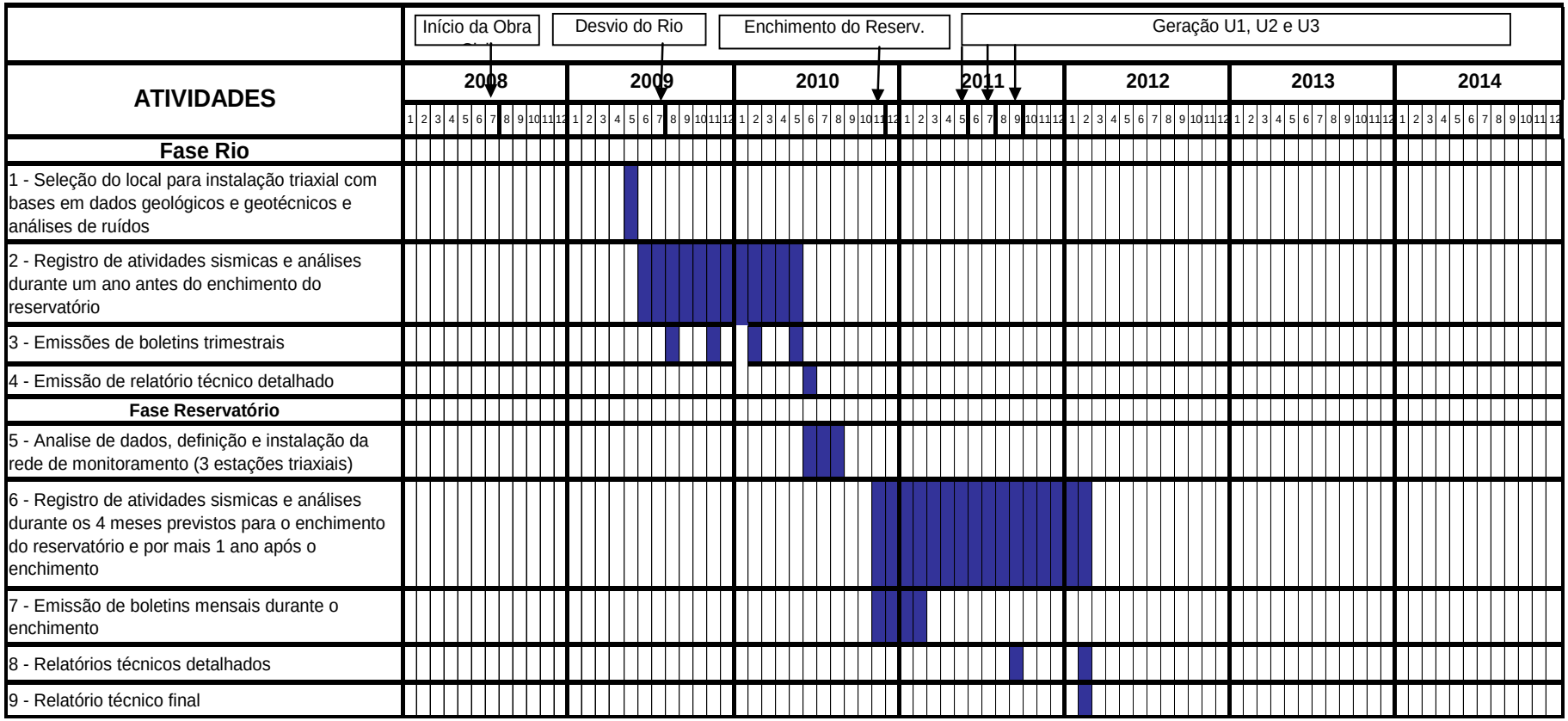
F2.e: emissão de relatórios técnicos detalhados semestrais (durante um ano e 6 meses a partir do início da fase 2, ou a partir de 2 meses antes do enchimento);

F2.f: emissão do relatório técnico final (ao término de um ano e seis meses da fase 2).

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 4 - MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS



5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

5.1 Introdução

A construção de uma hidrelétrica, qualquer que seja sua dimensão, traz consigo uma série de problemas para o meio ambiente em todos os seus níveis, seja relacionado ao meio biótico, socioeconômico ou físico. A formação do lago, a necessidade de exploração de áreas de empréstimos de materiais de construção, a utilização de recursos naturais para agregado, são alguns exemplos de impactos que advêm com a implantação deste tipo de empreendimento.

Em obras de engenharia de grande porte, como é o caso da UHE Mauá, é de fundamental importância a execução de atividades de recuperação de áreas degradadas, com grande enfoque nas alterações de ordem física.

Os cuidados operacionais são necessários, procurando-se evitar ao máximo os impactos negativos envolvidos em diferentes atividades contempladas no Projeto de Engenharia, tais como, obras de terraplanagem, obras de drenagem, execução de aterros, cortes e bota-foras, exploração de jazidas e caixas de empréstimo, instalação e operação de canteiros de obra, instalações industriais e equipamentos em geral, execução de desmatamento e limpeza de terrenos, construção e operação de caminhos de serviço, que promovem efeitos localizados e que podem atingir cursos d’água, através do carreamento de materiais inertes (solo e rocha) para o interior dos mesmos.

À luz das possibilidades técnicas hoje desenvolvidas, além de minimizar impactos decorrentes de empreendimentos com este potencial, é fundamental recuperar as áreas que outrora foram alteradas

Portanto, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas consiste no planejamento e posterior execução de ações de recuperação ambiental das áreas de apoio às obras da UHE Mauá, tais como, canteiros de obra, jazidas e caixas de empréstimo, utilizadas para a obtenção de materiais de construção, e bota-foras, que deverão ter suas condições originais alteradas na fase de implantação da hidrelétrica.

As áreas objeto deste programa, exploradas para retirada de materiais a serem utilizados na construção da UHE Mauá podem ser classificadas como jazidas, pedreiras, areais ou caixas de empréstimo.

As áreas designadas como empréstimos, compreendem as escavações de solo com características suficientes para atender às necessidades de terraplenagem e outras obras de engenharia e, como jazidas, a exploração de solos selecionados ou materiais mais nobres, adequados aos serviços de construção da barragem e outras obras correlatas, tais como, solo, areia e rocha (pedreiras). As áreas utilizadas para a deposição de material inservível, proveniente de cortes de terraplenagem, de entulhos resultantes de demolição de construções, de obras de arte especiais como o túnel e os condutos forçados, materiais resultantes de desmatamento, destocamento e limpeza, além de outros, correspondem aos bota-foras.

Denominam-se canteiros de obras ao conjunto de instalações: alojamento de pessoal, sítios de administração (escritório, almoxarifado, oficina), sítios industriais (fábrica de pré-moldados, usina de britagem), pátio de estocagem, depósitos, posto de abastecimento, dentre outros.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas irá indicar os aspectos a serem observados na condução dos procedimentos voltados à recuperação ambiental das áreas alteradas.

Assim, para cada local a ser recuperado, será elaborado um projeto ou plano específico, sendo que o conjunto de ações e dos planos comporá o Programa de Recuperação das Áreas Degradadas.

5.2 Objetivos

Esse programa possui um estreito vínculo com o Projeto de Engenharia, que destina as áreas a serem exploradas, devendo-se sempre buscar o menor número de áreas alteradas, otimizando as necessidades de material com a disponibilidade do mesmo. Desta forma, um Projeto de Engenharia ambientalmente bem dimensionado facilita o planejamento e execução deste Programa.

A redução das demandas e a seleção das áreas de apoio, de extração de materiais e de depósitos controlados de estéreis, obedecem a critérios técnicos de engenharia, apoiados na análise do balanço de materiais e nos fatores logísticos, incorporados ao planejamento do processo construtivo, bem como em critérios e

condicionantes ambientais. Um dos principais aspectos desta escolha é procurar instalar as áreas de degradação dentro do futuro lago, para minimizar as ações de recuperação ambiental.

Cabe ressaltar que este Programa também indica ações operacionais preventivas e corretivas (conforme ações descritas na Metodologia) destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes da obra e evitar problemas de instabilização de encostas e maciços, enfocando, principalmente, taludes de cortes e aterros, áreas de exploração de materiais de construção e depósitos controlados de resíduos inertes classe III (bota-foras), áreas de canteiros de obras e de caminhos de serviço, dentre outras, que no caso de inexistência de um manejo adequado do solo, ou de sub-dimensionamento da drenagem, podem acarretar riscos à integridade das estruturas da barragem e também alterações futuras na qualidade das águas do reservatório.

5.3 Metodologia

Procedimentos Institucionais e Ambientais

O Projeto de Engenharia determina a localização das áreas de apoio e exploração, sendo grande parte das mesmas localizadas nas áreas a serem inundadas pelo reservatório ou localizadas na poligonal licenciada para implantação do canteiro de obras.

As áreas para empréstimos e bota-foras, localizadas fora da área licenciada do canteiro de obras, deverão ser devidamente licenciadas pelo empreiteiro.

O Programa em questão tem como objetivo elaborar planos exeqüíveis para o correto controle e recuperação das áreas a serem exploradas para implantação da UHE Mauá. Estes planos devem ser submetidos e aprovados pelos órgãos ambientais estaduais e/ou federais.

Recomenda-se atenção especial na localização e efetiva exploração das áreas de apoio, sendo observadas as interferências com as áreas de preservação permanente, com unidades de conservação e formações vegetais remanescentes, assim como com os efeitos advindos do uso do solo.

Todas as áreas utilizadas devem apresentar programas de encerramento das atividades, apresentando a recuperação vegetal com espécies nativas e a recomposição física mais próxima à realidade local.

As áreas de apoio e exploração somente poderão ser utilizadas após o licenciamento ambiental competente e, durante o período de utilização, deverão ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização.

Para as áreas de apoio adicionais, ou para a seleção de outras áreas não contempladas no Projeto de Engenharia original, portanto, não incluídas no licenciamento expedido pelo IAP, deverão ser obtidas pelo empreiteiro:

a. Autorizações específicas, junto ao IAP/IBAMA, para a supressão vegetal ou a comprovação da ausência de cobertura vegetal;

b. Autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN para a pesquisa e resgate de sítios arqueológicos, eventualmente confirmados, em conformidade com a Portaria SPHAN 07/88 e a Resolução CONAMA 001/86.

Deve ser apresentada ao órgão ambiental competente a justificativa da seleção da área adicional a ser utilizada.

Elaboração dos Planos/Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas

Mesmo no caso de áreas utilizadas para jazidas, empréstimos e bota-foras, situadas externamente à futura área de inundação, não contempladas no Projeto de Engenharia, deverá ser dado tratamento comum para a regularização ambiental de sua utilização e recuperação.

As medidas a serem implementadas devem ser particularizadas para cada caso, guardando consonância com a situação de cada área degradada existente e devendo ser aplicadas na ordem sugerida, sem defasagem prolongada entre elas, o que poderia provocar intensificação dos processos erosivos.

A organização do licenciamento de áreas externas ao atual polígono do canteiro de obras já licenciado, deverá ser providenciado pela empreiteira responsável pela operacionalização desta área.

Cada um dos planos/projetos de recuperação ambiental deverá obedecer à normatização vigente, contendo os principais aspectos a seguir relacionados.

- Levantamento topográfico – planialtimétrico da área a ser utilizada, em escala 1:1.000 ou, eventualmente outra, quando mais adequada;
- Projeto geométrico em plantas e seções transversais gabaritadas;
- Terraplenagem complementar (regularização da área): desenho esquemático e/ou planta em escala compatível, contendo a configuração final da área;
- Estudos de estabilidade geotécnica: avaliação das condições de suporte das fundações (no caso de bota-foras) e de estabilidade dos taludes preconizados para os empréstimo e bota-foras, quando necessário. Caso seja previsto um uso seqüencial para as áreas utilizadas como bota-foras, devem ser estabelecidos critérios para compactação desses aterros;
- Projeto de drenagem para escoamento superficial das águas pluviais, contemplando: descrição das operações visando o restabelecimento dos escoamentos pluvial e fluvial perturbados pela atividade. O plano de utilização deve indicar a inclinação da área, com vistas à definição do sistema de drenagem superficial; indicação dos dispositivos previstos para captação, disciplinamento e condução das águas de escoamento superficial. Os dispositivos das drenagens superficiais devem ser dimensionados quanto à capacidade de escoamento (vazão), indicando-se o sentido de escoamento e o grau de inclinação. No projeto devem ser indicados os locais de escadas d'água (quando necessário), e as medidas necessárias para garantir a integridade do terreno, nas saídas d'água;
- Recomposição vegetal: identificar e quantificar as espécies vegetais a serem utilizadas para a recomposição da paisagem. A identificação e indicação de espécies deverá ser feita em conjunto com o Programa de Conservação da Flora e com o Sub-programa de Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar.
- Quantidade de serviço e cronograma executivo: cronograma de execução dos trabalhos;
- Descrição da sistemática de acompanhamento e monitoramento a ser

implementada durante a utilização das áreas de apoio e execução dos serviços.

Execução dos Serviços de Recuperação Ambiental

Uma eficiente recuperação ambiental passa, necessariamente, pela total limpeza da área e pelo planejamento adequado dos sistemas de drenagem, associados à correta proteção das áreas utilizadas para apoio e exploração contra processos erosivos diversos, assim como, por uma eficiente campanha de recobertura vegetal das áreas degradadas.

As ações previstas durante a execução das obras e serviços de recuperação ambiental são detalhadas abaixo:

a) Limpeza da área

Ao término das obras, preliminarmente, antes da retirada dos equipamentos, deverá ocorrer a desmobilização completa dos canteiros, por meio da demolição e remoção dos prédios e instalações usados durante a construção. Os resíduos resultantes deverão ser retirados e dispostos adequadamente. Os materiais recicláveis deverão ser utilizados ou doados às comunidades locais.

As áreas utilizadas para estoque de agregados, ou de usinas deverão ser totalmente limpas. Os tanques, tambores e outros materiais tornados inservíveis deverão ser recolhidos, armazenados e em seguida dispostos em locais adequados, conforme sua classificação, para posterior destinação final.

Tanto a área do acampamento como o seu entorno, principalmente talvegues e rodovias, deverão ser limpos e livres de entulho das obras (sobras de materiais, restos de vegetação, latas, tambores, etc).

b) Readequação das Áreas Alteradas

Consiste nas atividades a serem desenvolvidas quando da desmobilização de áreas de canteiros de obras, jazidas, caixas de empréstimo e bota-foras, além de áreas de instalações industriais, caminhos de serviço, etc.

O preparo definitivo dessas áreas deverá ser realizado através das seguintes atividades:

- Remoção de todos os prédios, pisos e bases de concreto, caso não exista reaproveitamento previamente acordado destas instalações pelas populações lindeiras ao empreendimento;
- Vedação satisfatória ou enchimento de fossas e sumidouros;
- Remoção de cercas;
- Preparo do substrato através da correção físico-química (pH);
- Erradicação de áreas propícias ao acúmulo de águas pluviais;
- Remoção de quaisquer barramentos ou obstáculos decorrentes das obras;
- Desobstrução da rede de drenagem natural;
- Implantação de um sistema de drenagem superficial;
- Remoção de bueiros provisórios.

As terras de baixa capacidade de produção a serem recuperadas e que são naturalmente muito suscetíveis à erosão, deverão ser recobertas com vegetação nativa e permanente densa, capaz de exercer o controle dos processos erosivos e de recuperar o aspecto cênico dessas áreas.

Além da implantação do estrato arbóreo, é recomendável a manutenção de um estrato herbáceo apto a promover o revestimento total da área até que a floresta em formação passe a desempenhar este tipo de proteção contra os processos erosivos.

c) Adequação Física do Terreno

Com objetivo de preparar o terreno para receber o plantio das espécies previamente selecionadas, o executor do empreendimento deverá promover uma adequação geométrica dos taludes, colocando-os em uma inclinação favorável, assim como implementando redes de drenagens provisórias ou definitivas, quando necessárias, impedindo assim o aparecimento de focos de erosão.

d) Recomposição da Camada de Solo Orgânico

Consiste no recobrimento das superfícies dos terrenos a serem revegetadas com a camada de solo orgânico previamente removida e armazenada. Esta capa de

solo constitui-se em fator preponderante para o pleno desenvolvimento da cobertura vegetal introduzida nas áreas alteradas. Estas áreas são representadas, basicamente, pelos terrenos terraplenados (empréstimos), pelas áreas de bota-foras e pelos taludes de aterros que receberão cobertura vegetal na forma de grama em placas. Recomenda-se que este solo seja espalhado numa camada de espessura média em torno de 0,20 m e nunca inferior a 0,10 m.

e) Instalação ou Adaptação de Rede de Drenagem nas Áreas Alteradas

Consiste na verificação do grau de alteração da drenagem local promovida pelo processo construtivo e, se for o caso, na implantação de rede de drenagem para contenção de processos erosivos, considerando-se as características de cada área a reabilitar. No caso dos depósitos de bota-foras, que serão em forma de bancadas com berma ou em calotas, conforme a natureza do material, deverão ser instaladas no pé dos taludes canaletas com 0,50 m de largura e 0,40 m de profundidade, no mínimo. As canaletas têm a finalidade de coletar águas pluviais e de escorrimento superficial, de modo a direcioná-las para um sistema composto por descidas d'água e bacias de sedimentação adequadamente posicionadas.

f) Análise do Solo

Para análises físico–químicas do solo, serão feitas amostragens, coletas nas áreas a reabilitar, adquirindo com isso dados importantes para uma porventura correção do solo, em nível de pH ou nutrientes, proporcionando uma garantia quanto ao favorável desenvolvimento da vegetação.

g) Preparação do Solo

Deverão ocorrer práticas de caráter mecânico, usadas através de estrutura artificiais, mediante a disposição adequada das porções de terra, com a finalidade de melhor incorporação de nutrientes e corretivos.

No caso de solos muito compactados, a descompactação deverá ser realizada através do uso de subsoladores, criando sulcos de no mínimo 0,50 m de profundidade. Já em solos encharcados, este dependerá do grau de empoçamento e disponibilidade da água.

Realizar a capina e/ou roçagem para melhor determinação dos pontos demarcados. A partir deste, delimitar pontos das covas, abrindo-as conforme recomendação das espécies que serão usadas no processo.

h) Seleção de espécies para Revegetação

Respeitando as condições de espécies características da região, estas capazes de se reproduzir no ambiente sugerido, tem-se como objetivo a recuperação ambiental viável ao solo em diagnóstico.

As características biológicas, químicas e físicas das plantas deverão ser consideradas, correlacionadas à taxa de crescimento, compatibilidade com outras espécies, tipo de clima local, assim como forma final das espécies a serem selecionadas e introduzidas ou replantadas nas áreas alteradas. A seleção de espécies deverá ser orientada para sua auto-sustentação, levando-se em conta, também, a relação da espécie selecionada com a fauna local (ver Programa de Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar). As características de maior importância para as espécies vegetais a serem escolhidas são a seguir relacionadas.

- Agressividade;
- Rusticidade;
- Rápido desenvolvimento;
- Fácil propagação;
- Fácil implantação com baixo custo;
- Pouca exigência quanto a condições do solo;
- Fácil integração na paisagem;
- Inocuidade às condições biológicas da região;
- Fator de produção de alimento para a fauna.

Preferencialmente deverão ser utilizadas plantas nativas dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Algumas plantas possuem características ideais para uma sustentação do equilíbrio físico do solo. A vegetação herbácea protege essencialmente contra a erosão superficial, ravinamento, dissecação, alteração da superfície, agrega as camadas superficiais numa espessura variável, em média de

0,5 m a 0,25 m, participa na formação do húmus e se implanta rapidamente. Já a vegetação arbustiva e arbórea, com raízes mais fortes e estruturadas, permitem a coesão das camadas de solo em profundidade e facilitam a percolação da água, alimentando o lençol freático.

i) Produção/Obtenção de Mudas

Conforme já explicitado no Programa de Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar, a obtenção de mudas em viveiros existentes na região da obra deverá ser priorizada, uma vez verificada a capacidade de atendimento à demanda, bem como a compatibilização das distâncias destas às áreas a reabilitar e a produção das espécies requeridas.

É recomendável evitar alto custo de aquisição e transporte mediante diminuição de perdas por locomoção e adaptação, bem como manter um perfeito relacionamento entre os locais de plantio e as espécies indicadas, buscando-se assim alcançar qualidade e produção adequadas aos programas propostos.

j) Preparo das Covas e Plantio

Nesta fase, englobam-se atividades tanto de adubação como de plantio de espécies pré-selecionadas requeridas do estudo. Determinado pelas características da região do empreendimento, o revestimento com gramíneas será efetuado preferencialmente por meio de hidrossemeadura nos taludes de cortes e através de plantio de gramas em placas.

Para espécies arbustivas ou arbóreas, o plantio das mudas será feito diretamente nas covas. Estas covas serão previamente abertas, nas quais deverão ser efetuadas adubações segundo as características e resultados das análises do solo. As seguintes características devem ser observadas:

- As covas para plantio de mudas de espécies arbóreas deverão ter as dimensões de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m, com espaçamento de 3 m x 3 m para áreas planas e extensas (bota-foras, empréstimos, jazidas) e de 2 m x 2 m as banquetas de cortes e bermas de aterro (plantio em linha);
- As covas para o plantio de mudas de espécies arbustivas deverão ter as dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, espaçadas de 2 m x 3 m,

orientadas segundo a natureza do plantio, se de recuperação, paisagístico ou ambos.

O espaçamento entre mudas adotado para a formação dos maciços será de 2 m x 2 m. Nos casos em que seja utilizado adensamento, a densidade de plantio será variável, de acordo com o estágio de desenvolvimento em que se encontrar formação vegetal a ser enriquecida.

Para toda a região, o solo orgânico (superficial), proveniente da abertura das covas, será separado daquele mais profundo e reservado para posterior e integral aproveitamento na fixação das mudas. Antes do plantio, o solo será corrigido mediante aplicação de calcário dolomítico e fertilizado com adubo químico, de acordo com a recomendação expressa nos laudos analíticos. Tal adubação poderá ser complementada com adição de composto orgânico bem curtido.

O plantio das mudas de raiz nua será realizado durante os meses de chuva na região. Quando forem empregadas mudas de raiz embalada, poderão ser plantadas em qualquer época do ano. A muda deverá ser aprofundada na cova até a altura do colo da planta e escorada com tutor.

k) Replantios

Caso ocorra a morte de mais de 10% das mudas plantadas devido a fatores diversos, tenha sido realizada a inspeção e tenham se passado quarenta dias a partir do plantio, a muda deverá ser replantada, exigindo, porém, uma maior atenção nas recomendações de adubação e manejo das plantas.

l) Revegetação com Herbáceas

♦ **Enleivamento ou Plantio de Gramas em Placas**

- Consiste no plantio direto, em placas, nos taludes de aterros previamente preparados, bem como nas áreas destinadas à reconformação paisagística;
- Para evitar a degradação de áreas, assim como a ocorrência de processos erosivos, o uso de leivas é recomendado para o tratamento de taludes estáveis e com recuperação paisagística. O enleivamento dos taludes

requer um trabalho contínuo, pois áreas eventualmente expostas por longo tempo, serão degradadas pela manifestação de processos erosivos. Este método de enleivamento é bastante indicado por ser eficiente e utilizar vegetação herbácea, predominando gramíneas. Estas são transportadas e fixadas ao substrato, empregando placas enraizadas com espessura entre 0,7 e 0,10 m. As placas, de dimensões variáveis (em média 0,20 m x 0,20 m) são extraídas normalmente por processo manual. Eventualmente, a extração pode ser procedida com equipamento mecânico, resultando placas de maior área;

- Para o transplante das leivas extraídas, recomenda-se o uso de dias mais úmidos. Caso seja em dias de predomínio de seca, será necessário o uso de uma irrigação específica, aspersão, propiciando à superfície maior teor de umidade necessária ao desenvolvimento das plantas.

♦ **Hidrossemeadura**

- Outra técnica que pode ser utilizada para revegetação com herbáceas é a hidrossemeadura, que se define como sendo a implantação de vegetação herbácea através do lançamento de uma emulsão, contendo sementes em mistura com adubos minerais, massa orgânica e adesivos, utilizando a água como veículo. Uma outra questão importante é a escolha correta das espécies com potencial favorável ao desenvolvimento;
- Predominantemente, utiliza-se uma mistura de gramíneas e leguminosas, normalmente perenes, com a finalidade de provocar um revestimento permanente sobre as superfícies sujeitas à erosão;
- Para facilitar a fixação de nitrogênio do ar pelas leguminosas, impõe-se, em alguns casos, a readubação que, com o decorrer do tempo, provoca o melhoramento do substrato, tornando-o apto a receber outras sementes nativas;
- As gramíneas recomendadas e que poderão ser utilizadas na hidrossemeadura são as que seguem: *Cynodon dactylon* (grama-bermuda), *Brachiaria humidicola* (braquiária) e *Paspalum saurae*

(pensacola). A leguminosa de interesse, que deve ser associada às demais espécies é *Desmodium* sp. (pega-pega);

- A hidrossemeadura oferece melhores resultados quando executada a partir do mês de janeiro e fevereiro, observando-se sempre boas condições de umidade do substrato. A proteção das bermas é particularmente menos crítica, em função da área exposta ser plana e normalmente menos atingida pelos processos erosivos;
- É importante atentar para o valor cultural das sementes, realizando os testes de germinação que se fizerem necessários, de forma a atingir 100%, podendo-se para isso aumentar a quantidade/ha.

♦ **Semeadura Convencional**

- A implantação de cobertura vegetal através de semeadura convencional, nas bermas, exige cuidados na preparação do substrato. A camada superficial deverá estar devidamente escarificada, corrigida e fertilizada, de acordo com as exigências indicadas nos laudos analíticos desse material;
- As gramíneas recomendadas são as seguintes: *Paspalum* sp. (pensacola), *Brachiaria humidicola* (braquiária) e *Cynodon dactylon* (grama bermuda);
- Recomendam-se as densidades de semeadura a seguir referidas:
- Pensacola: 5,0 g semente/m²;
- Braquiária: 1,0 g semente/m²;
- Bermuda: 1,0 g semente/m².
- A época preferencial de semeadura para as espécies mencionadas são os meses primaveris (a partir de setembro).

m) Manutenção dos Plantios – Tratos Culturais

Abrange, basicamente, a capina (coroamento) das áreas plantadas, o combate sistemático a pragas e doenças (formiga, fungos e outros), a adubação em cobertura ao final do primeiro ano do plantio e o replantio de falhas observadas durante o desenvolvimento da vegetação introduzida.

Além dessas atividades, as áreas plantadas, bem como toda a extensão ferrovia, deverão ser monitoradas com o objetivo de prevenir possíveis ocorrências de espécies invasoras, capazes de competir com a vegetação introduzida.

Os tratos culturais dispensados às mudas constam do coroamento e do controle sistemático à formiga cortadeira. Nos períodos de estiagens prolongadas, as mudas devem ser regadas com freqüência diária. O replantio adota a substituição da muda eventualmente perdida por outra, de preferência contendo raiz embalada.

n) Conclusão dos Serviços de Recuperação Ambiental

As áreas de apoio após sua utilização e posterior recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos ambientais competentes.

De acordo o tipo de degradação levantado no estudo, temos os seguintes tipos de intervenção:

- Erosão avançada sobre o aterro – Revegetação com sistemas de drenagem;
- Taludes com várias ravinas – Revegetação com retaludamento;
- Talude em processo de erosão – Retaludamento com revegetação;
- Erosão sobre o aterro - Revegetação com Retaludamento/Reaterramento com Construção de Sistema de Drenagem;
- Aceiro acumulando água - Construção de sistema de drenagem;
- Cascalheira em alto declive – Revegetação;
- Talude – Revegetação;
- Taludes com processos erosivos - Revegetação com Sistema de drenagem;
- Talude com drenagem - Revegetação com Sistema de drenagem;
- Caixa de empréstimo – Revegetação.

É recomendável que seja negociada com os órgãos licenciadores ambientais a formalização do encerramento do processo de licenciamento das áreas, após concluídos os serviços de recuperação ambiental, conforme recomendações

anteriormente explicitadas, e atendidas eventuais exigências apresentadas pelos órgãos ambientais competentes, garantindo a comprovação da total recuperação ambiental das mesmas.

o). Etapas de Execução

As etapas de Execução deverão guardar correspondência com o cronograma de execução das obras de construção da hidrelétrica.

Os trabalhos de licenciamento, utilização e recuperação das áreas degradadas deverão ser executados *pari passu* com execução dos demais serviços previstos no Projeto de Engenharia.

O avanço das obras deverá coincidir, em todas as etapas, com o avanço longitudinal dos serviços de recuperação de áreas degradadas, de forma que, para cada segmento, a conclusão das obras corresponda, igualmente, à conclusão dos serviços de recuperação de áreas degradadas.

Em situações específicas, o monitoramento deverá se estender durante a fase de operação, por um período a ser definido.

Acompanhamento e Avaliação

O monitoramento será desenvolvido por um período mínimo de 5 anos pela Fiscalização do empreendedor que, para tanto, poderá contar com a participação de empresa de Supervisão Ambiental.

As atividades pertinentes ao Monitoramento terão, basicamente, a finalidade de:

- Verificação da adequada execução dos dispositivos constantes, como soluções, no Projeto de Engenharia e que atendem a vários Programas Ambientais;
- Verificação da conformidade ambiental, no que respeita à observância dos condicionamentos instituídos e que interferem com os procedimentos relacionados com a programação de obras e os processos construtivos.

Em termos específicos, para atender a tais finalidades deverão ser cumpridas, basicamente, as seguintes etapas:

- Análise de toda a documentação técnica do Empreendimento, em especial dos aspectos de interface do Projeto de Engenharia com o Programa de

Recuperação das Áreas Degradadas;

- Inspeção preliminar aos trechos para certificação de que as “condições de campo” ao longo de cada trecho são efetivamente as retratadas no Projeto de Engenharia com vistas, inclusive, à detecção da necessidade de eventuais incorporações de outras ocorrências e/ou adequações, no que se refere às soluções de engenharia relacionadas com a recuperação de áreas degradadas;
- Registro de todas Ocorrências e Unidades de Apoio que deverão ser objeto de recuperação ambiental, dentro do objetivo do Programa.
- Inspeções diárias para verificar:
- Atendimento aos aspectos de natureza ambiental e institucional, no que tange às tarefas de instalação e mobilização das frentes de obras;
- Obediência, durante a etapa de funcionamento e de operação, ao definido no Plano de Recuperação aprovado pelos órgãos licenciadores competentes;
- Atendimento ao cronograma estabelecido para as atividades de Recuperação Ambiental propriamente dita;
- Atendimento, em termos qualitativos e quantitativos ao definido nas Especificações Complementares envolvendo os seguintes tópicos: Preparo do Terreno, Recomposição das Camadas de Solo Orgânico, Instalação da Rede de Drenagem nas Áreas Alteradas, Análises Físico e Químicas do Solo, Preparo do Solo, Seleção de Espécies, Produção de Mudas, Plantio, Conformação de Taludes, Revegetação com Herbáceas, Irrigação e Manutenção dos Plantios;
- Acompanhamento dos procedimentos relacionados com a conclusão dos serviços de recuperação e aprovação pelo empreendedor.

Tais inspeções terão definidas sua metodologia e periodicidade a partir do conhecimento mais preciso *in loco* e considerando, inclusive, os contatos que serão mantidos com os competentes órgãos licenciadores regionais.

5.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A implantação do Programa é de responsabilidade compartilhada entre o empreendedor e a empreiteira contratada. O acompanhamento e avaliação serão desenvolvidos pela empresa de Supervisão Ambiental em conjunto com o empreendedor e os órgãos licenciadores.

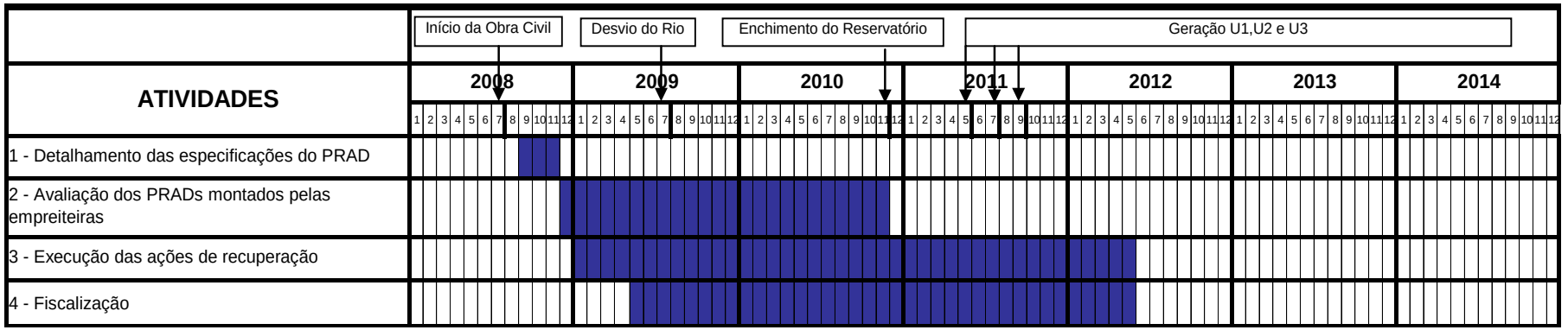
5.5 Previsão de Custos

As verbas deste Programa devem estar previstas nos projetos de engenharia, porém o cronograma e orçamento serão revisados em etapa posterior.

5.6 Cronograma Físico

As atividades que definem a execução deste programa podem ser visualizadas no cronograma a seguir:

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA
PROGRAMA 5 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD



6 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINERÁRIOS

6.1 Introdução

Encontram-se na Área de Influência Direta da UHE Mauá, 38 processos, sendo: 10 requerimentos de pesquisa mineral aguardando autorização de pesquisa, 25 processos com alvará de pesquisa, 01 processo que já havia apresentado relatório de pesquisa, 01 processo com relatório de pesquisa aprovado e apenas o processo das Indústrias Klabin, com concessão da lavra.

Parte deste potencial mineral deverá ser submerso com a formação do reservatório da UHE Mauá, causando não só a perda do recurso mineral propriamente dito, mas também direito minerário obtidos legalmente sobre estes recursos.

O art. 20, inciso IX, da Constituição Federal estabelece que são bens da União os recursos minerais, inclusive os do subsolo. Em seu art. 176, a Carta da República dispõe que os recursos minerais se constituem propriedade distinta da do solo e confere, expressamente à União, os efeitos de exploração e aproveitamento.

Desta forma, a Administração Pública pode conferir a exploração ou aproveitamento dos recursos minerais ao uso especial de particulares ou a concessionários ou não de serviços públicos.

Não há qualquer óbice constitucional que impeça que a União dê permissão ao particular para que utilize de seus recursos minerais, inclusive os do subsolo, desde que preenchidos os requisitos legais para o desenvolvimento desta atividade.

Impedimento que porventura ocorram na exploração das jazidas legalmente concedidas, em função da implantação da usina, geram o dever de indenizar o minerador, que detém o direito de industrializar e de aproveitar o produto resultante da extração mineral.

Objeto de indenização há de ser o título de concessão da lavra, enquanto bem jurídico suscetível de apreciação econômica, e não a jazida em si, pois esta enquanto tal se acha incorporada ao domínio patrimonial da União Federal.

A concessão da lavra, que viabiliza a exploração empresarial das potencialidades das jazidas minerais, coloca o concessionário em posição favorável, pois, além de conferir-lhe titulariedade de determinadas prerrogativas legais, acha-se

essencialmente impregnada de valor patrimonial e de conteúdo econômico quanto ao título que a legitima. Essa situação subjetiva de vantagem, atribui, ao concessionário de lavra, direito e pretensão à indenização, toda vez que vier a ser obstado na legítima fruição de todos os benefícios resultantes do processo de extração mineral.

Porém os detentores de alvará de pesquisa ou autorização de pesquisa, em tese, não devem ser indenizados. Isto porque durante a pesquisa, somente existe uma "ocorrência mineral", uma vez que por "minério" entende-se a substância mineral após a comprovação da viabilidade econômica da exploração.

Nesta fase, há apenas indícios de minerais que podem ser explorados economicamente, e o resultado dos trabalhos pode constatar a viabilidade ou a inviabilidade do empreendimento.

A autorização ou alvará dizem respeito à fase de pesquisa, ao passo que a concessão concerne a fase de lavra, isto é, efetiva exploração econômica de recursos minerais.

Porém, deve-se também observar os detentores da Guia de Utilização, ou seja aquelas pessoas que detém uma autorização excepcional emitida pelo DNPM, para extração de substâncias minerais antes da outorga da concessão da lavra. Trata-se de uma exceção fundamentada no art. 22, §2º da Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967, c/c a Portaria DNPM 367, de 27 de agosto de 2003.

Deverá haver uma análise específica para cada caso que se enquadre na excepcionalidade do parágrafo anterior, posto que deverá estar comprovada a exeqüibilidade técnico-econômica da futura lavra, para que exista direito à indenização.

As indenizações deverão seguir os ditames legais vigentes, em especial os contidos no atual Código Civil (Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002).

Desta forma, o presente programa servirá de orientação para o empreendendor com relação ao pagamento de futuras indenizações, analisando-se cada caso em concreto, de modo a se estabelecer, não só a necessidade de indenização, assim como, os valores devidos.

6.2 Objetivos

O principal objetivo deste programa é proporcionar justas indenizações aos proprietários de diretos minerários afetados pela implantação da UHE Mauá, condicionando estas indenizações ao arcabouço jurídico vigente.

6.3 Metodologia

Levantamento dos processos minerários na AID de Mauá

Na fase de EIA/RIMA foram levantados, junto ao DNPM, 38 processos na Área de Influência Direta da UHE Mauá, sendo: 10 requerimentos de pesquisa mineral aguardando autorização de pesquisa, 25 processos com alvará de pesquisa, 01 processo que já havia apresentado relatório de pesquisa, 01 processo com relatório de pesquisa aprovado e apenas o processo das Indústrias Klabin, com concessão de lavra para carvão, emitido em 1954. Tais resultados são apresentados na Tabela 6-1, juntamente com uma posição mais atual, de maio de 2007.

O mineral mais importante observado na região à época dos estudos ambientais, em termos de potencialidade econômica, era o diamante, onde os primeiros registros nessa região datam do século XVIII. A cidade de Tibagi é uma das mais antigas do estado do Paraná e sempre foi um importante centro atrativo para garimpeiros.

Os registros atuais também apresentados na Tabela 6-1 comprovam a inferência feita à época do EIA, pois constata-se que esta atividade mineradora apresenta sinais de incremento na região, embora não tenham comprovações legais nas áreas mineral, ambiental ou fiscal, para a retirada e venda desse mineral. Todas as ocorrências encontram-se em sedimentos que correspondem a terraços antigos ou atuais.

Tabela 6-1 – Processos minerários considerados atidos na AID da UHE Mauá, na época do EIA/RIMA e em maio/2007

Nº	*Nº Processo*	*Titular*	*Município*	*Data de Protoc.*	*Situação do Processo EIA-RIMA*	*Situação do Processo em 05/2007*
1	1113/1954	IKPC – Indústrias Klabin de Papel	Telêmaco Borba	25/02/1954	Concessão de Lavra	Solicitado Prorrogação de prazo
2	816208/1973	Klabin do Paraná Mineração	Telêmaco Borba	05/12/1973		Exigência para apresentação do RAL em 18/04/2007
3	820028/1981	MINEROPAR S.A.	Ortigueira	16/01/1981	Requerimento de Lavra	Desistência em 19/09/2006

Nº	*Nº Processo*	*Titular*	*Município*	*Data de Protoc.*	*Situação do Processo EIA-RIMA*	*Situação do Processo em 05/2007*
4	820304/1981	MINEROPAR S.A.	Ortigueira Telêmaco Borba	25/05/1981	Relatório final de Pesquisa apresentado	Desistência em 19/09/2006
5	820262/1982	MINEROPAR S.A.	Ortigueira	11/05/1982	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
6	826644/1996	MINEROPAR S.A.	Telêmaco Borba	06/05/1996	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
7	826215/1999	Minerador Tibagiana	Ortigueira Telêmaco Borba	08/06/1999	Autorização de Pesquisa	Doc. diverso protocolado em 18/05/2007
8	826338/1999	José Carlos Alves Osório	Telêmaco Borba Tibagi	18/08/1999	Alvará de Pesquisa	Taxa Anual Paga
9	826210/2000	Khaled Jezzini	Ortigueira Telêmaco Borba	02/06/2000	Autorização de Pesquisa	Documento diverso protocolado em 15/03/2007
10	826498/2000	José Cardoso	Ortigueira Telêmaco Borba	06/12/2000	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
11	826424/2002	Luciana Leite	Ortigueira Telêmaco Borba	05/09/2002	Alvará de Pesquisa	Multa aplicada em 12/12/2006
12	826521/2002	Mineradora Tibagiana	Ortigueira Telêmaco Borba	18/10/2002	Alvará de Pesquisa	Documento diverso protocolado em 18/05/2007
13	826051/2003	Mineradora Tibagiana	Curiúva Ortigueira Sapopema Telêmaco Borba	16/01/2003	Autorização de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
14	826196/2003	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Telêmaco Borba	26/03/2003	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
15	826474/2003	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Tel. Borba	08/08/2003	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
16	826088/2003	Silvanira Marques de Castro	Ortigueira Telêmaco Borba	06/02/2003	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
17	826070/2004	Porto de Areia Lageado Bonito Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	17/02/2004	Alvará de Pesquisa	Pagamento da THA em 31/07/2006
18	826216/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Autorização de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
19	826217/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Autorização de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
20	826218/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
21	826221/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Autorização de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
22	826223/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
23	826224/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
24	826225/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)

Nº	*Nº Processo*	*Titular*	*Município*	*Data de Protoc.*	*Situação do Processo EIA-RIMA*	*Situação do Processo em 05/2007*
25	826226/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
26	826243/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Autorização de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
27	826244/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Autorização de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
28	826246/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
29	826247/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
30	826248/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
31	826250/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	19/05/2004	Autorização de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
32	826251/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
33	826252/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
34	826253/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área publicada em 18/05/2007
35	826265/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	27/05/2004	Alvará de Pesquisa	Relatório de Pesquisa negativo em 23/08/2006
36	826278/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	09/06/2004	Autorização de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
37	826222/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
38	826233/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira Telêmaco Borba	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Não consta na relação do DNPM (maio/07)
39	826245/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda.	Ortigueira	19/05/2004	Alvará de Pesquisa	Disponibilidade de área em 18/05/07
40	826644/1996	Draga de Areia União Ltda	Telêmaco Borba	06/05/1996		Não consta na relação do DNPM (maio/07)
41	826279/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda	Ortigueira	09/06/2004		Não consta na relação do DNPM (maio/07)
42	826232/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda	Telêmaco Borba	19/05/2004		Não consta na relação do DNPM (maio/07)
43	826230/2004	Jezzini Minerais Preciosos Ltda	Ortigueira	19/05/2004		Não consta na relação do DNPM (maio/07)
44	826034/2005	Ricardo Jorge Rocha Pereira	Ortigueira	11/02/2005		Pagamento Taxas em 31/07/2006
45	826199/2007	Francis Buniowski		02/05/2007		Requerimento de pesquisa em 02/05/2007

Etapas Legais: a) Requerimento ou autorização de Pesquisa; b) Alvará de Pesquisa; c) Relatório de Pesquisa; d) Projeto de Lavra e e) Decreto de Lavra.

Fonte: EIA/RIMA da UHE Mauá, baseado em Levantamento da IGPlan em Agosto de 2004 e site DNPM maio/07.

Em função da dinâmica necessária para registros de empreendimentos minerais no DNPM, e da possível especulação com a implantação da UHE Mauá, verifica-se, atualmente uma alteração nesta listagem de processos, conforme se pode observar no resultado da pesquisa realizada em maio de 2007 no site do DNPM constante na Erro! Fonte de referência não encontrada..

Em maio de 2007, contabilizaram-se 24 registros na AID da UHE Mauá, os quais são representados por 21 alvarás de pesquisas (sendo 11 da empresa Jezzini Minerais Preciosos Ltda, e 10 diversos), 02 concessões de lavra (Indústrias Klabin e Klabin do Paraná Mineração Ltda) e 01 pedido de alvará de pesquisa recente (Francis Buniowki – protocolado em maio de 2007).

Dos alvarás de pesquisa da empresa Jezzini Minerais Preciosos Ltda, 10 já estão com disponibilidade de Área Publicada e 01 com relatório negativo apresentado. Foram contabilizados, também, 2 registros em nome da MINEROPAR, onde houve desistência de lavra. Os demais registros encontram-se em andamento, com diversas solicitações do DNPM.

De qualquer forma, pode-se observar que há variações constantes nestes processos, porém continuam prevalecendo os registros de processos destinados à pesquisa de minerais preciosos, como ouro e diamantes.

Quando do início da implantação do Programa, deverá ser realizada uma nova avaliação dos processos minerários existentes. O empreendedor poderá, se já não o fez, solicitar ao DNPM que promova o “congelamento” da poligonal do reservatório, informando a este órgão, sobre a Licença de Instalação da Hidrelétrica (LI).

Desta forma somente aqueles processos já protocolados no DNPM deverão ser objeto de análises futuras.

Análise de cada processo, verificando a situação de cada caso em particular;

Nesta fase o empreendedor deverá entrar em contato com cada um dos titulares de processos no DNPM para verificar, através de documentação e verificação em campo, como a área do polígono de pesquisa solicitado será afetada pela implantação do empreendimento.

Nesta etapa do programa, também deverá se verificar se o titular do processo já executou a "cubagem" da área solicitada, de modo a estimar quantidade de minerais que será objeto de indenização.

"Definição" dos casos em que se há direito à indenização;

Nesta fase deve-se verificar se, além do direito de pesquisar a ocorrência mineral, o titular do processo já tem uma análise aprovada pelo DNPM da viabilidade econômica de seu projeto, assim como a "concessão de lavra" ou "guia de utilização", o que ensejaria o direito a indenizações.

Estabelecimento de parâmetros para as indenizações – concessão de lavra ou guia de utilização;

Para se determinar o valor da jazida, para fins de possíveis indenizações, deverão ser observados os seguintes itens:

- Volume da produção e características qualitativas dos produtos;
- Condições técnicas e econômicas da execução dos serviços ou da exploração das atividades desenvolvidas;
- Mercados e preços de venda;
- Quantidade e condições técnicas e econômicas do consumo de produtos minerais;
- Dimensionamento das instalações e equipamentos previstos no plano de aproveitamento econômico da jazida.

Também deverão ser analisados os itens contidos no Relatório Anual das atividades realizadas no ano anterior, o qual deve ser obrigatoriamente apresentado ao DNPM (art. 47, inc. XVI, art. 47, do Decreto-Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967). O conteúdo deste relatório encontra-se disposto nos incisos do art. 50 do Decreto-Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967, senão vejamos:

I - Método de lavra, transporte e distribuição no mercado consumidor, das substâncias minerais extraídas;

II - Modificações verificadas nas reservas, características das substâncias minerais produzidas, inclusive o teor mínimo economicamente compensador e a relação observada entre a substância útil e o estéril;

III - Quadro mensal, em que figurem, pelo menos, os elementos de produção, estoque, preço médio de venda, destino do produto bruto e do beneficiado, além do recolhimento do Imposto Único e o pagamento do Dízimo do proprietário;

IV - Número de trabalhadores da mina e do beneficiamento;

V - Investimentos feitos na mina e nos trabalhos de pesquisa;

VI - Balanço anual da Empresa.

Além disso, deverá fazer parte das possíveis indenizações o contido no atual Código Civil, no que concerne a perdas e danos.

Para se determinar o valor, para fins de possíveis indenizações, (apenas o ressarcimento de numerário gasto com as pesquisas) deverão ser observados os seguintes itens:

- Comprovantes de despesas com contratação de profissionais;
- Comprovantes de despesas com alimentação, transporte e estadia durante as pesquisas de campo dos profissionais previamente contratados;
- Comprovantes de aquisição/locação de maquinários para o desenvolvimento da pesquisa “in situ”;
- Comprovantes de despesas com análises laboratoriais;

6.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A responsabilidade do programa é do empreendedor, sendo interveniente o DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral.

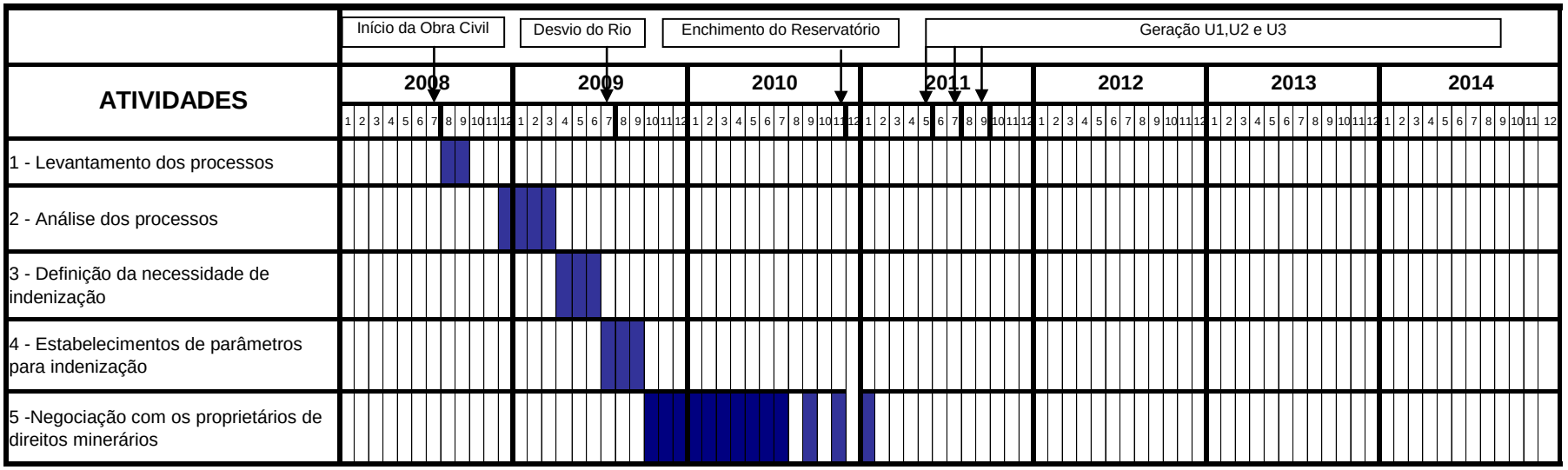
6.5 Previsão de Custos

Não há como se prever um orçamento para o presente programa, tendo em vista que só se poderá saber o custo das possíveis indenizações após o estudo de cada caso em particular, relativo às pessoas, físicas ou jurídicas, detentoras da Concessão da Lavra ou da Guia de Utilização.

6.6 Cronograma Físico

Segue o cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA
PROGRAMA 6 - ACOMPANHAMENTO DE DIREITOS MINERÁRIOS



7 PROGRAMA DE LIMPEZA DA BACIA DE ACUMULAÇÃO

7.1 Sub-Programa de Desmatamento da Bacia de Acumulação

7.1.1 Introdução

Um dos temas polêmicos relativos à formação de reservatórios para geração de energia hidrelétrica em regiões recobertas por florestas e outros ambientes vegetais de alta biomassa refere-se à questão dos desmatamentos da área a ser alagada.

Esta polêmica é alimentada, de um lado pelos altos custos do desmatamento, e de outro, pelo reconhecimento, mesmo que ainda controverso, dos benefícios provenientes da retirada da matéria orgânica, não só para a qualidade da água, mas para a operação da usina e a conservação de equipamentos e estruturas.

Segundo os estudos ambientais da UHE Mauá, os períodos de enchimento e pós-enchimento constituem-se nos mais críticos em termos de degradação da qualidade da água. Isto se deve em função dos processos de incorporação e biodegradação da biomassa inundada e conseqüente liberação de nutrientes e compostos orgânicos, os quais poderão, em função da quantidade de fitomassa presente, provocar quedas significativas de oxigênio dissolvido.

Os estudos (CNEC, 2004) indicam ainda que, em função de algumas características do reservatório, especialmente, elevado tempo de residência (aproximadamente 88,6 dias), contribuição significativa de fósforo e alto potencial em biomassa vegetal a ser submersa na formação do reservatório, existe a tendência de eutrofização do mesmo. A presença de matéria organiza que determina a elevação da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) o que pode gerar déficits de oxigênio dissolvido. A retirada da vegetação contribui, em parte, para reduzir o potencial de ocorrência deste evento.

Outro fator que justifica a implantação deste sub-programa refere-se ao aproveitamento comercial dos recursos naturais presentes na área de alagamento. A utilização desses recursos naturais renováveis tem sido alvo de observação constante e intensa por parte da sociedade. Este fato caracteriza-se, não só pela

instintiva censura que impera sob o ponto de vista da preservação ambiental, mas também pela necessidade de otimização do uso de tais recursos.

O alagamento de áreas recobertas com diferentes fisionomias vegetais confere a oportunidade de se utilizar um potencial florestal que se encontrava, em sua grande maioria, sobre áreas de preservação permanente, ou impróprias para o uso agrícola ou pastoril. Neste sentido, torna-se imperativa a busca da maximização do aproveitamento de todo e qualquer recurso natural renovável, quando da oportunidade de sua exploração.

Além da melhoria da qualidade das águas e do aproveitamento comercial dos recursos naturais, o desmatamento permite atenuar os efeitos da inundação sobre a fauna terrestre que poderá ir se deslocando aos poucos para áreas próximas. Este deslocamento induzido pelo desmatamento reduz os esforços de resgate na fase de enchimento e, conseqüentemente, a morte de animais.

Além dos fatores ambientais, a implantação deste sub-programa é necessária devido a diferentes diplomas legais. Segundo normas jurídicas em vigor, o desmatamento e a limpeza constituem-se procedimentos obrigatórios na formação de lagos e reservatórios artificiais. Neste caso, convém salientar a Lei 3824, de 23 de novembro de 1960, que torna obrigatória a limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos, desde que construídos com auxílio financeiro ou em regime de cooperação com o Poder Público (art. 1º). Outro dispositivo legal que torna obrigatório o desmatamento da área de inundação provém da Portaria nº 99 do extinto Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), de 31/08/79, que dispõe sobre a qualidade das águas nos reservatórios, além de outras normas legais relativas à qualidade de águas.

As justificativas de implantação deste sub-programa, portanto, podem ser classificadas em três grandes grupos: ambientais, econômicas e legais.

Com relação aos aspectos ambientais, as justificativas se confundem com os objetivos, pois caso não seja feito um esforço para a retirada da maior parte da biomassa existente na bacia de acumulação da UHE Mauá, pode-se esperar um acúmulo de matéria orgânica vegetal e o aporte excessivo de nutrientes, possibilitando a ocorrência da eutrofização, com desequilíbrio da fauna e flora aquáticas, e prejuízos à qualidade das águas do reservatório.

A retirada da vegetação de porte arbóreo, previamente ao enchimento do reservatório, contribui também sob a ótica ambiental, com a redução dos níveis de mortalidade da fauna por afogamento, visto que este desmatamento prévio promove a fuga dos animais das áreas a serem alagadas.

É importante salientar que a exploração da vegetação da área a ser alagada deverá ser realizada de forma disciplinada, tanto para evitar conflitos com os demais programas a serem implantados, quanto para evitar desmatamentos abusivos acima da cota de inundação ou de sítios em que convém manter a vegetação.

Portanto, este sub-programa que faz parte do Programa de Limpeza da bacia de acumulação, é de grande importância tanto para a qualidade das águas do reservatório e para os futuros usos múltiplos indicados para este lago, quanto para o aproveitamento comercial dos recursos naturais vegetais que poderiam ser perdidos com o alagamento.

7.1.2 Objetivos

Dentre os principais objetivos deste sub-programa, destacam-se:

- Promover a “limpeza” da área de inundação, no sentido de reduzir a disponibilidade de matéria orgânica vegetal passível de decomposição e promoção da DBO.
- Reduzir o potencial de eutrofização das águas do reservatório, via a retirada da vegetação.
- Reduzir a necessidade de resgate de fauna, estimulando a saída espontânea ou afugentamento mediante o desmatamento orientado e acompanhado por equipes de monitoramento e salvamento da fauna, reduzindo o stress causado pelo resgate, os custos da operação e ampliando o sucesso dos programas voltados à conservação da fauna.
- Realizar o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, notadamente o material lenhoso.
- Controlar a formação de “paliteiros” ou áreas com características estéticas indesejáveis nas margens do futuro reservatório.

- Proporcionar a oportunidade de coleta de material botânico a ser utilizado em programas de recuperação ambiental.
- Salvaguardar remanescentes vegetais contíguos à faixa marginal do reservatório, cuja finalidade será múltipla.
- Possibilitar a utilização do reservatório em atividades de recreação e lazer, propostas em programa específico.
- Atender a dispositivos legais vigentes.

A observação dos itens supramencionados sugere a ordenação da atividade de desmatamento da bacia de acumulação, para que se agrupem tais premissas na busca da otimização do processo como um todo, promovendo ganhos ao nível de manutenção ambiental e de aproveitamento do material lenhoso disponível.

A implantação deste sub-programa tem como público alvo um grande grupo de beneficiados:

- A população dos municípios localizados na Área de Influência do empreendimento será beneficiada, tendo em vista que o desmatamento prévio do reservatório contribuirá para a preservação das boas condições das águas do futuro reservatório.
- Os proprietários dos imóveis que estão situados na área de inundação serão beneficiados diretamente pela possibilidade de comercialização da madeira a ser retirada, sem prejuízo das justas indenizações pelas terras perdidas. A comercialização da madeira pode também auxiliar na dinamização da economia local.
- A comunidade científica, em geral, também será beneficiada, pois poderá obter informações sobre a aplicação de técnicas de desmatamento e seus impactos sobre a fauna local.
- A própria fauna será beneficiada, pois o acompanhamento do desmatamento por biólogos especializados pode reduzir a morte de animais durante a fase de enchimento. A preservação das boas condições de qualidade das águas do reservatório será benéfica à fauna aquática.

- O empreendedor e o empreendimento serão beneficiados com um desmatamento bem feito e que alcance todos os seus objetivos, pois com o lago em boas condições não devem ocorrer problemas operacionais e os usos múltiplos do reservatório têm maiores chances de alcançar o sucesso esperado.

7.1.3 Metodologia

O programa de Desmatamento da Bacia de Acumulação deverá ser executado através de um conjunto organizado de ações, conforme abaixo especificado:

Complementação do inventário florestal

Para subsidiar os estudos de modelagem de qualidade das águas, assim como atender as exigências do IBAMA/IAP no que se refere às licenças de desmatamento, é necessária a complementação dos levantamentos de flora realizados por ocasião do EIA, através da execução de um Inventário Florestal nas áreas de formações arbóreas e arbustivas presentes no futuro reservatório.

Este inventário deverá atender ás premissas de acuracidade e significância exigidas pelo IBAMA/IAP, que indicam um limite de erro aceitável de 20%, e 90% de probabilidade.

Além do aspecto volumétrico, também é necessário que este inventário forneça informações relativas à quantidade (peso) de fitomassa presente em cada uma das formações vegetais, para melhor calibração do modelo de qualidade das águas.

Desta forma poder-se-á melhorar a confiabilidade dos dados de entrada na modelagem de qualidade das águas, assim como conhecer os potenciais volumétricos das espécies comerciais presentes na área, orientando, posteriormente, os usos mais indicados para cada uma delas.

Obtenção das licenças de desmatamentos

Para a execução do desmatamento, necessário se faz lembrar que a maioria das áreas inseridas neste projeto constituem-se florestas de preservação permanente, e como tais, só podem ser suprimidas observando-se o art. 3º, da Lei 4.771 – Código Florestal, o qual afirma:

> § 1.º:A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividade ou projetos de utilidade pública ou interesse social."

Assim, os pedidos de desmatamento das áreas de canteiros e da bacia de acumulação da UHE Mauá deverão ser encaminhados pelo empreendedor ao IAP, de acordo aos seguintes procedimentos:

- Providenciar o documento de requerimento de desmatamento junto ao IAP
- Preencher todos os campos dos requerimentos, separando os pedidos de desmatamento por propriedade e/ou matrícula de imóvel
- Encaminhar a documentação do pedido acompanhado de documentação das áreas solicitadas, mapas georreferenciados das áreas a serem desmatadas, relatório do inventário florestal e destino da produção florestal
- Pagamento das taxas de solicitação de desmatamento.

O IAP deverá analisar a solicitação e emitir as competentes licenças de desmatamento.

É importante destacar que o processo de supressão de vegetação ocorrerá em dois momentos distintos. A área do canteiro de obras terá que ser liberada para início das obras, imediatamente após a emissão da Licença de Instalação. Para tanto deverá ser montado um processo específico, com dados de processamento do inventário apenas nas áreas do canteiro de obras, de modo a obter a Licença de Supressão da Vegetação, emitida pelo IAP.

Para o reservatório, o processo de obtenção da Licença de Supressão da Vegetação também é específico, mas pode ser encaminhado com mais folga, já que os desmatamentos somente deverão ocorrer após novas simulações dos modelos matemáticos de qualidade da água, incorporando os novos dados do inventário florestal.

Outro fator que deve ser considerado para o desmatamento das áreas do reservatório são as interações desta ação com diversos outros programas componentes deste PBA e a necessidade de se proceder anteriormente as aquisições/negociações das propriedades rurais.

Demarcação em campo de áreas para o desmatamento

- Canteiro de obras e estradas de acesso às obras

Logo após a obtenção da LI serão demarcadas as áreas necessárias à melhoria e implantação das estradas de acesso e ao canteiro de obras. Os procedimentos para os desmatamentos na área dos canteiros deverão ser elaborados objetivando manter a vegetação nas áreas não ocupadas pelas estruturas, visando à recomposição após o término das obras.

- Demarcação da cota de desmatamento

Para se proceder uma exata localização das áreas a serem desmatadas no reservatório, deverá ser demarcado topograficamente todo o perímetro do futuro lago, representado pela locação em campo da cota referente ao nível normal para produção energética.

Uma vez observada que a distribuição das áreas remanescentes com vegetação é pulverizada em pontos de extensão variável, torna-se conveniente que as áreas a serem desmatadas sejam muito bem caracterizadas, após os serviços de topografia, circundando-as, por exemplo, com picadas ou aceiros de demarcação e rigidamente controladas para que não se desmatem áreas que deverão ser preservadas.

Esses cuidados serão de extrema importância, visto que parte da metodologia de recomposição da vegetação ciliar proposta para o Programa de Recuperação e Formação da Faixa Ciliar se baseará na manutenção de formações florestais, além de estágios médios e avançados de regeneração natural (capoeiras, capoeirões e matas secundárias), de modo que estas formações possam funcionar como banco de germoplasma para a sucessão vegetal de áreas desprovidas de cobertura vegetal.

A delimitação da cota correspondente ao máximo normal poderá ser realizada com a colocação de piquetes e estacas pintadas de branco, com um mínimo de 1m de altura acima do solo, distantes 50 m umas das outras nas áreas abertas e 20 m em áreas com cobertura florestal arbórea.

Após a determinação do perímetro total da área a ser limpa e desmatada, poderão ser marcadas as seções de exploração por porte de vegetação. Essa

prática tem a vantagem de delimitar espaços que poderão ser licitados a terceiros para realizar a retirada do material.

Dessa forma, pode-se atrelar a contratação dos serviços ao cumprimento de normas específicas, de modo a se promover a limpeza da vegetação em prazos compatíveis com o cronograma da obra e previstos neste projeto.

Por outro lado, alguns ambientes florestais situados nos limites do reservatório deverão ser conservados, tendo em vista a manutenção de ambientes propícios à fauna semi-aquática e aquática, que poderá encontrar abrigo nestes locais. Também áreas onde serão desenvolvidos os monitoramentos de flora e fauna deverão ser conservadas até o final dos estudos. Essas áreas deverão ser mapeadas e demarcadas previamente ao início do desmatamento.

Como na área de formação do lago ocorrem áreas com plantios de espécies exóticas, utilizadas para fabricação de papel, estes reflorestamentos serão retirados segundo especificações técnicas especiais, já utilizadas pela empresa proprietária destas áreas.

Procedimentos gerais para desmatamento

a) Direção do corte

O corte será feito, preferencialmente, a partir do eixo do barramento, de maneira que se possa limpar as partes de cotas mais baixas em primeiro lugar evitando-se, assim, o afogamento de biomassa. Além disso, as operações de corte serão feitas, sempre que possível, das cotas mais baixas para as mais altas, escalonadamente em linhas sucessivas.

Assim, as operações deverão se desenvolver em linhas paralelas ao eixo do rio, de maneira uniforme e contínua, derrubando-se todos os conjuntos de árvores à medida que se avança com o desmatamento. Estes procedimentos permitem o deslocamento da fauna para áreas fora da cota de alagamento, reduzindo as operações de resgate e, conseqüentemente, a morte de animais por afogamento.

Emprega-se o termo corte para as operações de desmatamento, em geral, porém as operações se subdividem em:

- Corte e retirada do material com utilização comercial
- Enleiramento do material remanescente

- Picoteamento da vegetação, lançamento de cobertura morta para fora da área alagada e enterramento deste material remanescente.

A questão da destinação final do material vegetal composto por folhas, galhos, raízes etc, deverá ser negociado com o IAP. Porém, entende-se que para áreas tão extensas como as ocorrentes ao longo do reservatório da UHE Mauá, as opções de picoteamento ou aterro do material vegetal podem se tornar excessivamente dispendiosas e sem resultados satisfatórios, caso não seja bem executada. Desta forma, a queima controlada deste material remanescente pode ser considerada como uma solução aceitável para a redução da biomassa no futuro lago.

Independentemente do destino do material remanescente, as operações se desenvolverão, então, em duas etapas distintas.

Numa primeira etapa, se procederá a derrubada das árvores maiores. Será retirada para fora da bacia de inundação toda a madeira ou lenha produzida, enleirando-se o restante do material vegetal, composto por folhas e galhos de pequenas dimensões.

Numa segunda etapa, será feito um repasse em todas as áreas desmatadas, em ocasião mais próxima possível do início do enchimento do reservatório. Procede-se a destinação final, que poderá ser o picoteamento da vegetação previamente enleirada e seu lançamento como cobertura morta nas áreas da faixa de proteção ciliar do reservatório, o aterro ou mesmo a queima controlada.

b) Operações de corte de árvores

Dentre os métodos de corte conhecidos, dar-se-á preferência ao corte semi-mecanizado. Este método de corte de florestas resulta da associação de operações manuais, com motosserra para a derrubada propriamente dita e a complementação, quando possível, do carregamento, enleiramento e transporte da madeira, principalmente tratores de pneus, equipados com guincho ou carretas.

Para este tipo de vegetação, recomenda-se o corte com motosserra por equipes treinadas no uso deste implemento e devidamente equipadas com equipamentos de proteção individual (EPI), que garantem a segurança dos trabalhadores envolvidos em tais tarefas:

- Calças com fibras internas (travadoras de corrente).

- Capacete.
- Óculos de proteção.
- Luvas de couro.
- Botinas com bico e calcanhar de aço.
- Protetores de ouvidos.

O corte sempre será feito o mais rente possível ao solo, respeitando-se as normas tradicionais florestais que preconizam:

- Árvores com DAP (diâmitro da altura do peito) entre 20 e 29 cm terão os tocos com altura máxima de 15 cm em relação ao nível do solo.
- Árvores com DAP iguais ou superiores a 30 cm terão os tocos com altura máxima de 30 cm em relação ao nível do solo.

c) Remoção do material lenhoso

Após o corte, as árvores serão desgalhadas, cortando-se os galhos rentes aos fustes (troncos). Os galhos com dimensões superiores a 12,0 cm de diâmetro e 2,5 m de comprimento também serão desgalhados para transformação em troncos.

Essas operações serão feitas com motosserra por pessoal especializado e treinado nessas operações.

Os troncos serão removidos para as estradas de serviço para posterior retirada da bacia de inundação.

O tamanho mínimo dos troncos, aproveitável comercialmente, será de 1,20 m, como referência básica para os operadores. Caso estes julguem oportuno, peças de tamanho diferente, em função do tipo de madeira, poderão ser também separadas como de uso comercial.

Os galhos e materiais remanescente (ponteiros, galhos menores) das árvores de grande porte poderão ser carvoejados em fornos rústicos de barro situados em locais junto às estradas de acesso, visando à facilidade de carga e transporte do material pronto.

Sempre serão tomadas precauções para evitar o espalhamento de brasas e propagação de incêndios.

Deverão ser seguidos os critérios de classificação de toretes mostrados na Tabela 7-1 para o seu corte e separação.

Tabela 7-1 – Critérios de classificação de toretes.

Classe	***Características***
I	Torete com diâmetro < 12,0 cm, medido na ponta mais grossa com casca, será denominado *lenha*, devendo ter no mínimo 1,2 m de comprimento.
II	Torete com diâmetro de 12,0 cm a 19,0 cm medido na ponta mais fina com casca, chama-se *mourão*, devendo ter no mínimo 2,50 m de comprimento.
III	Torete com diâmetro ≥ 20,0 cm medido na ponta mais fina, com casca, denomina-se de *tora*. O comprimento poderá variar de 2,5 a 5,5 m. Quanto maior for o comprimento maior será o valor comercial.

Toda a madeira cortada em toretes será retirada das áreas de desmatamento para que se possa ter controle visual das áreas que vão sendo progressivamente limpas. Isto também deve ser feito para que a madeira possa ser acumulada em pátios de estocagem, para posterior seleção por classes, formando-se, então, estoques homogêneos em locais próximos às estradas, de maneira a que se possa removê-los com facilidade do local.

d) Enleiramento e limpeza da vegetação arbustiva

Após a retirada do material lenhoso que apresente utilização comercial será efetuado o enleiramento e a retirada do material foliar e lenhoso de pequenas dimensões.

O material lenhoso de pequenas dimensões, composto por galhos finos, assim como as folhas provenientes do desmatamento, deverão ser enleirados com o auxílio de lâminas frontais adaptadas aos tratores de pneus ou de esteiras e deixados ao sol para secar.

Após um período de secagem ao ar, este material poderá ser picotado utilizando-se implemento agrícola próprio adaptado à tomada de força motriz dos tratores de pneus, e lançado sobre carretas ou pequenos caminhões para ser levado

às áreas onde serão efetuadas operações de reflorestamento, de acordo com o projeto correspondente.

Esta técnica de "*mulching*" ou de cobertura morta do solo com material vegetal tem várias vantagens:

- Protege o solo desnudo, reduzindo o carreamento de partículas pelo impacto da chuva e assim, o nível de material sedimentar carreado para os cursos d'água.
- Fornecem ao solo boa quantidade de material germinativo, (frutos e sementes) das espécies arbóreas locais, promovendo a recomposição das áreas a serem reflorestadas.
- Efetua um eficaz controle natural de rebrota ou brotamento de ervas invasoras oportunistas que, em geral, aparecem em áreas recém desmatadas, viabilizadas pela insolação e umidade, facilitando as operações de limpeza dessas áreas.

Conforme já observado, a técnica de picoteamento poderá ser substituída pela queima controlada, acordada com o IAP. Isto porque, em alguns casos, será impossível realizar a retirada ou a incorporação do material cortado ao solo.

Convém salientar que o IBAMA, através do Sistema Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais - PREVFOGO, autoriza a queima controlada mediante técnicas e recomendações básicas para a realização dessa atividade.

e) Ações referenciadas à fauna terrestre e à coleta de propágulos

Durante todas as operações de desmatamento, serão tomadas providências relativas à fauna, tendo em vista afugentamento, captura e salvamento de animais, além de medidas para controle de acidentes com animais peçonhentos, conforme detalhado em programas relativos à fauna, apresentados no capítulo competente do presente Projeto Básico Ambiental.

Outro programa específico é o que prevê a organização de equipes para coleta de propágulos e demais materiais botânicos, em locais selecionados, em função de sua representatividade, estado de conservação ou por suas particularidades.

7.1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Este sub-programa será de responsabilidade do empreendedor e por ele coordenado. Contudo, sugere-se que os serviços (ou parte deles) sejam executados através de contratos com terceiros. Nesses contratos deverão estar explicitadas as especificações técnicas dos trabalhos envolvidos e as tarefas que os responsáveis deverão fazer para o empreendedor, para que se maximize o aproveitamento dos trabalhos de remoção.

O inventário florestal e os estudos de fitomassa podem ser contratados junto à instituições especializadas nestes trabalhos.

Conforme exposto anteriormente, deverá haver uma instância de articulação entre o empreendedor e os órgãos estaduais competentes para que se obtenha com facilidade e sem entraves burocráticos, a autorização para que se efetue o desmatamento das áreas do canteiro de obras e da bacia de inundação, cumprindo as formalidades exigidas pelas entidades envolvidas.

7.1.5 Previsão de Custos

Os custos de execução do inventário florestal e avaliação de fitomassa, assim como a montagem do processo de obtenção da autorização de supressão da vegetação baseiam-se em custos de homens/hora e despesas de logística.

Os custos de desmatamento são estimativos para a área total de florestas e reflorestamentos do reservatório, da ordem de 5.420ha. Para todos os processos de retirada da vegetação, incluindo corte, traçamento, retirada da madeira, empilhamento e limpeza (queima ou picoteamento) do material vegetal não aproveitável, estimou-se um valor da ordem de R$ 2.800,00 por hectare.

Portanto, o custo total para implantação deste programa, considerando todas as suas etapas é da ordem de R$ 15.244.720,00 (quinze milhões, duzentos e quarenta e quatro mil, setecentos e vinte reais).

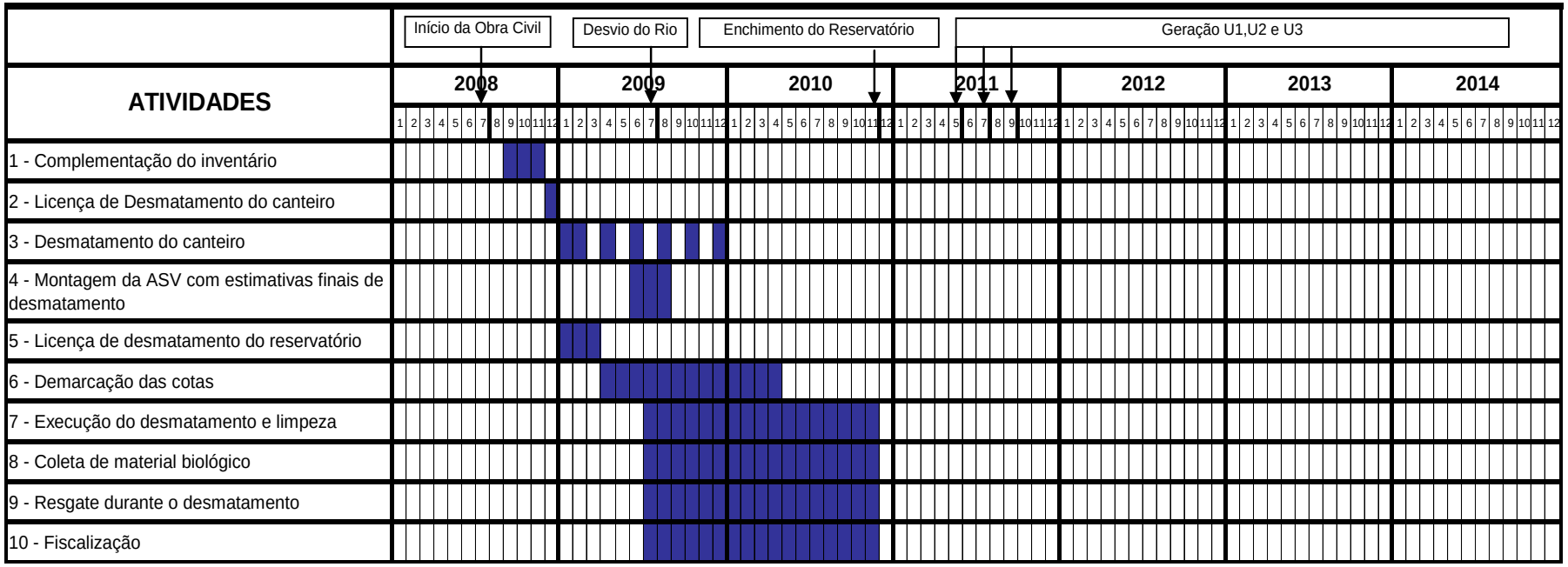
7.1.6 Cronograma Físico

Segue cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 7 - SUBPROGRAMA 7.1 DESMATAMENTO DA BACIA DE ACUMULAÇÃO



7.2 Sub-Programa de Demolição, Desinfecção e Desinfestação

7.2.1 Introdução

Este sub-programa que faz parte do Programa de limpeza da bacia de acumulação, trata especificamente da demolição, remoção das edificações, do tratamento dos resíduos das atividades de criação de aves e animais, das fossas, dos lixões, dos depósitos de resíduos e da relocação dos cemitérios, além do tratamento final das áreas desocupadas antes do enchimento do reservatório.

Em termos de amplitude de atuação, o trabalho abrange as áreas a serem cobertas pelas águas, aquelas adquiridas pela empresa para a formação da faixa de proteção ciliar de 100 metros, que correspondem à área de preservação permanente.

O desenvolvimento deste sub-programa está intimamente associado ao remanejamento dos atuais ocupantes das áreas, uma vez que, na grande maioria dos casos as edificações são removidas com a mudança das famílias, e à relocação de instalações, também realizada, sempre que possível, com reaproveitamento de materiais e equipamentos.

A implementação deste sub-programa justifica-se na medida que promove ações de remoção de materiais e dejetos que podem comprometer a qualidade da água do futuro reservatório, bem como evita a propagação de doenças de veiculação hídrica.

7.2.2 Objetivos

Este sub-programa visa, basicamente, retirar da área de influência direta do empreendimento restos de demolições, de resíduos humanos, agropecuários e/ou industriais. Estas ações visam manter os aspectos estéticos e sanitários na região do reservatório, pois impede o aparecimento, especialmente durante a fase de enchimento, de material flutuante originário de restos de edificações ,de depósitos de lixo, de fossas, etc., que podem comprometer a qualidade e os usos do corpo hídrico.

Além do objetivo geral, destacam-se objetivos específicos deste sub-programa, alguns de aspecto secundário, mas de reforço a outros programas deste PBA:

- Evitar a contaminação da água do reservatório por organismos patogênicos;
- Evitar a transmissão de doenças por veiculação hídrica;
- Reduzir o processo de eutrofização;
- Evitar acidentes com a navegação ou com quem esteja trabalhando no enchimento do reservatório;
- Facilitar o monitoramento e resgate da fauna durante o enchimento do reservatório;
- Propiciar a utilização do reservatório para atividades de lazer ou pesqueiras, eliminando obstáculos, impedimentos ou restrições físicas.

7.2.3 Metodologia

Para entendimento da descrição dos processos metodológicos faz-se necessário estabelecer alguns conceitos básicos, como se segue:

⇨ ***Demolição*** – Consiste no ato de desmonte e remoção dos entulhos de edificações, redes de infra-estrutura e outras benfeitorias públicas e privadas (aquelas não removidas pelos proprietários), na área atingida do reservatório e na faixa de APP.

⇨ ***Desinfecção*** – é a neutralização dos elementos que possam vir a contaminar o reservatório após o seu enchimento.

⇨ ***Desinfestação***: Eliminação de materiais e dejetos de locais próximos ao reservatório, que apresentam potencial em agentes patogêncios (bactérias, vírus e outros microorganismos), portanto de contaminação das águas, bem como, remoção de animais capazes de transmitir doenças (ratos, aranhas, etc.).

Os principais alvos deste sub-programa, são: instalações de propriedades rurais; edificações isoladas, basicamente escolas, igrejas, salões comunitários, campos de futebol e canchas de bocha; poços, fossas, sumidouros, esterqueiras e infra-estrutura regional, composta de trechos do sistema viário, pontes e balsas para

transposição do rio, redes de distribuição de energia elétrica e de telefonia; depósitos de lixo e cemitérios.

As ações e procedimentos propostos neste sub-programa são diferenciados para cada caso específico.

No caso da demolição e reaproveitamento de materiais resultantes da mesma, tal ação, pode se dar através de convênio com as Prefeituras Municipais, para desenvolvimento de projetos de interesse social.

Neste caso, caberá ao município:

- o fornecimento da mão-de-obra para os serviços;
- a destinação dos materiais reaproveitáveis e
- a disposição final dos materiais inaproveitáveis.

Em assim sendo, caberá ao Empreendedor:

- a emissão da ordem de demolição;
- a assistência técnica aos trabalhos;
- o reembolso das despesas e
- a contratação dos serviços de demolição e tratamento sanitário das fossas, sumidouros, instalações de criação confinada, de remoção e destino do entulho.

A diversidade de instalações e de condições encontradas demanda ações específicas para cada caso de relocação, as quais são diferenciadas de acordo com as condições de localização (urbana ou rural), de uso (comunitário ou particular) ou de domínio (público ou privado).

Assim, o desenvolvimento das atividades relativas ao sub-programa se dará em três etapas. A primeira, onde se deverá se elaborar um mapeamento e quantificação dos equipamentos e instalações objeto deste sub-programa, com ênfase inicial na área do canteiro de obras.

Em um segundo momento, antes do enchimento do reservatório, as ações se desenvolverão à medida que a população for desocupando as áreas habitadas. Nestes casos, a demolição pode ficar a cargo dos proprietários ou do empreendedor, conforme acordo entre as partes. Porém, caberá uma inspeção minuciosa para evitar

que restem edificações a demolir. A demolição final dos prédios e a retirada dos materiais aproveitáveis e inservíveis, bem como a desinfecção, se necessária, deverão ser ações imediatas. Esta etapa terá seu término um mês antes do início do enchimento do reservatório

Na terceira etapa, durante o enchimento do reservatório, será feito o acompanhamento do enchimento bem como a retirada de materiais flutuantes.

Muitas das ações deste sub-programa estão diretamente interligadas com atividades do Programa de Readequação da Infra-estrutura, principalmente no que se refere a identificação da infra-estrutura objeto de relocação, demolição, desinfecção e/ou desinfestação.

1ª Etapa

Esta etapa deverá se desenvolver inicialmente na área do canteiro de obras, onde serão identificadas todas as estruturas que deverão ser relocadas, removidas ou desmontadas, para dar lugar a infra-estrutura do canteiro de obras.

Antes da instalação das empreiteiras, toda a área do canteiro de obras deverá estar liberada de qualquer infra-estrutura que não seja necessária às atividades de implantação do empreendimento.

Após a identificação da infra-estrura a ser removida na área do canteiro, deve-se promover a mesma ação para a área do reservatório e faixa de preservação permanente.

Esta ação deverá acompanhar o cadastro de propriedades a serem adquiridas pelo empreendedor, onde serão mapeados, identificados e caracterizados todos os equipamentos e instalações que são objeto deste sub-programa.

2ª Etapa

Nesta etapa se realizam as operações distintas em relação a cada tipo de infra-estrutura afetada.

As principais atividades desta etapa são as seguintes:

Edificações, remanescentes de edificações e instalações sanitárias associadas: demolição e reaproveitamento dos materiais das edificações comunitárias e daquelas que tenham restado nas propriedades rurais; desinfecção e aterramento das instalações sanitárias (fossas, pocilgas, sumidouros, etc.); remoção

dos materiais inservíveis e flutuantes para área de destino final de resíduos sólidos, assim como daqueles que possam causar algum risco ou inconveniente para o reservatório; disposição de materiais inertes, na área que ficará submersa, fora das futuras margens do reservatório ou das áreas de preservação permanente.

Apesar de não apresentarem problema para o futuro lago, mas por serem potenciais causadores de acidentes ou meios de contaminação no período que antecede o enchimento, os poços para captação de água serão aterrados, podendo receber material inerte proveniente das demolições.

No caso de fossas, pocilgas, currais ou outras instalações com depósitos de resíduos orgânicos, as edificações deverão ser demolidas, a área deverá ser desinfetada com utilização de cal e, posteriormente aterrada, preferencialmente com material argiloso, para formar uma capa protetora, evitando que os dejetos possam a vir a comprometer a futura qualidade de água do reservatório.

Depósitos e instalações de manejo de combustíveis, de materiais tóxicos, agroquímicos e contaminantes: demolição e reaproveitamento dos materiais; limpeza apropriada com remoção total de produtos, embalagens e outros resíduos e seu encaminhamento, de acordo com suas características, para áreas de destino final de resíduos sólidos; disposição do entulho resultante da mesma forma que para as edificações. Os equipamentos não retirados pelo antigo proprietário serão removidos quando apresentarem riscos de contaminação ou restrição para os usos do reservatório.

Remanescentes das redes de distribuição de energia elétrica, de iluminação pública, de telefonia e abastecimento de água: remoção dos remanescentes das instalações para reaproveitamento ou para descarte em áreas de destino final, de acordo com suas características, ou quando apresentarem possibilidade de flutuação, riscos de contaminação ou para o uso do reservatório.

Remanescentes de sistema viário, urbano ou interurbano, e rede de drenagem superficial: abandono no estado em que se encontram, por não apresentarem inconveniente, desde que se situem fora das futuras margens do reservatório ou de áreas de preservação permanente.

Pontes: Aquelas estruturas que possam apresentar perigo ou restrição ao uso do reservatório, por se situarem próximas ao nível d'água, das margens ou na faixa

de proteção ciliar, serão removidas e o material resultante, considerado inerte (concreto, pedras, tijolos, etc.) poderá ser disposto na área a ser inundada, longe das margens, em locais que não impeçam futuros usos múltiplos do reservatório.

Balsas: as balsas que hoje estão em operação serão removidas para outras localidades, sem deixar estruturas prejudiciais ao futuro reservatório. As eventuais áreas de depósito e manuseio de combustíveis e lubrificantes, de acordo com suas características, sofrerão limpeza apropriada para remoção total de resíduos e embalagens, com o encaminhamento do material resultante para locais apropriados, previamente determinados, fora da área de inundação e das futuras margens.

Remanescentes de instalações de criação confinada de aves e animais: demolição dos remanescentes de edificações; desinfecção dos resíduos e dejetos ou remoção para locais apropriados, fora da área de inundação, em função de suas características, volume e estágio de decomposição. Os equipamentos eventualmente não retirados pelo antigo proprietário serão removidos quando apresentarem riscos de contaminação ou restrição para os usos do reservatório. O entulho resultante, composto por materiais considerados inertes (pedras, tijolos, concreto, etc.), será disposto na área que ficará submersa, distante das margens, em locais que não impeçam futuros usos múltiplos do reservatório. Os serviços incluirão a remoção e o encaminhamento de materiais flutuantes à área de depósito temporário ou lixão dos municípios mais próximos dos locais de retirada.

Depósitos de lixo:

Existem na área de inundação alguns locais onde são lançados resíduos sólidos, com ou sem tratamento, os quais serão tratados de acordo com suas características, volume e localização. De maneira geral, parte do lixo urbano é lançado, atualmente, em áreas marginais ao rio Tibagi, sem tratamento ou controle.. Os procedimentos serão ajustados com as várias Prefeituras Municipais envolvidas, visando o tratamento dos depósitos interditados, com desinfecção, compactação e aterramento ou remoção para novo local.

Todos os depósitos existentes serão desativados até 1 (um) ano antes do enchimento do reservatório.

Os pequenos depósitos de lixo das propriedades rurais, em função de suas características e volume, serão aterrados com argila, ou terão seu conteúdo removido para a área de destino final de resíduos sólidos.

Cemitérios:

Os cemitérios existentes são de responsabilidade das Prefeituras Municipais ou de organizações religiosas. O tratamento envolve a demolição das edificações, destino dos materiais reutilizáveis e inservíveis, desinfecção da área e remodelagem do terreno quando necessário.

Para se evitar maiores dificuldades com aspectos legais, será solicitada a interdição, ao menos extra-oficialmente, dos cemitérios a serem relocados, de forma a permitir os procedimentos necessários em tempo hábil. Os cemitérios existentes serão relocados até 6 meses antes do enchimento do reservatório.

Mina de Carvão:

Na área de inundação da UHE Mauá foi detectada a presença de uma antiga área de mineração de carvão da Klabin. Nesta área observam-se grandes quantidades de resíduos de carvão, que podem provocar contaminações da água do futuro reservatório. Como esta área pode ser considerada como um passivo ambiental da Klabin, cabe ao órgão ambiental licenciador, em conjunto com o empreendedor, acompanhar a implementação das medidas mitigadoras em andamento pela Klabin.

3ª Etapa

Esta etapa contempla o conjunto de medidas a serem desenvolvidas durante o processo de enchimento do reservatório. Serão montadas equipes para o acompanhamento desse processo, recolhimento do material flutuante remanescente e seu encaminhamento aos locais previamente selecionados.

Nesta etapa serão realizadas vistorias nos trabalhos realizados na etapa anterior, bem como identificadas as necessidades de tratamento complementar ou novo tratamento, os usos indevidos ou tardios, as invasões e o respectivo procedimento.

Serão identificadas e selecionadas áreas preparadas para o recebimento de materiais inservíveis e flutuantes a serem recolhidos durante o enchimento, em condições legais e tecnicamente aceitáveis, de forma a evitar a formação de novos

focos de contaminação. Na seqüência, deverá ser revista a programação das ações complementares, revisados os convênios e as contratações.

7.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Este sub-programa será de responsabilidade do empreendedor e por ele coordenado. Contudo, sugere-se que os serviços (ou parte deles) sejam executados através de contratos com terceiros. Nesses contratos deverão estar explicitadas as especificações técnicas dos trabalhos envolvidos e as tarefas que os responsáveis deverão fazer para o empreendedor, para que se maximize os rendimentos dos trabalhos.

Além da participação do empreendedor e de empresas contratadas, a implementação das medidas dar-se-á com a participação das comunidades envolvidas, lideranças comunitárias e instituições, como o Movimento dos Atingidos por Barragem - MAB, Prefeituras Municipais da área atingida, as quais poderão participar como conveniadas para as ações de demolição, Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER - e das Secretarias Estaduais de Saúde.

7.2.5 Previsão de Custos

Em função das peculiariedades deste sub-programa, é impossível se estabelecer um orçamento detalhado para o mesmo, pois ainda não há uma descrição exata das benfeitorias e da infra-estrutura a ser demolida, dados que serão levantados por ocasião do cadastro de propriedades a serem adquiridas/indenizadas, e nem indicação precisa de como cada um dos proprietários agirá em função do remanejamento de suas benfeitorias. Assim, é realizada apenas uma estimativa sob a forma de verba total, bem como uma previsão de recursos físicos e humanos para sua implantação.

O cronograma e o orçamento serão revisados em fase posterior.

Recursos Físicos e Materiais Estimativos

- 01 Coordenador;
- 02 Fiscais para demolição;
- 15 Auxiliares de Serviços Gerais;

- 02 Automóveis para fiscalização;
- 02 barcos para rescaldo do material flutuante com pilotos;
- 02 Tratores com lâmina frontal com operadores;
- 02 Pás carregadeiras com operadores;
- 04 Caminhões com caçamba com motoristas;
- Pás, enxadas, carrinhos de mão, etc.;
- Cal;
- Materiais de consumo e materiais permanentes diversos.

Desta forma, o custo total previsto para realização deste sub-programa é da ordem de R$ 500.000,00.

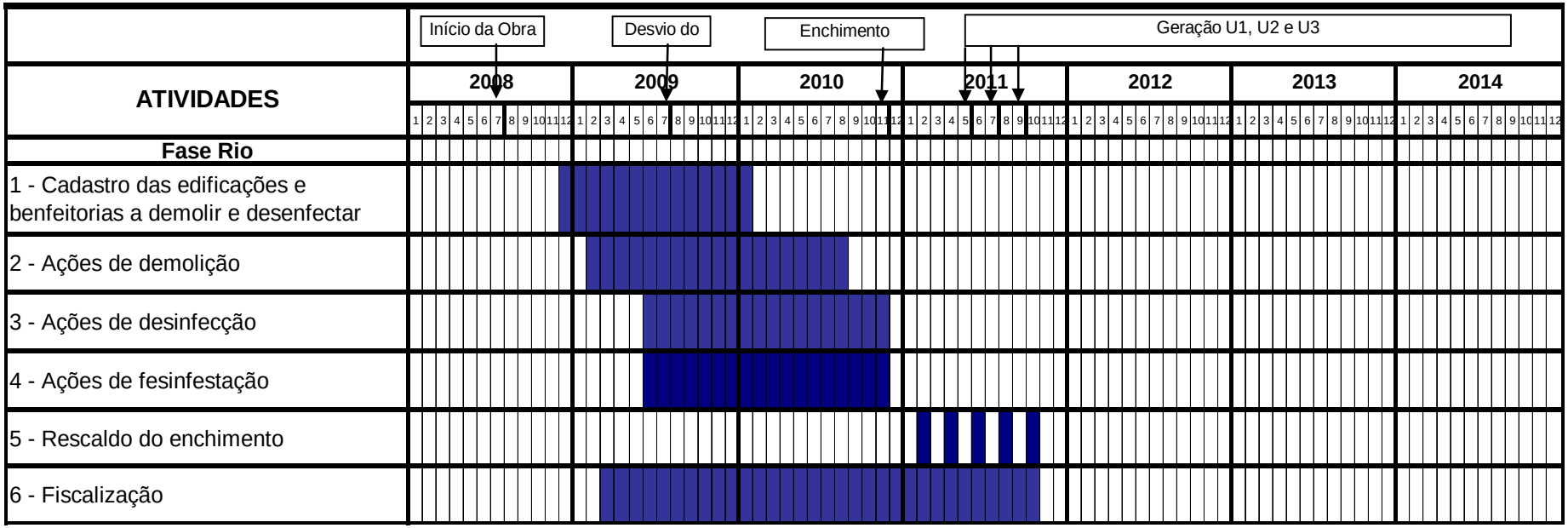
7.2.6 Cronograma Físico

As atividades que definem a execução deste programa podem ser visualizadas no cronograma que se segue:

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 7 - SUB-PROGRAMA 7.2 - DEMOLIÇÃO, DESINFECÇÃO E DESINFESTAÇÃO DA BACIA



8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

8.1 Sub-programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

8.1.1 Introdução

Os aqüíferos são formados por material rochoso poroso ou fissurado com capacidade de armazenar água, em função de vazios interconectados presentes em sua estrutura.

Alguns aqüíferos se localizam em níveis profundos e são acessados por poços tubulares profundos enquanto outros, os aqüíferos livres, estão em contacto diretos com a superfície, são mais vulneráveis a contaminações e facilmente acessíveis através de poços rasos. Os aqüíferos livres se constituem na zona saturada de água da sub-superfície, abaixo do denominado nível freático. Este nível forma a superfície potenciométrica que é controlada em função da pluviosidade, de características do solo, outras formações rochosas superficiais, bem como da morfologia do terreno.

Os rios e lagos em condições naturais, quando não são alimentados diretamente por precipitações pluviais, são alimentados pela água subterrânea que aflora e verte para a superfície. Deste modo, há um fluxo de água subterrânea que vem das partes do terreno onde a superfície potenciométrica está mais elevada em direção ao rio, que se constitui no nível de base regional. Quando ocorre a formação artificial de um lago, como é o caso de um reservatório pelo barramento de um rio, o nível de base local se eleva, aumentando a disponibilização de água subterrânea nas eventuais captações existentes na região afetada.

Quando o enchimento de um reservatório é muito rápido, pode haver temporariamente uma inversão de fluxo, quando a água superficial passa a alimentar localmente o aqüífero influenciando a qualidade de suas águas. A intensidade e duração deste fenômeno dependem das características hidrogeológicas locais.

Além de influenciar diretamente nas águas do freático, ou aqüífero superficial, a formação de um reservatório afeta também aqüíferos mais profundos, desde que tenham área de recarga na região afetada pelo alagamento.

Especificamente na área de influência direta do reservatório da UHE Mauá, o principal aqüífero, aflorante está na Formação rio Bonito, uma vez que geralmente a Formação Palermo não favorece a presença de níveis aqüíferos, por seus poros estarem normalmente preenchidos por material argiloso e eventualmente carbonático.

Outro aspecto importante é a qualidade da água. Em função da presença de níveis contendo pirita e refletindo as condições de deposição subaquática em ambiente anóxico, a qualidade da água de aqüíferos Paleozóicos possui restrições quanto a seu consumo.

Como o reservatório aumentará a coluna de água em áreas de recarga do aqüífero rio Bonito, este será alimentado com maior quantidade de água superficial diluída, o que poderá vir a melhorar localmente a sua qualidade. Saliente-se que, esta melhora depende da manutenção da água do reservatório com boa qualidade.

Note-se que um fator que vem em detrimento da qualidade da água superficial do rio Tibagi, em face de incrementar o potencial de eutrofização do Reservatório é representado pela variável fósforo total. Considerando-se que a maior parte do fósforo está na fração particulada, em face da baixa solubilidade deste elemento, ele será em sua maior parte retido durante a percolação da água do Reservatório para o interior dos aqüíferos. Comportamentos semelhantes ao fósforo terão outros componentes que têm afinidade para com a fração particulada, seja por adsorção, sorção química.

8.1.2 Metodologia

O programa de monitoramento das águas subterrâneas envolve o acompanhamento concomitante de dois aspectos:

- potenciometria do aqüífero;
- qualidade química e físico-química da água.
- As informações necessárias para tal conhecimento serão obtidas de:
- Bancos de dados da SUDERHSA, SANEPAR e outras fontes, que fornecerão dados existentes sobre nível estático do aqüífero e outras características hidrogeológicas obtidas através de poços tubulares existentes na região;

- Inventário, em campo, de pontos de água identificados na área de influência direta da UHE, que levantará a localização exata, tanto geográfica, como de altitude de surgências ou nível de poços, banhados e alagados;
- Medições em campo ou laboratório realizadas em amostras coletadas em pontos de água selecionados, incluindo fontes localizadas nas barrancas do rio Tibagi;
- Poços tubulares construídos especificamente para fins deste monitoramento;
- Elaboração de um modelo conceitual de fluxo, uma vez que falhamentos e a presença de diques e soleiras de diabásio, que tornam a estrutura das rochas locais bastante heterogênea, dificultam sobremaneira uma modelagem numérica.

O contexto geo-estrutural da área do reservatório leva a uma grande compartimentação dos aqüíferos, estabelecida pelos fraturamentos que abrigam diques de diabásio, o que torna complexo o comportamento hidrogeológico do sistema. Um detalhado equacionamento do sistema de fluxos requer um grande volume de dados que deveriam se coletados, tornando elevado o custo deste sub-programa. Por outro lado, a relativamente boa qualidade da água do rio Tibagi não apresenta atualmente riscos maiores de influir negativamente no aqüífero rio Bonito, o mais significativo da região. Alguns fácies do Grupo Itararé podem ter comportamento aqüífero, todavia a maior parte das rochas desta unidade geológica são aqüicludos.

Deste modo, é razoável monitorar a modificação temporal do comportamento da água subterrânea em apenas duas secções típicas, estando cada uma em uma célula ou compartimento geoestrutural diferente.

A locação exata dos poços será feita após estudo detalhado das áreas alvo, tanto através de imagens aéreas em escritório, como no campo. Todavia, deverão ser observadas as seguintes orientações:

- Cada secção conterá dois poços de monitoramento dos aqüíferos profundos, sendo um 50 metros distante da futura margem do reservatório

e outro a 100 metros do primeiro, ou seja, a 150 m da margem do reservatório;

- Cada um dos poços deverá ser perfurado até profundidade suficiente para captar água do aqüífero rio Bonito;
- Cada secção estará compreendida em um compartimento entre dois diques de diabásio;
- Uma secção será locada nas vizinhanças da porção do reservatório, a noroeste do núcleo urbano de Telêmaco Borba, e outra em local adequado à sudoeste da barragem da UHE Mauá;
- Partindo da margem do reservatório até o poço profundo de monitoramento situado a 150 m, em linha reta, deverão ser construídos a cada 10 metros, piezômetros rasos para monitoramento do freático;
- Os poços de monitoramento dos aqüíferos profundos, assim como os piezômetros, serão construídos de acordo com as normas técnicas da ABNT para poços de monitoramento.

Alterações do nível do freático e da qualidade da água serão monitoradas através de poços tubulares e poços cacimba existentes, além dos poços de monitoramento construídos especialmente com este objetivo. Na zona imediatamente à jusante da barragem, nas barrancas do rio, será observado o aparecimento de novas surgências em função do enchimento do reservatório.

O monitoramento será realizado por equipe técnica treinada, sob orientação de hidrogeólogo e será desenvolvido nas seguintes etapas:

Fase 1 – Atividades preliminares

- Levantamento das informações existentes sobre a hidrogeologia e hidrogeoquímica da área;
- Identificação em campo de pontos para monitoramento com a tomada de medidas geográficas, altimétricas, de pH, temperatura e condutividade da água;
- Poços eventualmente encontrados em cota inferior ao nível máximo do reservatório da UHE Mauá, deverão ser lacrados com tampão de cimento,

de modo a inibir posterior infiltração local de água nos aqüíferos;

- Isolamento ou lacre de entradas de galerias de minas de carvão abandonadas e situadas abaixo da cota máxima de alagamento, dificultando o acesso direto de água do reservatório no aqüífero;
- Construção dos poços de monitoramento dos aqüíferos profundos e do freático;
- Campanhas bimensais de medição do nível potenciométrico do aqüífero profundo e do freático,no período entre um mês antes do início das obras até um mês antes do enchimento do Reservatório;
- Campanhas quinzenais de medição do nível potenciométrico do aqüífero profundo e do freático, a ter início a partir de um mês antes do enchimento do reservatório;
- Durante a primeira campanha e posteriormente com freqüência semestral, serão tomadas amostras de água para análise química detalhada, de cada um dos quatro poços profundos de monitoramento e dos poços de monitoramento do freático, situados a 10 metros e a 140 metros da futura margem do lago, num total de oito poços de monitoramento;
- Análise química detalhada com freqüência semestral – (Grupo A) pH, condutividade iônica, sólidos totais dissolvidos, alcalinidade, nitrato, nitrito, nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, sílica dissolvida, cloreto, flúor, sulfato, fósforo solúvel, bicarbonato, carbonato, sódio dissolvido, potássio dissolvido, cálcio dissolvido, magnésio dissolvido e ferro total;
- com freqüência anual, além das variáveis obtidas mensalmente, serão determinados – (Grupo B) manganês, bário, alumínio, antimônio, arsênio, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, mercúrio, molibdênio, níquel, selênio e zinco;
- Por ocasião das campanhas bimensais e quinzenais, serão tomadas no campo medidas de temperatura, condutividade elétrica e pH de cada um dos poços de monitoramento.
-

Fase 2 – Enchimento do reservatório e seis meses após

Desde o início do enchimento do lago, até seis meses após, a freqüência das medidas de potenciometria e de análises físico-químicas no campo será semanal e das análises químicas detalhadas, será mensal.

- Análise química detalhada com freqüência mensal – (Grupo A) pH, condutividade iônica, sólidos totais dissolvidos, alcalinidade, nitrato, nitrito, nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, sílica dissolvida, cloreto, flúor, sulfato, fósforo solúvel, bicarbonato, carbonato, sódio dissolvido, potássio dissolvido, cálcio dissolvido, magnésio dissolvido e ferro total;
- com freqüência anual, além das variáveis obtidas mensalmente, serão determinados – (Grupo B) manganês, bário, alumínio, antimônio, arsênio, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, mercúrio, molibdênio, níquel, selênio e zinco.

Fase 3 – No período após o enchimento do reservatório

- A partir de seis meses do enchimento do reservatório até o período de um ano, as medidas passarão a ser trimestrais (Grupo A) e anuais (Grupo B e Grupo A).
- Após um ano do enchimento do reservatório, já fora do período coberto por este projeto, a freqüência das campanhas deverá ser ajustada de conformidade com os resultados obtidos.

Desde a obtenção dos primeiros resultados do monitoramento, serão procedidos estudos para o estabelecimento de um modelo conceitual de circulação da água subterrânea na zona de interface desta com o reservatório. Tal modelo será progressivamente testado e ajustado na medida em que os dados forem sendo obtidos.

Os dados hidroquímicos serão avaliados em termos de sua compatibilidade com o arcabouço mineral dos aqüíferos e da composição da água do rio Tibagi e afluentes mais próximos, antes do enchimento do reservatório. Após a formação do lago, a composição deste passará a ser a referência para as águas superficiais.

Efeito Esperado pela Implementação do sub-programa

Pela implementação deste sub-programa de monitoramento se espera avançar no conhecimento das interações entre águas superficiais e subterrâneas no âmbito da área de influência direta da UHE Mauá. O conhecimento adquirido permitirá uma avaliação correta dos impactos do estabelecimento da UHE nas águas subterrâneas, conhecimento que auxiliará, também, em avaliações de impactos equivalentes esperados para outras usinas a serem construídas no mesmo contexto.

8.1.3 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Este sub-programa poderá ter como parceiros institucionais, outras entidades com interesses mútuos sobre os resultados do programa.

8.1.4 Previsão de Custos

Para quatro anos de monitoramento se prevê um custo total estimado de execução na ordem de R$ 600.000,00 (seiscentos mil reais).

8.1.5 Cronograma Físico

Prazo de Implementação do sub-programa

Este sub-programa deverá ser implementado no mínimo seis meses antes do enchimento do reservatório da UHE Mauá.

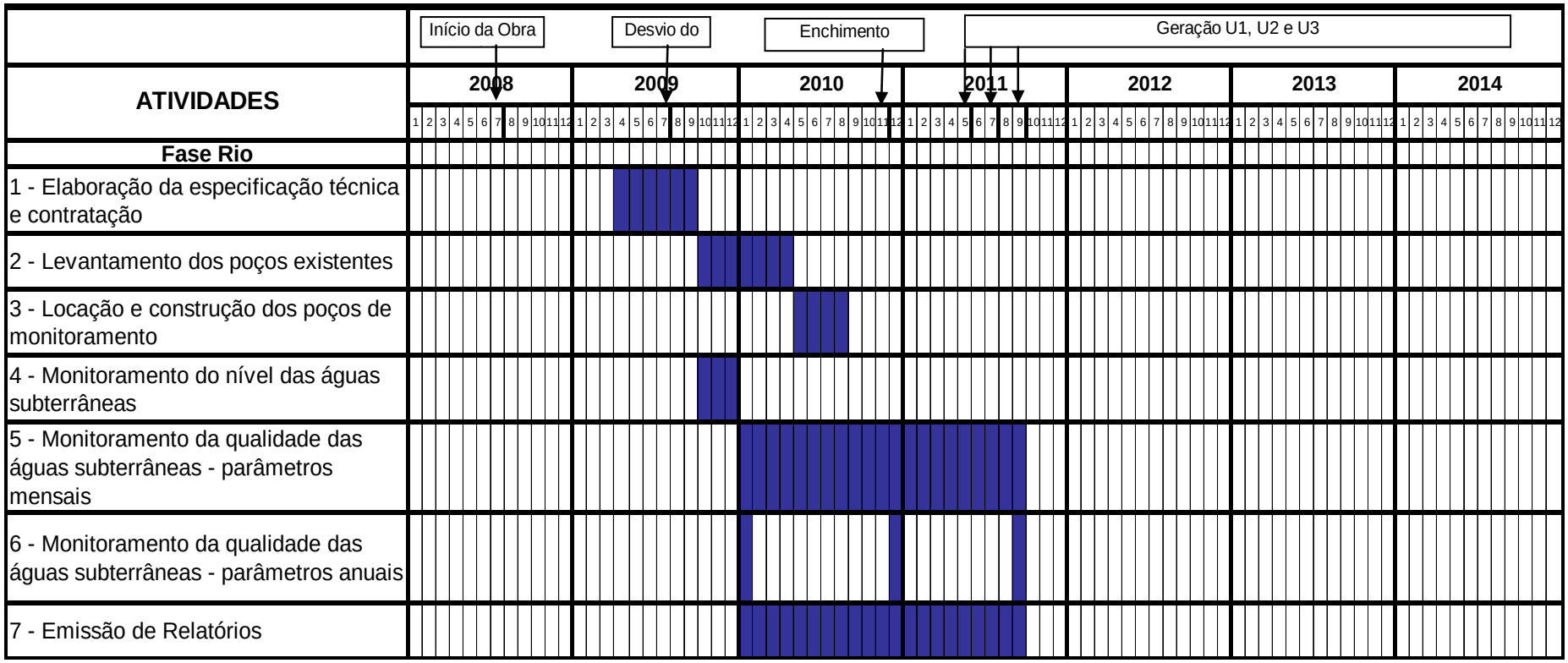
Duração do Programa

O programa terá a duração de quatro anos.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 8 - SUB-PROGRAMA 8.1 - MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



8.2 Sub-propgrama de Monitoramento das Condições Limnológicas e da Qualidade da Água

8.2.1 Introdução

No Brasil, grande parte dos reservatórios está associada à produção de hidroeletricidade. Este serviço é considerado vital para a manutenção da sociedade, e seus interesses devem ser compatibilizados com as questões ambientais, uma vez que a criação de reservatórios promove consideráveis alterações no regime hidrológico e na dinâmica ecológica de rios e bacias hidrográficas (Henry, 1999; Nogueira *et al*., 2005).

A utilização do reservatório e seu entorno para múltiplos fins implica em um aumento da pressão exercida sobre os recursos hídricos, o que torna importante o conhecimento da condição limnológica prévia a sua formação e o estabelecimento de um prognóstico para a situação futura. Entre os desafios encontrados no manejo de reservatórios brasileiros destacam-se os problemas decorrentes dos processos de eutrofização e relacionados ao rendimento pesqueiro (Júlio-Júnior *et al.,* 2005).

O presente sub-programa se destina à proposição de estudo limnológico sistemático do reservatório da UHE Mauá, bem como o corpo hídrico a montante e a jusante do mesmo, considerando-se os aspectos físicos, químicos e biológicos daquele ecossistema.

Este sub-programa será implementado na fase rio e terá continuidade durante e após o enchimento do reservatório, nas porções fluvial, intermediária e lacustre do mesmo. A médio e longo prazos este o monitoramento proposto possibilitará a identificação de padrões espaciais e temporais no reservatório, bem como poderá subsidiar a definição da uma malha amostral de automonitoramento e freqüência de amostragens após estabelecimento do reservatório.

8.2.2 Objetivos

Os principais objetivos deste sub-programa são:

- Gerar dados sobre características físicas, químicas e biológicas das águas do rio Tibagi e afluentes, na região da implantação da UHE Mauá, nas fases anterior e posterior à formação do reservatório;

- Complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente;
- Verificar e acompanhar a evolução de possíveis alterações na qualidade da água ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento, contribuindo para a gestão dos usos múltiplos da água.

8.2.3 Metodologia

O programa de monitoramento limnológico deverá ocorrer em duas fases:

- Fase rio: anterior à formação do reservatório e fechamento das comportas. Esta fase será iniciada após a emissão da Licença de Instalação do Empreendimento, com duração de 13 meses consecutivos
- Fase Reservatório: estabelecida a partir do fechamento das comportas, no início do enchimento do reservatório, com duração de três anos consecutivos. Durante os primeiros 13 meses desta fase, as amostragens deverão ocorrer mensalemente, após este período, as amostragens deverão ser trimestrais.

Em ambas as fases, este sub-programa deverá interagir com o sub-programa relativo ao inventário, monitoramento e manejo da ictiofauna, e com o programa de gestão do reservatório.

Relatórios anuais referentes ao monitoramento limnológico deverão ser gerados, compreendendo dados coletados e análises em todas as estações, dentro do período da Fase Rio e da Fase Reservatório. Seminários de consolidação dos resultados deverão ser realizados anualmente, antes da entrega dos relatórios anuais, entre os pesquisadores e profissionais envolvidos no projeto, a fim de discutir dados e correlacionar informações relevantes ao diagnóstico físico, químico e biológico da qualidade da água.

Após três anos de monitoramento da Fase Reservatório, a continuidade do mesmo deverá ser discutida com o Órgão Ambiental competente e revisada, com base nas informações geradas pelos dados coletados durante o monitoramento das fases rio e reservatório.

A metodologia proposta para coleta mensal de dados, durante os primeiros 13 meses de cada fase, está relacionada aos objetivos do trabalho proposto. Segundo

Pillar (2004), duas categorias de monitoramento podem ser distinguidas de acordo com o objetivo do levantamento limnológico. A primeira categoria diz respeito a levantamentos menos abrangentes, com estimativa de quantidades de variáveis limnológicas físicas, químicas e biológicas, sendo que o resultado final consiste, geralmente, em médias de cada uma destas variáveis. Uma segunda categoria de monitoramento, baseado em levantamentos freqüentes (como o aqui proposto) têm por objetivo estudar a variação destes ou de outros atributos dentro do universo amostral, buscando reconhecimento de padrões no espaço e/ou tempo, além de sua interpretação.

Uma malha amostral deverá ser implantada na área diretamente afetada, ao longo do rio Tibagi e seus afluentes, levando-se em consideração as características do rio, do futuro reservatório e do projeto da usina. Áreas que devem ser consideradas para a amostragem de qualidade de água e sedimento estão descritas abaixo:

- Rio Tibagi, a montante da área do futuro reservatório, considerando-se que esteja também a montante do muncípio de Telemaco Borba. A instalação de uma estação a montante do empreendimento terá por objetivo observar características do ambiente fluvial.

- Rio Tibagi, no corpo do futuro reservatório, a jusante da Indústria Klabin Papel & Celulose. A instalação desta estação de amostragem terá por objetivo observar possíveis influências da presença da fábrica de papel na qualidade da água do rio Tibagi e do futuro reservatório.

- Rio Tibagi, no corpo do futuro reservatório, próximo ao eixo da futura barragem, observando-se que esteja a montante do desvio do rio. A seleção desta estação no corpo do rio Tibagi, que posteriormente corresponderá àquela instalada no corpo do futuro reservatório, considerou que ao longo do eixo longitudinal do reservatório há um contínuo fluxo de água e sedimentos, com início na região de influxo do rio até atingir a barragem, onde se observam zonas distintas que se diferenciam quanto às propriedades físicas, químicas e biológicas da água: zona fluvial, a zona de transição e a zona lacustre (Thornton, 1990 *apud* Pagioro *at al.*2005), sendo necessário que o monitoramento limnológico considere estas

alterações.

- Rio Tibagi, na porção do rio compreendida entre a futura barragem e a futura casa de força, que será atendida pela vazão sanitária. A instação desta estação de amostragem terá por objetivo observar possíveis influências da vasão sanitária na estrutura do ecossitema lótico. A fim de subsidiar esta análise na fase reservatório, é importante a coleta de dados na fase rio.
- Rio Tibagi, a jusante da futura casa de força. A instação desta estação de amostragem visa observar possívels influências da instalação da futura casa de força, operação e manutenção da mesma naquele ecossitema lótico. A fim de subsidiar esta análise na fase reservatório, é importante a coleta de dados na fase rio.
- Rio Imbauzinho, próximo à sua desembocadura no futuro reservatório. Afluente de relevância na região do empreendimento, poderá contribuir com aportes ao futuro reservatório. A fim de subsidiar esta análise de possíveis contribuições do rio Imbauzinho ao futuro reservatório, faz-se necessária a coleta de dados na fase rio.
- Rio Barra Grande, próximo à sua desembocadura no futuro reservatório. A fim de subsidiar esta análise de possíveis contribuições do rio Barra Grande ao futuro reservatório, faz-se necessária a coleta de dados na fase rio.
- Ribeirão das Antas, próximo à sua foz no rio Tibagi. A fim de subsidiar esta análise de possíveis contribuições do ribeirão das Antas ao futuro reservatório, faz-se necessária a coleta de dados na fase rio. Além disto, o ribeirão das Antas é o limite da área de influência direta do reservatório da UHE Mauá.

A malha amostral (número de estações e posicionamento geográfico) sugerida poderá ser alterada em função de informações relevantes levantadas em visitas de campo, dados cartográficos e posicionamento de estações de medições hidrológicas e sedimentológicas.

Fase rio

Durante a Fase rio, os parâmetros listados a seguir deverão ser amostrados mensalmente, na superfície das águas, por um período de 13 meses. Estes compreendem parâmetros limnológicos e hidrológicos para avaliação da qualidade e quantidade de água. No sedimento, as análises de metais e pesticidas deverão ser realizadas com freqüência semestral, com o intuito de se levantar um histórico da poluição oriunda, em particular, de áreas de agricultura e indústria.

Os parâmetros a serem analisados para a Fase Rio são apresentados na Tabela 8-1 e visam a caracterização da qualidade da água e sedimentos, bem como o cálculo do Índice de Qualidade de Águas (IQA).

Tabela 8-1 – Parâmetros a serem analisados na Fase Rio

Parâmetros no Sedimento	***Parâmetros Físico-Químicos da Água***	***Parâmetros Biológicos da Água***	***Parâmetros Hidrológicos***
Bário	Alcalinidade total	Clorofila-a	Nível do Rio
Cádmio	Cálcio	Coliformes termotolerantes	Vazão
Chumbo	Carbono Orgânico Total	Coliformes totais	
Cobre	Cloretos	Fitoplâncton	
Cromo Total	Condutividade	Macroinvertebrados bentônicos	
Estanho	Cor	Zooplâncton	
Granulometria de Sedimento	DBO e DQO		
Mercúrio	Disco de Secchi		
Pesticidas Organoclorados	Dureza da Água		
Zinco	Fenóis		
	Fósforo Total		
	Fósforo Reativo		
	Magnésio		
	Nitratos		
	Nitrito		
	Nitrogênio Amoniacal		
	Nitrogênio Total		
	Oxigênio Dissolvido - OD		
	pH		
	Potássio		
	Sódio		
	Sólidos Totais		
	Sulfatos		
	Temperatura da Água		
	Turbidez		

Fase Reservatório

O estabelecimento da malha amostral deverá ser realizado com base nas estações previamente monitoradas na Fase rio. Alterações na localização, bem como inclusão de novas estações, poderão ser consideradas na Fase reservatório, caso os dados obtidos na Fase anterior subsidiem esta decisão.

Os parâmetros a serem analisados na Fase Reservatório (Tabela 8-2) visam, além do acompanhamento das alterações limnológicas, a coleta de dados para o Índice de Qualidade de Águas (IQA) e para implantação do Índice de Qualidade de Águas de Reservatórios (IQAR) do Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2004). Para a implantação deste último, coletas em duas ou três profundidades deverão ser realizadas nas estações de amostragem do corpo do reservatório. Nestas estações, as medidas de temperatura e OD deverão ser realizadas no perfil vertical, metro a metro. Também, a fim de subsidiar estudos de possíveis processos de eutrofização do reservatório deverão ser calculados Índices de Estado Trófico.

Durante a Fase Reservatório, os parâmetros listados a seguir deverão ser amostrados mensalmente, por um período de 13 meses, sendo que após este período as coletas deverão ser trimestrais, durante os dois anos subseqüentes, totalizando três anos de monitoramento do reservatório. Com base nos dados previamente amostrados na Fase Rio, os parâmetros a serem analisados durante a Fase Reservatório poderão ser alterados, caso as informações obtidas na Fase anterior subsidiem esta decisão.

No sedimento, as análises de metais e pesticidas deverão ser realizadas com freqüência semestral, com o intuito de dar continuidade ao levantamento do histórico de poluição relacionado à agricultura e indústria. As estações de coleta de sedimentos poderão ser revistas, em função da mudança de vazão e fluxo do rio, com o barramento.

Tabela 8-2 – Parâmetros a serem analisados na Fase Reservatório.

Parâmetros no Sedimento	***Parâmetros Físico-Químicos da Água***	***Parâmetros Biológicos da Água***	***Parâmetros Hidrológicos***
Bário	Alcalinidade Total	Clorofila-a	Nível do Rio
Cádmio	Cálcio	Coliformes termotolerantes	Profundidade Média
Chumbo	Carbono Orgânico Total	Coliformes totais	Vazão
Cobre	Cloretos	Fitoplâncton	

Parâmetros no Sedimento	***Parâmetros Físico-Químicos da Água***	***Parâmetros Biológicos da Água***	***Parâmetros Hidrológicos***
Cromo Total	Condutividade	Macroinvertebrados bentônicos	
Estanho	Cor		
Granulometria de Sedimento	DBO e DQO	Zooplâncton	
Mercúrio	Déficit de Oxigênio		
Pesticidas Organoclorados	Disco de Secchi		
Zinco	Dureza da Água		
	Fenóis		
	Fósforo Reativo		
	Fósforo Total		
	Magnésio		
	Nitratos		
	Nitrito		
	Nitrogênio Amniacal		
	Nitrogênio Total		
	Óleos e Graxas		
	Oxigênio Dissolvido - OD		
	pH		
	Potássio		
	Sódio		
	Sólidos Totais		
	Sulfatos		
	Temperatura da água		
	Turbidez		

Efeitos Esperados do Programa

Tais estudos permitirão o estabelecimento de uma base de dados que auxiliem na identificação de padrões de qualidade de água e de circulação do reservatório e ampliem o conhecimento da ecologia deste corpo de água (sua estrutura e seu funcionamento), visando à manutenção dos usos múltiplos das águas do rio Tibagi, na região do reservatório. Estes estudos também poderão subsidiar o estabelecimento do futuro plano de monitoramento de qualidade de água do reservatório.

8.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Financeira: Consórcio Energético Cruzeiro do Sul

Parceria na Execução: Empresas Consultoras e Instituições de Pesquisa

Fiscalização: Órgão Ambiental Competente

8.2.5 Previsão de Custos

O custo total estimado para este sub-programa, considerando todas as atividades previstas, é da ordem de R$ 1.940.000,00 (hum milhão, novecentos e quarenta mil reais) e poderá ser otimizado, caso o empreendedor tenha disponíveis técnicos, veículos, barco e outros materiais e equipamentos acima relacionados.

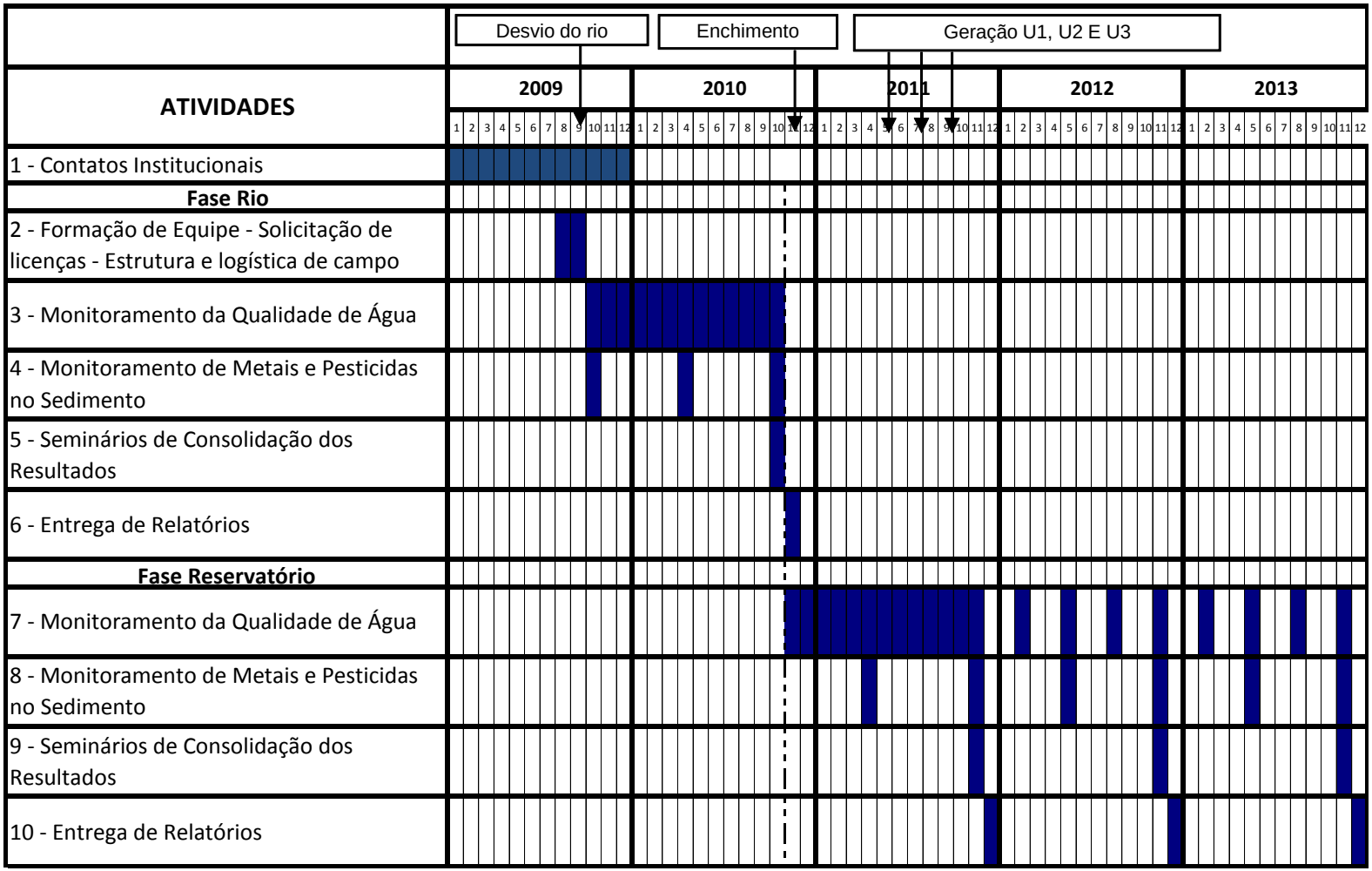
8.2.6 Cronograma Físico

O cronograma físico refere-se aos primeiros quatro anos de desenvolvimento do sub-programa. Após este período, o cronograma deverá ser revisado, dentro do escopo do programa de monitoramento da qualidade de água, para avaliação da sua continuidade.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 8 - SUB-PROGRAMA 8.2 - MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES LIMNOLÓGICAS E DA QUALIDADE DA ÁGUA



8.3 Sub-programa Macrófitas Aquáticas

8.3.1 Introdução

As macrófitas aquáticas representam um importante componente na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, devido à sua alta produtividade primária. Além disso, auxiliam na sedimentação do material alóctone, proporcionam alimento e substrato para reprodução de alguns animais (peixes, insetos, aves) e influenciam a ciclagem de nutrientes. As taxas de crescimento das macrófitas aquáticas são influenciadas por diversos fatores como luz, temperatura, nutrientes, gases dissolvidos, turbulência e velocidade da corrente (em ambientes lóticos) (Cole, 1979).

Em condições naturais, o crescimento de macrófitas aquáticas é limitado pelos fatores acima citados e as populações tendem à estabilidade (Westlake, 1975). As macrófitas aquáticas dividem-se em diferentes formas de vida (ou ecótipos), que devido às condições ambientais, vão colonizar diferentes áreas de um ambiente aquático (Sculthorpe, 1985). Por exemplo, as macrófitas flutuantes (ex. *Pistia stratiotes*, *Salvinia* spp., *Eichhornia crassipes*) são dependentes do suprimento de nutrientes da água e ocorrem em ambientes protegidos do vento e correntes. Já espécies submersas como *Egeria densa* são dependentes da transparência da água e profundidade (Hoyer & Canfield, 1997).

A riqueza de espécies vegetais e a composição florística das macrófitas aquáticas em ambientes lênticos e/ou lóticos dependem das condições abióticas do local e da vegetação de entorno. A distribuição e a abundância das macrófitas aquáticas são determinadas, entre outros fatores, pela composição do sedimento, turbidez das águas, disponibilidade de nutrientes e ação de herbívoros (Thomaz *et al*., 2003).

Quando os ambientes aquáticos sofrem perturbações, antrópicas ou não, a proliferação de algumas espécies, em detrimento de outras, pode ocorrer (Mitchell, 1974). As plantas aquáticas apresentam ciclos de vida relativamente curtos e com características biológicas que permitem um crescimento e uma proliferação rápida devido à facilidade de dispersão de suas sementes, à longevidade das sementes, à propagação vegetativa, como principal meio de reprodução (Santamaría, 2002).

8.3.2 Objetivos

Os objetivos deste sub-programa são os seguintes:

- realizar levantamento florístico das espécies de macrófitas aquáticas nas áreas direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento;
- detectar, entre as espécies vegetais identificadas, aquelas que apresentam potencial para crescimento excessivo.
- monitorar a área do reservatório com a finalidade de localizar possíveis focos de colonização e floração de macrófitas aquáticas ;
- apresentar planos de manejo para o controle excessivo de macrófitas aquáticas, no caso de iocorrência das mesmas no reservatório.

Justificativa

O crescimento de macrófitas aquáticas é influenciado, tanto por fatores abióticos ou ambientais, tais como luz, temperatura e os nutrientes, como pelas relações intra e inter-específicas das comunidades vegetais aquáticas. As variações temporais e espaciais destas plantas dependem das estratégias de sobrevivência adotada pelas espécies. As bases da diversidade e abundância deste grupo de plantas é resultado da interação dos fatores abióticos com as relações bióticas estabelecidas.

O crescimento excessivo de uma determinada população ou assembléia de plantas aquáticas ocorre quando há um desequilíbrio na interação dos fatores citados acima. Segundo Esteves (1988), o crescimento excessivo dos indivíduos que compõem uma população de macrófitas aquáticas se deve a dois fatores principais: falta de herbívoros e ao elevado nível de eutrofização dos ambientes aquáticos onde a população se desenvolve. A adição de nutrientes através dos efluentes domésticos, agrícolas e/ou industriais é um das principais causas de eutrofização, pois incrementam o teor de algumas substâncias, que em condições normais, são encontradas em baixas concentrações nos ambientes aquáticos.

O crescimento excessivo de algumas espécies pode causar sérios danos, impedindo os usos da água. Existem vários relatos na literatura sobre os problemas causados pelo crescimento excessivo de plantas aquáticas, tanto emersas, como submersas. Tal crescimento pode incrementar a evapotranspiração; interferir no

movimento de barcos para recreação, transporte e pesca; impedir a navegação em rios; interferir na geração de energia e na irrigação; criar condições estagnantes da água pela deposição de grandes quantidades de matéria orgânica e promover o desenvolvimento de populações de animais vetores de doenças.

A construção de corpos de água artificiais, caso dos reservatórios, pode propiciar o desenvolvimento acentuado de macrófitas aquáticas. O estabelecimento de uma determinada espécie depende de certas condições do ambiente, tais como: transparência da água e profundidade; morfologia e concentração de nutrientes na água (áreas protegidas permitem o desenvolvimento de plantas flutuantes); vento, tipo de substrato e regime de inundação, que influenciam no estabelecimento de espécies emersas enraizadas litorâneas, entre outras.

Alguns fatores ambientais são determinantes no processo de colonização e crescimento de macrófitas aquáticas em reservatórios. O nível de água constitui-se fator importante, pois afeta todos os bancos de macrófitas, quer sejam flutuantes, quer fixas ou submersas. A variação do nível da água em reservatórios, especialmente em locais mais protegidos, pode influenciar, principalmente, o desenvolvimento maciço de espécies flutuantes.

Entretanto, é importante salientar que as diversas áreas que compõem os ambientes lênticos artificiais apresentam processos diferenciados de assoreamento, que a médio e longo prazo podem proporcionar novas condições para a colonização de outras espécies de macrófitas. A evolução desses processos só será detectada com o contínuo monitoramento destas áreas.

8.3.3 Metodologia

O levantamento florístico será realizado anteriormente à fase de execução da obra (vide cronograma). Para isto, amostras de plantas aquáticas e semi-aquáticas, ocorrentes nas margens do reservatório e áreas de entorno, em contato com a água, parcialmente emersas ou totalmente submersas serão coletadas, para a sua identificação. Quando possível, o material vegetal será coletado com as estruturas férteis. Todo o material vegetal a ser coletado em campo será transportado para o laboratório em sacos plásticos, onde posteriormente será prensado, borrifado com álcool 70% para evitar a proliferação de fungos, etiquetado, acondicionado entre jornais e seco em estufa de ventilação forçada. Após a montagem das exsicatas, o

material será submetido à identificação por consulta à literatura e a especialistas, além de comparações com materiais de herbários.

As macrófitas aquáticas serão classificadas de acordo com a forma de vida (Pott & Pott, 2000) em:

- Planta anfíbia ou semi-aquática: plantas que vivem em áreas alagadas, de hábito arbustivo, arbóreo ou herbáceo.
- Planta emergente: planta enraizada no fundo, parcialmente submersa.
- Planta flutuante enraizada: planta enraizada no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas flutuantes.
- Planta flutuante livre: planta não enraizada no fundo, podendo ser levada pela correnteza.
- Planta submersa livre: planta não enraizada no fundo, totalmente submersa.
- Planta submersa fixa: planta enraizada no fundo, com caule e folhas submersas.

Atividades

- Levantamento florístico das macrófitas aquáticas e mapeamento das áreas mais suscetíveis ao crescimento excessivo na área direta do empreendimento e entorno. Esta ação será iniciada um ano antes do enchimento do reservatório;
- Monitoramento semestral do crescimento das macrófitas aquáticas, a partir do início do enchimento do reservatório, durante 2 anos.
- Manejo do crescimento excessivo de macrófitas aquáticas, em caso de identificação de focos de crescimento excessivo.
- Apresentação, na forma de relatório, das opções para o controle e manejo de macrófitas que apresentarem crescimento excessivo. De acordo com Hoyer e Canfield (1997), as técnicas mais utilizadas para o manejo de plantas aquáticas são: retirada manual ou mecânica; alteração das condições ambientais (manipulação do nível da água; níveis de penetração de luz e limitação de nutrientes), controle biológico e/ou controle químico.

8.3.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

É de responsabilidade do Consórcio Energético Cruzeiro do Sul a implantação deste sub-programa, podendo firmar convênio com as Universidades locais e regionais e com empresas de consultoria.

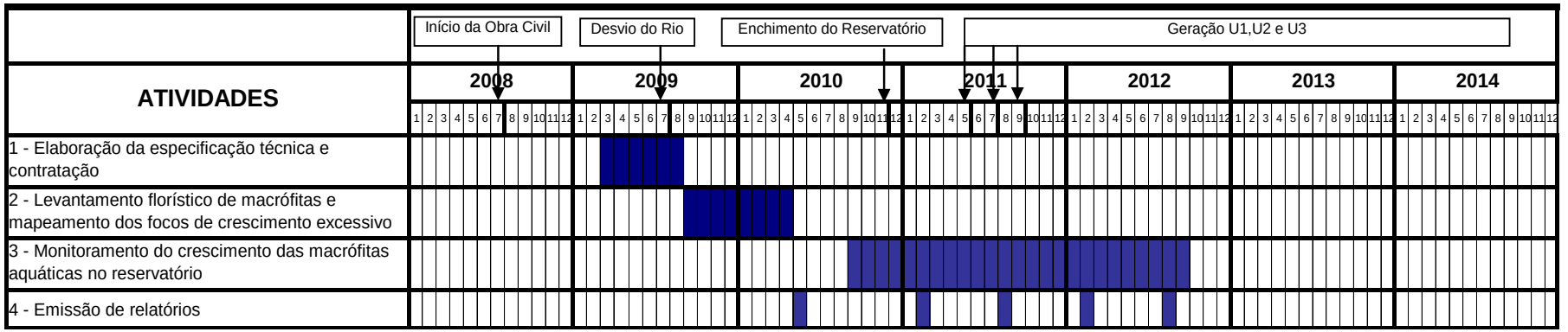
8.3.5 Previsão de Custos

Os custos previstos para a implantação deste programa é da ordem de R$ 29.360,00 (vinte e nove mil trezentos e sessenta reais).

8.3.6 Cronograma Físico

Segue abaixo o cronograma físico de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA
PROGRAMA 8 - SUB-PROGRAMA 8.3 - MACRÓFITAS AQUÁTICAS



9 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA E FAUNA

9.1 Sub-programa de Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar

9.1.1 Introdução

O intenso processo de ocupação do vale do rio Tibagi teve como conseqüência, basicamente, a substituição da vegetação nativa por áreas de culturas agrícolas, pastagens e, na área de influência da UHE Mauá, grandes extensões de reflorestamentos de espécies exóticas. A atividade exploratória trouxe consigo um empobrecimento tanto quantitativo, como qualitativo, das formações vegetais da região.

As formações florestais ao longo dos cursos d'água desempenham papel importante em alguns aspectos: manutenção dos limites dos leitos dos rios, filtragem de partículas em suspensão, constituição de refúgios e fonte de alimento para a fauna silvestre e regularização do regime hídrico.

A manutenção e/ou implantação de uma faixa de proteção no entorno do reservatório, ocupada por vegetação nativa, proporcionará, dentre outras, as seguintes vantagens:

- Ampliação de benefícios sociais pela presença destas florestas marginais, vinculados à saúde e ao lazer das populações adjacentes e à recomposição estética da paisagem alterada pela inclusão do reservatório;
- Redução do carreamento de sedimentos para o reservatório, levados pelas enxurradas;
- Aumento da resistência das margens do reservatório à erosão provocada por ondas;
- Sustentação da fauna terrestre e aquática que depende da vegetação marginal.

A manutenção da vegetação existente e o plantio de espécies nativas nas margens do reservatório e do rio a jusante da barragem, bem como, em áreas importantes para a manutenção de corredores ecológicos, que propiciem o contato

com áreas maiores, é de fundamental importância para favorecer o deslocamento e refúgio da fauna que ocorrerá em função dos desmatamentos.

Além do objetivo de conservação da flora e fauna, este sub-programa justifica-se, principalmente, pela necessidade de proteger os recursos hídricos contra o assoreamento e de manter a qualidade das águas. Além disto, propicia a conectividade entre as áreas vegetadas, restaurando corredores ecológicos para o deslocamento da fauna regional,como citado acima.

Visto que é insuficiente preservar parte da vegetação existente, este sub-programa se justifica, também, porque pode promover restauração de áreas que podem unir diversos fragmentos e formar corredores contínuos, no mínimo ao redor dos cursos d´água. Ao mesmo tempo que isto promove abrigo e auxilia o deslocamento da fauna, promove aumento da biodiversidade de espécies vegetais e animais.

A recomposição das florestas naturais, ou os processos de adensamento e reflorestamento das florestas ciliares com espécies nativas regionais, são ainda grandes desafios para os silvicultores, pois pouco se conhece da auto-ecologia das espécies nativas, que é o ponto de partida para a silvicultura desenvolvida em sintonia com a natureza. Pesquisas mais recente estão confirmando, cada vez mais, que a produtividade e o desenvolvimento sadio das áreas florestadas estão relacionadas ao estado fisiológico das árvores em relação ao meio ambiente.

Do ponto de vista técnico, a regeneração artificial (semeadura direta e plantio de mudas e propágulos) é a forma mais simples de se regenerar ou implantar uma floresta.

Este sub-programa atende à legislação ambiental referente à manutenção da vegetação, principalmente o Código Florestal Brasileiro e as Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303, de 2002.

9.1.2 Objetivos

São diversos os objetivos deste sub-programa, podendo ser citados os seguintes:

- Manter e/ou estabelecer uma Área de Preservação Permanente florestada ao longo de todo o perímetro do reservatório, sendo esta determinada por fatores técnicos e condicionantes físicos e sócio-ambientais;

- Avaliar áreas contíguas preservadas e suas populações florísticas, visando incorporar remanescentes vegetais importantes à faixa de proteção ciliar que possam acolher espécimes da fauna, sobretudo espécies raras, vulneráveis e/ou ameaçadas de extinção;
- Reduzir os impactos causados pelo desmatamento das áreas que serão alagadas;
- Manter e ampliar as áreas de refúgio para a fauna durante os desmatamentos e o enchimento do reservatório;
- Formar corredores visando o deslocamento da fauna para áreas adjacentes ao reservatório;
- Conservar áreas verdes importantes para a manutenção da fauna local;
- Compensar parcialmente os desmatamentos realizados no canteiro e na bacia de acumulação, atenuando simultaneamente a redução da diversidade de espécies e da produtividade das formações naturais;
- Evitar o carreamento de sedimentos e resíduos de agrotóxicos para os corpos d'água;
- Permitir a conservação de espécies vegetais raras ou ameaçadas de extinção;
- Gerar efeitos biológicos positivos, favorecendo a formação de ambientes adequados à proteção e manutenção da fauna terrestre e aquática;
- Reintroduzir espécies nativas consideradas raras na região;
- Incentivar a manutenção e a ampliação de áreas verdes com vegetação nativa, plantadas pelos proprietários lindeiros aos cursos d´água;
- Criar, equipar e/ou ampliar viveiros florestais existentes nos municípios atingidos, com interesse e condições de manter e conservar o material obtido com o salvamento do germoplasma. (ação conjunta com o Programa de Conservação da Flora)

9.1.3 Metodologia

Durante a etapa de estudos ambientais, o mapeamento da futura área de preservação permanente (APP) do reservatório da UHE Mauá identificou uma área de 4.130,94 ha. Com a redução da cota prevista no licenciamento ambiental, houve alterações no uso e ocupação do solo na futura APP, totalizando atualmente 4.024 ha, conforme se pode observar na Tabela 9-1.

Tabela 9-1 – Classes de Uso do solo Mapeadas na APP da UHE Mauá.

Classe de Uso	***Área (ha)***	***Porcentagem (%)***
Pecuária	1.255,0	31,19
Floresta	1.994,0	49,55
Reflorestamento	703,00	17,47
Mina de Carvão	1,00	0,03
Faixa de Domínio da LT	23,0	0,57
Área Urbana	12,0	49,55
Corpos d'água	36,0	0,89
Total	**4.024,0**	**100,00**

Analisando-se todos os usos da APP, verifica-se que mais de 49% já é ocupado por vegetação nativa, cerca de 23 ha não podem ser reflorestados por estarem sob uma linha de transmissão e mais 48 ha são áreas urbanas ou corpos de água. Assim o objeto da recuperação florestal na faixa marginal ao reservatório soma cerca de 1.959 ha.

Para o planejamento deste sub-programa, deve-se acrescentar a esta área cerca de 190 ha de áreas de preservação a serem recuperadas no trecho compreendido entre a barragem e a casa de força.

Para fase de implantação da faixa de proteção ciliar no entorno do reservatório recomenda-se a adoção de algumas diretrizes básicas, que visam, em primeiro plano, a conservação dos remanescentes de vegetação nativa existentes e, num segundo, a interferência para restaurar (adensar e/ou reflorestar) as áreas hoje ocupadas por pastagem, agricultura e até mesmo processos de substituição das áreas de reflorestamento existentes nesta APP.

Por se tratar de uma região com diferentes níveis de alterações antrópicas, as espécies da flora e da fauna silvestres, que sobreviveram aos diversos programas de

desenvolvimento da região, são aquelas que, possivelmente, se adaptaram às alterações do ambiente, se desenvolvendo em áreas ocupadas por agricultura e pastagens, com espécies vegetais e animais de áreas abertas e de pequeno porte. Por este motivo, são de fundamental importância as medidas que visam o monitoramento e a conservação da flora e da fauna de forma integrada, procurando manter ao máximo os remanescentes florestais, conservando, assim, a fauna a eles associadas. A seguir são descritos os aspectos metodológicos considerados para execução deste programa:

- Serão empregados critérios mistos na escolha das espécies a serem utilizadas. Isso inclui a consideração de espécies pioneiras, dominantes, raras, ameaçadas, etc;
- Serão plantadas espécies frutíferas para contribuir no sustento da fauna local;
- Serão utilizadas espécies que melhor suportem situações de afogamento temporário em áreas sujeitas a inundações periódicas, situadas logo acima da cota normal de operação do reservatório;
- Serão mantidos remanescentes florestais contíguos à faixa ciliar;
- Será desenvolvido amplo programa de reconstrução das condições ambientais originais, mediante manejo e enriquecimento da vegetação secundária com espécies nativas anteriormente indicadas;

Assim, o Sub-programa de Recuperação e Formação da Faixa Ciliar no Entorno do Reservatório começa pela delimitação da mesma, com os conceitos e limites estabelecidos na Resolução CONAMA 302/2002, e baseado nos condicionantes físicos, bióticos e socioeconômicos, busca a maximização da conservação e proteção ambiental, aliada ao convívio harmônico das comunidades humanas que permanecerão no seu entorno.

Posteriormente, este trabalho será complementado por outros fatores que os demais Programas Ambientais, no decorrer da sua implementação, recomendarem. Estes poderão influenciar de alguma forma na definição da APP.

Uma segunda parte do sub-programa é a definição das espécies a serem plantadas, seguindo no mínimo a lista de espécies apresentadas neste programa.

Em seguida será necessário quantificar o número de mudas necessárias ao adensamento e/ou reflorestamento de áreas a serem restauradas.

O próximo passo consistirá na definição da forma de obtenção das mudas necessárias.

Os programas relativos à flora e a fauna serão implementados de forma integrada, em várias etapas, conforme segue:

1ª. ETAPA - Pré-enchimento do reservatório - Esta consiste em trabalhos a serem executados na fase de pré-enchimento do reservatório, com o objetivo de implementar este Programa de forma integrada com os Programas de Desmatamento e Limpeza das áreas que serão alagadas, Programa de Conservação da Flora e da Fauna, Recuperação de Áreas Degradadas e de Implantação de Unidade de Conservação.

Uma das primeiras atividades será conhecer os dados do inventário florístico e florestal da área de alagamento, realizado para subsidiar o Programa de Limpeza do Reservatório, com o objetivo de rever a lista das espécies a serem priorizadas no planejamento executivo do reflorestamento.

Num segundo momento, será efetuada a observação das condições ecológicas dos remanescentes florestais ainda existentes ao redor do reservatório, a serem incorporados à APP, e a quantificação das áreas a serem recuperadas/restauradas ao redor do reservatório e de seus principais afluentes. Para tanto, o Programa de Desmatamento será articulado à retirada da flora e da fauna terrestre e aquática e à recomposição da faixa ciliar.

2ª. ETAPA - Obtenção das mudas para recomposição da APP - as mudas serão obtidas por meio das seguintes técnicas:

- aproveitamento do germoplasma (mudas, sementes e/ou estacas) retirado das áreas que serão alagadas, as quais poderão ser transferidas diretamente para a faixa ciliar, dependendo da espécie, da época do ano e do tipo de material coletado;
- viveiros florestais implantados pelo empreendedor, em parceria com prefeituras municipais, Secretarias de Agricultura, EMATER, IAP e outros interessados;
- aquisição de terceiros, que estejam produzindo mudas de espécies nativas

na região.

Parte das atividades de obtenção de material vegetal para produção de mudas, provêm de ações do Programa de Conservação da Flora e devem ser plenamente integradas com as atividades destes sub-programa.

3ª. ETAPA - Implantação da APP – a partir da aquisição das áreas pelo empreendedor e indicação dos usos mais apropriados para cada remanescente de propriedade adquirido, bem como da demarcação e identificação dos limites das áreas de propriedade do empreendedor, será possível identificar o tipo de intervenção necessário e ajustar a quantificação de material e mudas a serem empregadas no sub-programa.

Estas medidas tem, também, a vantagem de permitir o fácil reconhecimento das áreas adquiridas, a curto prazo, permitindo iniciar as atividades práticas de conscientização da população quanto à importância da manutenção da vegetação de preservação permanente. Esta medida permite, ainda, que se inicie o reflorestamento de toda a faixa de preservação permanente e se condicione a este início o abandono dos usos atuais, por parte dos ex-proprietários.

Obtenção das mudas

Trata-se de obter as mudas de essências nativas, autóctones, escolhidas entre as mais importantes, mais raras e de crescimento rápido para utilização no processo de revegetação, conforme formas de obtenção descritas acima e listagem e características das principais espécies, apresentadas na Tabela 14.

Recomposição da APP

Nas áreas abertas, o processo iniciará com o plantio de espécies pioneiras, procedendo-se, após, o plantio de espécies secundárias e climáxicas, procurando-se acelerar o processo.

A reconstituição da vegetação na APP, hoje utilizadas para lavouras e/ou pastagens, consistirá no plantio de espécies pioneiras ocorrentes na região, como angico-branco (*Anadenanthera colubrina*), e outras com características semelhantes que ocorrem ainda na fase inicial da sucessão, como a grandiúva (*Trema micrantha)* e a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*).

O uso de espécies nativas de ocorrência na região, com o objetivo de reconstituir as áreas alteradas total ou parcialmente, buscará o restabelecimento da floresta em sua estrutura e funcionamento, favorecendo sua auto-sustentação como forma de garantir seu equilíbrio.

A faixa ciliar da UHE Mauá deverá receber, em função das características que apresenta, três tipos de tratamento:

Regeneração natural (auto-renovação) - tratamento dispensado as áreas de estágios médios e avançados de sucessão vegetal e de floresta primária explorada.

A sucessão secundária é o mecanismo pelo qual as florestas se auto-renovam, e que se realiza por meio da cicatrização de pontos em distúrbio, que ocorrem a cada momento em diferentes locais de uma floresta, resultando em um "mosaico" formado pelo conjunto de áreas em diferentes estágios de sucessão. Isto demonstra que a complexidade da floresta não existe apenas em termos de espécies diferentes, mas também em função de sua contínua renovação.

Ao se adotar a sucessão secundária como modelo para implantação de uma floresta (a mais equilibrada possível), considera-se que, além da diversidade de espécies, devem estar presentes as combinações dos diferentes grupos.

A diversidade de uma floresta tropical é dada muito mais pela variação entre as partes do mosaico, do que dentro de cada de suas partes. Assim, para acelerar a regeneração de uma floresta, o plantio será feito combinando-se espécies de grupos diferentes quanto à sucessão, compatíveis entre si, e direcionados para a fase clímax.

Adensamento - adotado para áreas de estágios iniciais de sucessão vegetal.

Seguindo-se os "princípios" da natureza, pode-se ter infinitas combinações de espécies, porém todas tendendo para a associação de espécies que se equilibram e se completam. Por exemplo, considerada a exigência do fator luz, têm-se aquelas tipicamente heliófilas e no outro extremo as umbrófilas; entre esses extremos teremos toda uma graduação de espécies quanto à exigência de luz. Adota-se a denominação de *pioneiras* para as espécies tipicamente heliófilas, de *secundárias* para as intermediárias e, de *clímax* para as tipicamente umbrófilas.

O método de plantio mais utilizado no caso de adensamento é o Sistema de Andersen Simplificado, que dispensa a limpeza da área antes do plantio, fazendo-se apenas o preparo da cova e o coroamento.

No 1º ano após o plantio, a limpeza será feita dentro de cada grupo, apenas quando necessário, para evitar o sombreamento. Inicia-se o adensamento pelo plantio de mudas de espécies tolerantes à sombra (umbrófilas), as quais devem ser tutoradas.

Estas mudas exigem maior tempo de permanência nos viveiros, obtendo assim o sistema radicular mais desenvolvido e com maior porte na porção aérea, melhores condições de sombreamento. Será feito, também, o plantio direto na época em que as sementes de determinadas espécies existam em abundância, como é o caso do pinheiro brasileiro.

Reflorestamento – será adotado apenas para áreas ocupadas por lavouras, pastagens e povoamentos florestais de espécies exóticas após o corte, assim como para recuperação de áreas degradadas.

Mesmo no caso de reflorestamento, preparar-se-á somente a cova e fazer-se-á o coroamento. A limpeza será feita somente quando necessário até o 3º ano, para evitar o sombreamento excessivo. Após o 3º ano espera-se que as mudas estejam adaptadas e em condições de competir com as espécies que se instalarão naturalmente.

Quando a propagação da espécie é por sementes, o plantio será realizado diretamente. Em alguns casos será semeado a lanço ou com máquina manual, sendo que o plantio será efetuado, preferencialmente, por proprietários lindeiros ou agricultores da região.

4ª Etapa: Monitoramento - Refere-se ao acompanhamento do desenvolvimento da vegetação implantada. Este será efetuado mediante análise da sucessão secundária da vegetação, associada à adaptação dos animais deslocados pelos desmatamentos e/ou ao surgimento de espécies animais nas áreas a serem preservadas na APP.

A revisão da relação de espécies indicadas para essa etapa do programa encontra-se na Tabela 9-2.

Tabela 9-2 – Relação de algumas espécies indicadas para a recuperação da faixa de proteção ciliar da UHE Mauá

Nome Vulgar	***Nome Científico***	***Família***	***Hábito***
Açoita – cavalo	*Luehea divaricata*	Tiliaceae	Árvore
Angico Vermelho	*Parapiptadenia rigida*	Leguminosae	Árvore
Araticum	*Rollinia salicifolia*	Annonaceae	Árvore
Araçá	*Psydium cattleianum*	Myrtaceae	Árvore
Araucária	*Araucaria angustifolia*	Aracariaceae	Árvore
Aroeira vermelha	*Schinus terebenthifolius*	Anacardiaceae	Arvoreta
Aguaí	*Chrysophylum gonocarpum*	Sapotaceae	Árvore
Batinga	*Eugenia rostrifolia*	Myrtaceae	Árvore
Cabreúva	*Myrocarpus frondosus*	Leguminosae	Árvore
Capororoca	*Rapanea umbellata*	Myrsinaceae	Árvore
Camboatá Branco	*Matayba elaeagnoides*	Sapindaceae	Árvore
Canela Amarela	*Nectandra grandiflora*	Lauraceae	Árvore
Canela Guaicá	*Ocotea puberulla*	Lauraceae	Árvore
Canela Sassafrás	*Ocotea pretiosa*	Lauraceae	Árvore
Canela de Veado	*Helieta longifoliata*	Rutaceae	Árvore
Canjerana	*Cabralea canjerana*	Meliaceae	Árvore
Caroba	*Jacarandá mycrantha*	Bignoniaceae	Árvore
Chá de bugre	*Casearia sylvestris*	Flacourtiaceae	Árvore
Catiguá	*Trichilia catigua*	Meliaceae	Arvoreta
Caxeta	*Schefflera morototoni*	Araliaceae	Árvore
Cereja	*Eugenia involucrata*	Myrtaceae	Árvore
Cedro	*Cedrela fissilis*	Meliaceae	Árvore
Coqueiro Gerivá	*Arecastrum romanzoffianum*	Palmae	Palmeira
Corticeira da Serra	*Erytrina falcata*	Leguminosa	Árvore
Figueira Mansa	*Ficus insipida*	Moraceae	Árvore
Fumo Bravo	*Solanum erianthum*	Solanaceae	Arvoreta
Goiaba serrana	*Feijoa sellowiana*	Myrtaceae	Arvoreta
Grápia	*Apuleia leiocarpa*	Leguminosa	Árvore
Guatambu	*Balfourodendron riedelianum*	Rutaceae	Árvore
Guaçatunga	*Casearia decandra*	Flacourtiaceae	Arvoreta
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa*	Myrtaceae	Árvore
Guabijú	*Myrcianthes pungens*	Myrtaceae	Árvore
Guajuvira	*Patagonula americana*	Boraginaceae	Árvore
Jaboticaba	*Myrcia trunciflora*	Myrtaceae	Árvore
Ingá Macaco	*Inga uruguensis*	Leguminosa	Árvore
Ipê Roxo	*Tabebuia avellanedae*	Bignoniaceae	Árvore
Ipê da Serra	*Tabebuia alba*	Bignoniaceae	Árvore
Louro Pardo	*Cordia trichotoma*	Boraginaceae	Árvore
Pessegueiro Bravo	*Prunus sellowii*	Rosaceae	Árvore
Pitanga	*Eugenia uniflora*	Myrtaceae	Árvore

Nome Vulgar	***Nome Científico***	***Família***	***Hábito***
Rabo de Bugio	*Lonchocarpus silvestris*	Leguminosae	Árvore
Sete Capote	*Britoa guazumaefolia*	Myrtaceae	Árvoreta
Timbauva	*Enterolobium contortisiliquum*	Leguminosa	Árvore
Tajuva	*Maclura tinctoria*	Moraceae	Árvore
Tanheiro	*Alchornea glandulosa*	Euphorbiaceae	Árvore
Tarumã	*Vitex megapotamica*	Verbenaceae	Árvore
Umbu	*Phytolacca dioica*	Phytolacaceae	Árvore
Uvaia	*Eugenia pyriformis*	Myrtaceae	Árvore
Vacunzeiro	*Allophylus edulis*	Sapindaceae	Árvore

Além destas espécies será necessário fazer o reflorestamento com espécies importantes para os programas de abelhas nativas, entre elas o capixingui (*Croton floribundus*).

9.1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Este sub-programa será de responsabilidade do empreendedor e por ele coordenado. Contudo, sugere-se que se realizem convênios com instituições envolvidas na recuperação de margens de rios (públicas e privadas), além de produtores de mudas e proprietários lindeiros.

A seguir são listados alguns parceiros potenciais para este sub-programa.

- Secretaria da Agricultura do estado do Paraná;
- IBAMA;
- IAP – Instituto Ambiental do Paraná;
- Batalhão da Polícia Ambiental do Paraná;
- Prefeituras Municipais;
- Organizações Não Governamentais;
- Instituições de Pesquisa;
- Instituições de Ensino Superior;
- EMATER;
- Cooperativas, Sindicatos Rurais e Proprietários Rurais da Região.

9.1.5 Previsão de Custos

Este sub-programa apresenta uma grande diversidade de atividades que envolvem recursos humanos e materiais muito diversificados. Desta forma se indicam tais recursos, fazendo estimativas dos valores totais de cada grupo de atividades descritas para este programa.

Os custos de execução da delimitação das áreas de recuperação da faixa ciliar e da caracterização de cada tipo de ambiente a ser recuperado são calculados em homens/hora e despesas de logística.

Os custos de execução da delimitação das áreas de recuperação da faixa ciliar são estimados sob a forma de verba, já que estão parcialmente contidos nos trabalhos de delimitação da cota do reservatório e de sua APP. Já os custos para formação da faixa de proteção ciliar são estimativos para a área total a ser recuperada, da ordem de 2.150 ha. Para estes trabalhos estimou-se um valor da ordem de R$ 3.200,00 por hectare, incluindo a aquisição/produção de mudas, plantios propriamente ditos e manutenção das áreas por um período de até 3 anos pós plantio.

Portanto, o custo total previsto para a implantação deste programa é da ordem de R$ 7.265.000,00 (sete milhões duzentos e sessenta e cinco mil reais).

9.1.6 Cronograma Físico

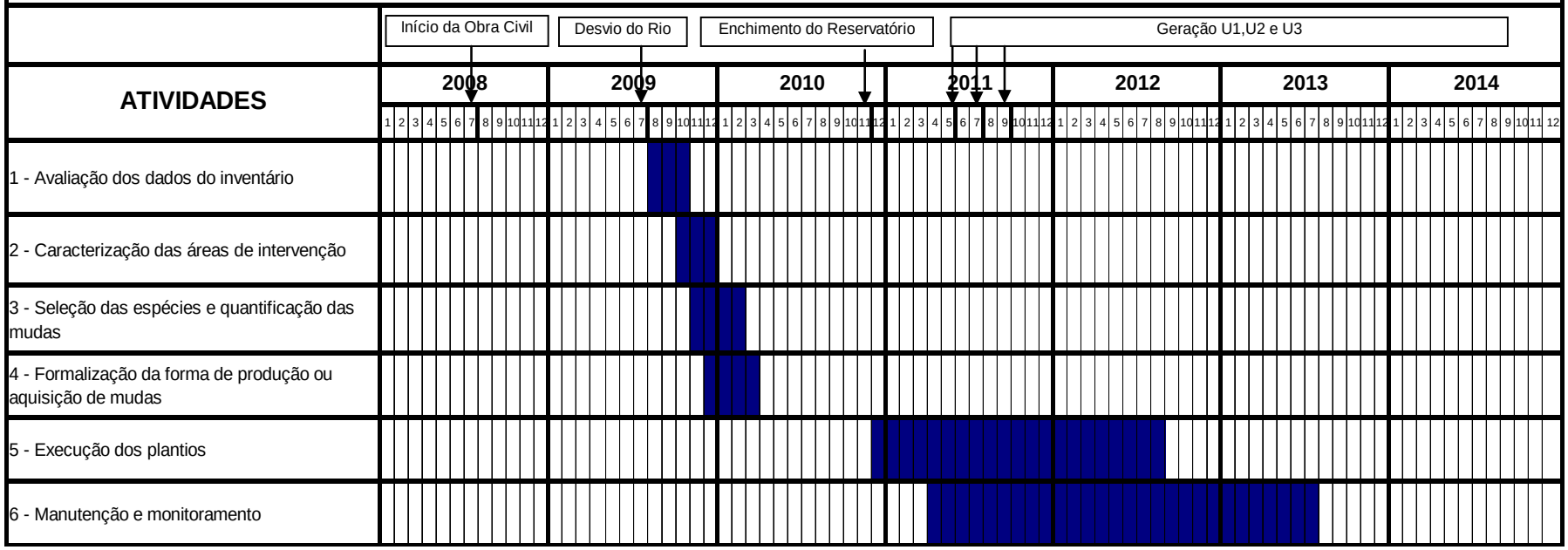
As atividades que definem a execução deste sub-programa são apresentadas a seguir e podem ser visualizadas no cronograma abaixo:

- Avaliação dos dados do inventário;
- Caracterização das áreas de APP e remanescentes incorporados;
- Seleção das espécies e quantificação das mudas;
- Formalização de formas de produção e/ou aquisição de mudas;
- Execução dos plantios;
- Manutenção e Monitoramento.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 9 - SUB-PROGRAMA 9.1 - RECUPERAÇÃO E FORMAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO CILIAR



9.2 Sub-Programa de Compensação Ambiental

9.2.1 Introdução

A Resolução CONAMA n° 02 de 18/04/96 preceitua, em seu art. 10, que como "reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental terá como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, a implantação de uma Unidade de Conservação, de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a critério do órgão licenciador, ouvido o empreendedor".

O art. 20 deste mesmo dispositivo legal determina que "o montante de recursos a serem empregados na área a ser utilizada, bem como o valor dos serviços e das obras de infra-estrutura necessárias ao cumprimento do disposto no art. 10, será proporcional à alteração e ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,50% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento".

Citando ainda o art. 40 desta mesma Resolução, observa-se que o legislador foi sábio ao determinar que "o EIA/RIMA, relativo ao empreendimento, apresentará proposta ou projeto, ou indicará possíveis alternativas para o atendimento ao disposto nesta Resolução."

Mais recentemente a Lei n° 9985 de 18/07/2000 instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) cujo art. 36 e objetivos parágrafos definem:

> “Art. 36 - Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudos de impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta lei."
>
> § 1° O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a 0,5% dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo Órgão

Ambiental Licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

§ 2° Ao Órgão Licenciador compete definir as Unidades de Conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3° Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o "caput" deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.

No caso da UHE Mauá, o EIA indicou a possibilidade de criação de uma nova Unidade de Conservação em áreas de florestas mais conservadas de propriedade das Indústrias Klabin, dependendo de negociações com esta empresa, além de observar a possibilidade de destinação de parte dos recursos da compensação ambiental para Unidades de Conservação existentes na bacia do rio Tibagi, atendendo à legislação pertinente.

Assim, a estruturação deste sub-programa visa atender aos condicionantes legais básicos e as solicitações incluídas na LP emitida pelo IAP, apresentando o detalhamento das ações necessárias a viabilização da compensação ambiental.

9.2.2 Objetivos

Este sub-programa, que faz parte o Programa de conservação da flora e da fauna, tem como principais objetivos:

- Atender à legislação ambiental, em especial a Lei 9985/2001 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, indicando novas áreas para implantação destas unidades ou direcionndo recursos para unidades de conservação já estabelecidas.
- Contribuir para a manutenção da diversidade genética;

- Propiciar novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e de pesquisas, pelas comunidades científicas e afins;
- Preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico.

9.2.3 Metodologia

a) Delineamento das propostas do programa

Analisando a bacia do rio Tibagi, em especial as áreas com vegetação mais conservada nas proximidades do reservatório da UHE Mauá, assim como, a presença de Unidades de Conservação na região, surgiram algumas propostas, tanto para indicação de novas áreas, como para a destinação de recursos em outras unidades não contempladas no EIA.

Convém salientar que, em termos gerais, as propostas para UCs já existentes têm como principais ações:

- investir na regularização fundiária;
- realizar estudos de ecologia da paisagem nestas unidades, de forma a identificar zonas homogêneas do ponto de vista de conservação e uso, com o auxílio de sistemas de informação geográfica;
- delinear um plano de trabalho para elaboração do plano de manejo para a unidade, de acordo com o roteiro metodológico elaborado pelo IBAMA para unidades de conservação, considerando-a dentro de uma escala que represente o grau de pressão por atividades antrópicas.

Já para as propostas de criação de novas unidades, as ações básicas devem estar voltadas para:

- definir a categoria de manejo da futura unidade de conservação;
- analisar a existência de corredores ecológicos, os quais devem reunir condições suficientes de manutenção de comunidades faunísticas, inclusos no contexto macrorregional;
- selecionar as possíveis áreas para revitalização e consolidação de efetivos corredores ecológicos;

- caracterizar a cobertura vegetal de cada uma dessas áreas em um nível mais detalhado no que se refere à fitofisionomia dominante, estado de conservação, grau de isolamento, fragmentação e efeito de borda;
- caracterizar, em linhas gerais, a fauna de cada fitofisionomia, considerando a presença de endemismos, espécies-chave, espécies raras ou ameaçadas e relictos;
- estabelecer, em campo, os limites propostos para a futura unidade de conservação.
- elaborar o Plano de Manejo da Unidade de Conservação.

As propostas para implantação de novas áreas, ou para investimento em unidades de conservação já existentes, são apresentadas a seguir, como balizamento para a decisão dos órgãos competentes, no sentido possibilitar a continuidade das ações deste programa.

b) Análise das indicações do EIA – KLABIN

Conforme já abordado no início deste Programa, a bacia do rio Tibagi nas proximidades do reservatório da UHE Mauá, apresenta-se bastante alterada em relação a sua cobertura vegetal original, predominando áreas de agricultura e pastagens, associadas a grandes extensões de reflorestamentos de espécies exóticas, sendo raro a observação de remanescentes florestais em bons níveis de preservação.

Desta forma o EIA identificou e apontou como área potencial para criação de uma nova Unidade de Conservação, as formações vegetais mais conservadas dentro da propriedade das Indústrias Klabin de Papel e Celulose, pois outras regiões próximas ao empreendimento não apresentam grandes áreas cobertas por florestas, passíveis de compor novas unidades com este fim.

A propriedade das Indústrias Klabin possui, na região de Telêmaco Borba, uma área de 247 mil hectares, sendo que 91 mil hectares (ou 37%) são preservados. Nestes últimos incluem-se 3.852 hectares da RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) Fazenda Monte Alegre, criada em 1998 pela Portaria 182 do IAP e averbada em caráter de perpetuidade.

Além da RPPN Fazenda Monte Alegre na área da Klabin, encontra-se o Parque Ecológico Israel Klabin, o qual consiste na principal estrutura de apoio às atividades desenvolvidas no Manejo Ambiental. Implantado em 1980 pela Klabin, o Parque Ecológico ocupa uma área total de 11.196 ha, dos quais 7.883 ha são ocupados por florestas naturais, representadas pela Mata de Araucária. Algumas destas florestas ainda se encontram em estado primitivo ou pouco alteradas. No referido parque, os visitantes também podem conhecer o Museu da Fauna e Flora e o Centro de Interpretação da Natureza Franz Kracjberg, um Criadouro Científico, além de desfrutar da Trilha Ecológica e da Ciclovia Harmonia-Parque Ecológico.

c) Indicação e Mapeamento de Unidades de Conservação já estabelecidas

Neste item são apresentadas algumas Unidades de Conservação presentes na região, que podem se beneficiar dos recursos da compensação ambiental derivada da implantação da UHE Mauá.

A espacialização destas Unidades de Conservação é apresentada no **Anexo I.**

- **Parque Estadual do Guartelá**

Criado em 1996, através do Decreto 2329, o Parque Estadual do Guartelá protege ecossistemas típicos do segundo planalto paranaense, campos limpos, cerrado, matas de galeria e capões com araucária. É habitado por fauna característica, como o lobo-guará, o veado-campeiro e a curicaca. Representa, também, um mostruário de nossa pré-história, através de suas gravações rupestres. Inclui em seus 800 hectares parte de um dos mais extensos *canyons* do mundo. Outros grandes atrativos cênicos são a cachoeira da ponte de pedra e as corredeiras do rio Iapó.

Segundo o estabelecido no Plano de Manejo do Parque, concluído em 2002, a operacionalização do Parque Estadual do Guartelá deverá possibilitar, além da preservação de seus ambientes naturais, a realização de pesquisas científicas, o desenvolvimento de atividades de recreação em contato com a natureza, de educação e interpretação ambiental e de lazer. Estas atividades, embora sejam premissas básicas da categoria de Unidade de Conservação definida como Parque,

podem vir a contribuir com a sustentabilidade econômica e possibilitar a efetiva preservação dos recursos naturais existentes na Unidade.

A Unidade de Conservação possui, ainda, caráter social e educativo, estando inserida no espaço público da comunidade como parte integrante do patrimônio ambiental e sociocultural da população. A promoção de atividades de educação ambiental, recreação e interpretação ambiental para as comunidades do entorno do Parque Estadual pode representar um importante e decisivo meio para auxiliar e reduzir as ações de fiscalização na Unidade de Conservação. Através das atividades de educação e interpretação ambiental haverá, também, uma maior compreensão pública das ações do IAP e da política ambiental do Governo do Paraná.

Especificamente junto aos moradores das propriedades do entorno do parque, os sub-programas de integração com a Área de Influência permitirão esclarecer aspectos da legislação ambiental que regem a utilização dos recursos naturais da região e a importância da Unidade de Conservação. Este conhecimento pode ajudar a prevenir a ocupação indevida e o desmatamento irregular de áreas no entorno da Unidade de Conservação (do parque), a caça ilegal, manejo o inadequado do solo, a poluição da água e outras agressões ao meio ambiente que possam ser motivadas pela compreensão errônea acerca das modificações que ocorrerão na região, a partir da implantação dos programas previstos no Plano de Manejo e conseqüente dinamização das atividades no parque.

Por fim, são referendados no Plano de Manejo os projetos constantes no Plano de Desenvolvimento Sustentável do Entorno do Parque Estadual do Guartelá, elaborado com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (PARANÁ/FNMA, 2002). Os seguintes projetos são indicados:

- Ações de Manejo para a Recuperação e Conservação de Solo e Água nos Estabelecimentos do Entorno;
- Recomposição das Matas Ciliares e de Galeria;
- Apoio à Organização das Atividades Produtivas e ao Desenvolvimento dos Assentados.

Desta forma, os recursos da compensação ambiental podem auxiliar no desenvolvimento, do Plano de Manejo, ou mesmo financiar programas específicos constantes neste plano, onde podem se destacar os seguintes:

- Manejo Sustentável dos Campos Nativos com Vistas à Produção de Forragem;
- Estudos de Mercado de Produtos Pecuários, Plantas Ornamentais e Plantas Medicinais Típicas dos Campos Nativos; e,
- Apoio à Organização das Atividades de Turismo.

O Plano de Manejo prevê que, para o desenvolvimento dos programas e projetos previstos, faz-se necessária a elaboração de parcerias entre o IAP e instituições diversas de pesquisa, educação e manejo ambiental entre elas. Universidades, ONG´s, empresas de consultoria da área ambiental e consultores autônomos. As atividades também podem ser financiadas com recursos da compensação ambiental.

Outra ação prevista no Plano de Manejo que pode ser financiada é a ampliação da área do parque. Desde 1998, o Instituto Ambiental do Paraná vem negociando junto aos proprietários do entorno a compra de áreas para fins de ampliação do Parque Estadual do Guartelá. Parte da fazenda Mocambo, com área de 973 ha, de propriedade do Sr. Nazem Fadel, encontra-se em processo de anexação àquela unidade.

- **Parque Estadual do Penhasco Verde**

Esta Unidade de Conservação foi criada em 1991, através do Decreto 457 e possui uma área de 302,57 ha. Localiza-se no município de São Jerônimo da Serra e, pelas informações levantadas junto ao IAP, ainda não tem um Plano de Manejo elaborado.

A principal formação vegetal ocorrente neste parque são as matas de Araucária (Floresta Ombrófila Mista). Outro ambiente de interesse especial no Parque Estadual Penhasco Verde é o curso do rio do Tigre. O vale deste rio tem por característica principal a formação de paredões originados pela a erosão diferencial dos arenitos Botucatu e Pirambóia, sustentados pelas vulcânicas da Serra Geral.

Possui uma extensão de aproximadamente 45 km no sentido SW~~,~~ para NW, desembocando no vale do rio Tibagi.

Na margem norte do vale, a vegetação nativa tem uma presença significativa, fator este que deve ser atribuído ao escarpado do relevo dificultando o acesso para o extrativismo de madeira. A existência de duas reservas indígenas e do Parque Estadual do Penhasco Verde ajudou, também, na preservação da mata ali existente.

O vale serve como escoamento da maioria dos rios e ribeirões desta parte do município de São Gerônimo da Serra, sendo os principais, Água do Capim, ribeirão dos Pilões, rio São Jerônimo e Água do Taquara, que formam o rio do Tigre, que por sua vez deságua no rio Tibagi. Com a maioria dos rios desaguando no vale que tem uma diferença de altitude de 200 m negativos em relação ao restante do relevo, tem-se uma grande quantidade de saltos cascatas e cachoeiras, o que dá ao Vale do Tigre grande potencial turístico. Destaca-se o Salto do Tigre ou Salto do João Nogueira no interior do Parque Estadual do Penhasco Verde, com 136 m de altura.

Entre as ações preferenciais que poderiam ser executadas nesta Unidade de Conservação, com os recursos da compensação ambiental, destacam-se a elaboração do Plano de Manejo e a regularização fundiária.

- **Outras Unidades de Conservação**

Além das Unidades de Conservação apresentadas anteriormente, a bacia do rio Tibagi possui outras áreas protegidas por diplomas legais que podem ser utilizadas para a destinação de recursos da compensação ambiental, destacando-se as seguintes:

- Parque Estadual da Mata dos Godoy, no município de Londrina, com 675 ha;
- Parque Estadual de Caxambu, no município de Castro com 968 ha;
- Floresta Estadual do Córrego da Biquinha, em Tibagi, com 23,22 ha;
- Reserva Florestal do Santinho, em Telêmaco Borba, com 9,10 ha; e

Horto Florestal Geraldo Russi, em Tibagi, com 138,8 ha.

d) Alternativas para localização de novas Unidades de Conservação

Outras áreas, mesmo que degradadas e necessitadas de recuperação posterior, podem ser investigadas para servirem como novas UCs, a serem indicadas pelo empreendedor.

e) Definição das Alternativas para Investimento das Compensações Ambientais

Esta ação é de responsabilidade conjunta entre o empreendedor e os órgãos estaduais de meio ambiente, que devem decidir os rumos deste programa.

No caso de se optar pelo repasse de recursos para Unidade de Conservação já existente, deve ser elaborado o plano de trabalho, em conjunto com o órgão ambiental, para definição das Unidades de Conservação a serem contempladas e definição da forma e percentual de alocação dos recursos.

No caso de criação de nova Unidade de Conservação, devem ser estabelecidas algumas ações: vistorias de campo e amostragens expeditas nas áreas alternativas consideradas de maior interesse e avaliação das áreas e definição de uma ou mais alternativas. Definição de custos para aquisição de terras e de implantação de infra-estrutura mínima. Demarcação topográfica dos limites propostos para a área escolhida, verificação da estrutura fundiária e elaboração de memorial descritivo.

Neste caso, é de responsabilidade do empreendedor a aquisição das terras e implantação de infra-estrutura mínima, de acordo com a Resolução CONAMA nº 002/96; estabelecimento de fiscalização emergencial até implantação de Programa de Fiscalização, a ser detalhado no Plano de Manejo.

9.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Após a definição da forma e do percentual de aplicação da compensação ambiental, a implantação desse programa passa a ser conjunta entre o empreendedor e o órgão responsável pela administração da futura Unidade de Conservação, ou daquela que deve receber os recursos da compensação ambiental.

Também devem participar da implantação deste sub-programa os órgãos ambientais envolvidos com a UHE Mauá, além das prefeituras da área de entorno e ONGs envolvidas com a questão da conservação ambiental.

9.2.5 Previsão de Custos

O orçamento deste sub-programa deve ser definido entre o empreendedor e o IAP, porém sua estimativa inicial, já prevista na elaboração do EIA/RIMA, é de 1,0% do valor total da obra.

Neste valor devem estar incluídos os recursos da ordem de R$ 44.400,00, necessários ao detalhamento das escolhas de áreas que devem receber os recursos da compensação ambiental.

O custo total estimado para este programa é da ordem de R$ 9.644.440,00 (nove mlhões seiscentos e quarenta e quatro mil, quatrocentos e quarenta e quatro reais), sendo que o custo estimado da obra é de R$ 960.000.000,00.(novecentos e sessenta milhões).

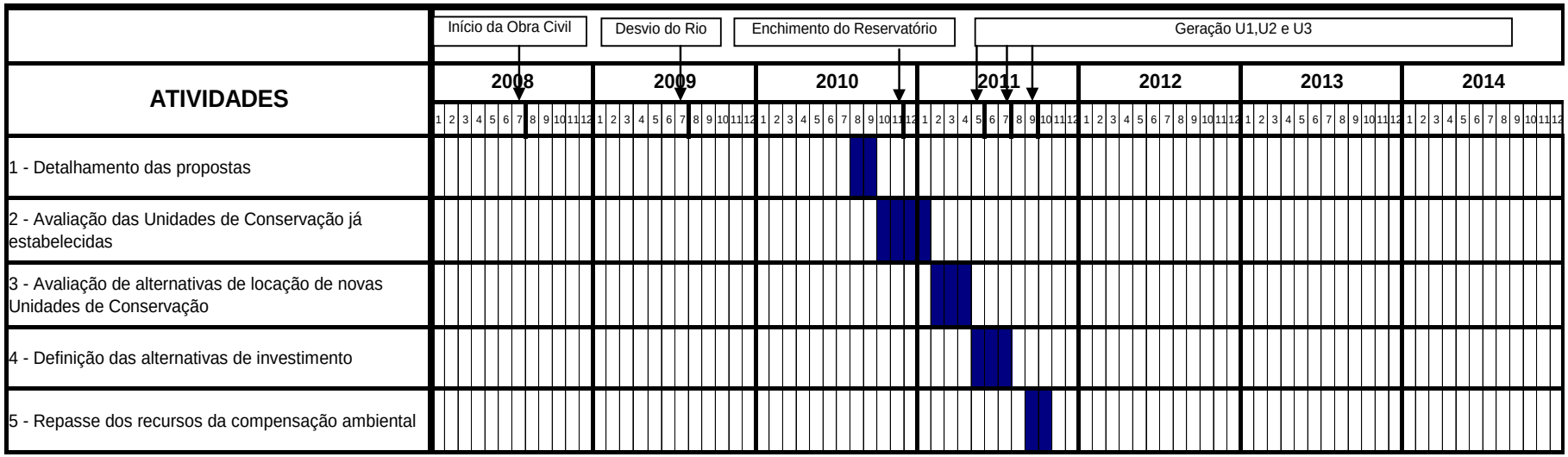
9.2.6 Cronograma Físico

Segue cronograma para implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA - SUBPROGRAMA 9.2 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL



9.3 Sub-programa de Salvamento e Conservação da Flora

9.3.1 Introdução

A intervenção humana tem um efeito desestabilizador sobre os ecossistemas naturais. Dentre as alterações que vem ocorrendo nas florestas tropicais, destaca-se a fragmentação de remanescentes naturais em pedaços progressivamente menores. Com esse processo antrópico de fragmentação do habitat, a estrutura da paisagem é modificada, resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades (Whitmore 1997). O tamanho de um fragmento pode ter efeito direto na sobrevivência das populações de plantas nele contidas, pois fragmentos de hábitat podem não conter o tamanho mínimo de populações de determinadas espécies (Scariot, *et. al.* 2005).

Espécies florestais demonstram exigências ambientais e biológicas muito específicas. As florestas se organizam lentamente por meio do processo de sucessão ecológica, que se caracteriza principalmente por um gradual aumento e substituição de espécie no curso do tempo, ampliando a complexidade do ecossistema (Rodrigues 1995, Martins 1995). No entanto, durante a sucessão florestal, diferentes espécies desempenham distintos papéis no desenvolvimento ou manutenção da comunidade. Assim, a sucessão deve ser entendida não como uma simples substituição de espécies no tempo, mas sim como uma substituição de grupos ecológicos ou categorias sucessionais (Whitmore 1996).

Contudo, pequenos fragmentos encontram-se em estado crítico de conservação, visto que uma série de processos (como os que ocorrem nas seres sucessionais) para a manutenção da biodiversidade não são respeitados.

Justificativa

Atualmente, a biodiversidade vem sendo considerada a maior riqueza dos ecossistemas, principalmente em função dos grandes avanços da biotecnologia, que a tem como principal matéria prima para a elaboração de novos produtos valiosos para a humanidade (Kageyama, *et. al.* 2003).

No estado do Paraná restam aproximadamente apenas 9 % das suas florestas preservadas, esparsas em fragmentos florestais em todo seu território. Na bacia do rio Tibagi, somente 3,8 % de sua vegetação original ainda está presente, da

qual apenas uma pequena parte protegida em reservas mantidas pelo poder público (Soares & Medri 2002).

O atual cenário da Área de Influência do empreendimento, segundo o estudo de impacto ambiental (EIA) realizado, é de que 28,45 % da área de influencia indireta (AII) são remanescentes florestais. O ecossistema predominante na AII é a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), que possui apenas 0,6 % de seus remanescentes originais em estado primário de conservação no estado do Paraná (Castella & Britez 2004). Faz-se importante por hora, que esforços para a conservação da flora da região sejam de caráter urgente, visto o quadro degradante em que se encontra a Floresta com Araucária no Paraná.

9.3.2 Objetivos

Geral

Este documento tem como objetivo geral propor medidas técnicas de âmbito conservacionista, que sejam capazes de possibilitar o salvamento e a conservação da flora nas áreas de influência dos impactos gerados pela instalação da UHE Mauá.

Específicos

- Promoção do conhecimento da flora quanto à florística e estrutura sociológica nas áreas de influência direta do empreendimento. Subsidiando com informações ecológicas necessárias para tomadas futuras de decisões para a conservação da flora.
- Quantificação da biomassa vegetal acima do solo que se encontram na área de influência direta do empreendimento. Essa atividade será realizada em conjunto com o Sub-programa Desmatamento da Bacia de Acumulação, que propõe um inventário da quantidade de fitomassa. Informações importantes sobre a ecologia do ecossistema em questão poderão ser obtidas e subsidiarão a conservação do mesmo.
- Realização da coleta de sementes de matrizes arbóreo-arbustivas nativas na área de influência direta e implantação de uma Área de Coleta de Sementes (ACS). As mudas produzidas a partir dessas sementes serão utilizadas para a implantação da ACS, que visará a conservação genética *in situ* das espécies. Caso as matrizes de sementes não sejam suficientes, poderão ser coletadas sementes de indivíduos na área de influência indireta do empreendimento.

- Transplantação e monitoramento de indivíduos epifíticos em geral, bromélias (Bromeliaceae) e orquídeas (Orquidaceae), não epífitas, pteridófitas, liquens, musgos e indivíduos juvenis de espécies arbustivo-arbóreas consideradas raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção que estiverem presentes na área de supressão vegetacional (segundo o inventário realizado na etapa de conhecimento da flora). Essa medida auxiliará na conservação genética *in situ* de espécies chave e promoverá o aumento da biodiversidade nas áreas onde foram transplantadas. O monitoramento deverá responder questões sobre o índice de mortalidade dos indivíduos transplantados e potencial agregado ao aumento da resiliência da área a ser restaurada.
- Coleta de material botânico como nó de pinho, cipós retorcidos ou de formatos intrigantes, frutos secos, entre outros. Esses materiais, encaminhados às escolas da região, ou museus de história natural, deverão servir para educação ambiental, atividade potencialmente promovedora da conservação da flora da região.

9.3.3 Metodologia

Conhecimento da flora

Para o conhecimento da flora, deverá utilizar técnicas de fitossociologia que compilem informações sobre a ecologia das plantas vasculares (vegetação arbórea, arbustiva, epifítica, herbácea e regeneração natural). Essa atividade deverá ser realizada em conjunto com o sub-programa Desmatamento da Bacia de Acumulação, onde está previsto um inventário florestal.

Diversas técnicas podem ser utilizadas, dependendo da situação existem aquelas mais indicadas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). O levantamento deve abranger a área de influencia direta do empreendimento. Para complementar, efetuar-se-á pesquisa bibliográfica sobre potencial ocorrência de espécies e suas características ecológicas e silviculturais.

Quantificação da Biomassa

Na área onde a vegetação for suprimida, realizar-se-á a análise da biomassa de epífitas, herbáceas, trepadeiras, lianas, arbustos e árvores, em conjunto com o sub-programa Desmatamento da Bacia de Acumulação que prevê a quantificação da

fitomassa para fins de ajuste das equações de modelagem da qualidade das águas. Dever-se-á utilizar métodos de amostragem que visem obter informações com finalidade científica, que possam vir a consolidar e embasar pesquisas futuras sobre o ecossistema em questão, sobretudo a conservação da flora local. O método utilizado há de ser o mais indicado para a obtenção das variáveis de interesse. Em âmbito geral, sugerem-se os métodos apresentados por Brown (1989).

Coleta de sementes

A coleta de sementes na área de influência direta do empreendimento terá o objetivo de formar uma Área de Coleta de Sementes (ACS) e poderão compor os planos de recuperação das APPs. Para isso, deverão ser consideradas as limitações (como endogamia) sobre a seleção das espécies arbóreo-arbustivas que formarão as matrizes da ACS. A seleção deverá visar, sobretudo, a variabilidade genética e diversidade de espécies. As sementes deverão ser coletadas antes da supressão da vegetação e logo após a derrubada da vegetação, inclusive da área do Canteiro de Obras.

As mudas das matrizes da ACS deverão ser produzidas utilizando as sementes coletadas, em viveiros próprios do empreendimento ou em parceria com viveiros já alocados na região. A instalação da ACS poderá ocorrer em área destinada à compensação ambiental ou em Reservas Legais particulares no entorno do reservatório. No último caso, deverá ser estabelecido um acordo legal com o proprietário das terras.

Caso as sementes coletadas na área de influência direta não sejam suficientes, poderão ser buscadas sementes na área de influência indireta do empreendimento, que serão destinadas em primeiro para a formação da ACS e secundariamente à produção de mudas para compor os planos de recuperação das APPs, assim como demais áreas onde será necessária a restauração ecológica. Princípios de seleção de matrizes para a coleta de sementes deverão ser considerados (deverão ser coletadas sementes do maior número de espécies arbóreo-arbustivas possíveis e respeitar distância mínima entre matrizes), visando a diversificação específica e genética das mudas para os plantios de restauração e recuperação de áreas degradadas.

As técnicas a serem utilizadas para a coleta de sementes podem variar segundo a morfologia de cada espécie, são técnicas comumente utilizadas:

- Coleta no chão - Este método é utilizado no caso de espécies que produzem frutos grandes e pesados, que caem próximo da planta-mãe. A coleta é feita sem dificuldade diretamente no chão, ou, sobre lonas e peneiras colocadas ao redor da árvore. A coleta é mais eficiente quando a queda dos frutos acontece em grande intensidade.
- Coleta direto na árvore - Neste método, o coletor sobe na árvore e derruba os frutos com auxílio de ferramentas cortantes ou impactantes. Deve-se tomar cuidado para não destruir os frutos verdes ou quebrar muitos galhos, pois isto prejudica a produção do ano seguinte. É importante lembrar que para ocorrer esse tipo de coleta com segurança se faz necessário treinamento adequado de pessoal, além de uso de equipamentos apropriados de segurança. Os principais equipamentos empregados para subir na árvore são: esporas e cinturões, cordas, equipamentos para rapel e escalada e veículos equipados com escadas ou semelhantes. Para derrubada dos frutos são empregados podões com cabo extensível, tesouras de poda, serras de poda, foices, ganchos, etc. Este tipo de coleta é indicado para espécies que possuam sementes muito pequenas ou aladas, que são facilmente levadas pelo vento, longe da árvore matriz.
- Coleta em árvores abatidas - Neste caso a coleta de sementes é realizada no chão, logo após o abate das árvores. No caso do empreendimento UHE Mauá, esse método poderá ser utilizado com resultado satisfatório, tendo em vista que haverá supressão total ou parcial de vegetação nos locais das obras e também no local que será inundado pela represa.

Transplantação da vegetação

As epífitas, assim como pteridófitas, bromélias e orquídeas não epífitas, liquens, musgos e indivíduos juvenis de espécies arbóreo-arbustivas raras ou ameaçadas de extinção, assim como espécies reófilas, hidrófilas e higrófilas, deverão ser retiradas da área de supressão da vegetação e transplantadas nas áreas a serem restauradas para a averbação da APP do reservatório, respeitando as características ecológicas conhecidas para as mesmas. Essa atividade deverá

ocorrer também antes da supressão da vegetação e logo após a derrubada, a fim de realizar uma busca por epífitas que devem estar presentes nas copas das árvores, assim como os liquens e musgos, os quais deverão ser transplantados.

As epífitas deverão ser transplantadas em árvores remanescentes que estejam presentes nas áreas da futura APP do reservatório, respeitando informações sobre densidade populacional e hábitat, que a etapa de conhecimento da flora deverá subsidiar. As demais plantas a serem transplantadas deverão ser também realocadas nas áreas da futura APP, utilizando as informações obtidas no conhecimento da flora para definir quais os melhores locais para cada espécie.

Deverá ser realizado monitoramento mensal após o transplante, observando taxas de mortalidade e o processo de regeneração nos locais de restauração. Deverão ser enfatizadas principalmente as espécies arbóreo/arbustivas procurando responder questões sobre a resposta das mesmas às alterações ambientais bruscas que sofreram, como no caso de indivíduos localizados sobre solos hidro/higrófilos (mal/muito mal drenados), que passam a solos mesófilos (de boa drenagem). Para isso, devem ser considerados que algumas áreas futuras da APP não recebam tratamentos para a restauração, pois irão servir como controle estatístico para a comparação entre as áreas que foram realizados os transplantes.

Coleta de material botânico

Durante e após a supressão da vegetação, enquanto o reservatório não enche por completo, todo objeto biológico (vegetal) intrigante ou potencialmente curioso, possível de utilização em palestras ou aulas com intenção de educação ambiental, deverá ser coletado e submetido aos órgãos regionais capazes de usufruir cientificamente dos artigos coletados. Frutos secos como pente-de-macaco, cipós como escada-de-macaco e outros artefatos naturais como nó de pinho são materiais potencialmente utilizados em educação ambiental. Material botânico para elaboração de excicatas deverá ser coletado e encaminhado à herbários, observando os métodos para coleta e secagem.

9.3.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Profissionais especialistas nas atividades contemplados pela proposta e com bom conhecimento da flora paranaense deverão ser responsáveis pelo estudo.

Adicionalmente, deverão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa, com especial ênfase àquelas alocadas no Estado do Paraná, o que facilitará e incentivará a participação de alunos de mestrado e doutorado no presente programa. Deve ser considerada também a possibilidade de parcerias entre organizações não governamentais (ONG's).

É desejável que haja parceria com instituições que possam absorver sementes coletadas na área e possam estocá-las em bancos de sementes, assim como utiliza-las para produção de mudas.

9.3.5 Previsão de Custos

O custo total para implantação deste programa é da ordem de R$ 620.000,00 (seiscentos e vinte mil reais).

9.3.6 Cronograma de Físico

Primeiramente, como as atividades de supressão da vegetação não estão previstas no estudo de impacto ambiental, assumiu-se para este programa que as tais têm um período de duração de doze meses, terminando no mês quando começa o enchimento do reservatório.

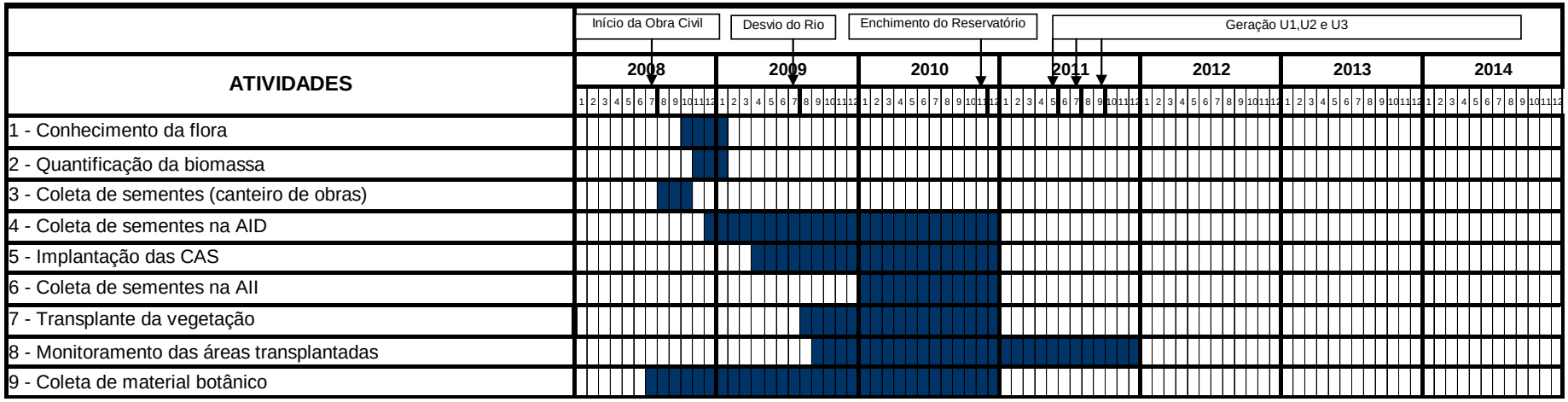
Os primeiros dois meses do cronograma serão reservados para a etapa de mobilização, preparação dos documentos e trâmites necessários para o início das atividades de campo. As demais atividades, assim como a previsão dos custos estão descritos a seguir no cronograma físico/financeiro e na projeção de desembolso financeiro respectivamente.

Segue o cronograma para implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 9 - SUBPROGRAMA 9.3 - SALVAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FLORA



9.4 Sub-programa de Monitoramento e Conservação da Fauna

9.4.1 Introdução

A importância ecológica da fauna de vertebrados pode ser resumida em pelo menos cinco tópicos: (a) dispersores de sementes; (b) polinizadores; (c) indicadores biológicos; (d) reguladores de ecossistemas; (e) estabilizadores de ecossistemas. Essas características, determinadas de acordo com a estrutura da paisagem e com os fatores bionômicos intrínsecos de cada táxon, são particularmente notáveis em alguns grupos. Muitas espécies de aves e mamíferos, por exemplo, chegam a influenciar a distribuição espacial e a estrutura genética das plantas, agindo como dispersores de sementes e de pólen (Fenton *et al.,* 1992; Garcia *et al.,* 2000; Slauson, 2000). Essa função também é exercida por alguns répteis, anfíbios e peixes (*e.g.*: Lima e Goulding, 1988; Pires 1997; Sazima *et al.,* 2005). Ademais, todos os grupos de vertebrados têm representantes que atuam no controle de populações animais e, indiretamente, na modelagem do perfil da vegetação (fitofisionomia), considerando que geralmente suas presas alimentam-se de vegetais (Therborgh *et al.,* 1999). Enfim, as interações mutualísticas ou antagonísticas mantidas entre os vertebrados e seu ambiente são imprescindíveis para a regeneração e o equilíbrio das áreas naturais.

Muitas espécies de vertebrados são reconhecidamente úteis indicadoras de distúrbios no habitat, destas, algumas são especialmente sensíveis, sendo consideradas, portanto, excelentes modelos para estudos de diagnóstico ambiental (Fenton *et al*., 1992; Wilson *et al.,* 1996a). Dos mais citados nesse sentido destacam-se várias espécies de mamíferos e aves; no entanto, podemos também considerar os anfíbios e os répteis por sua baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos, especificidades de habitat e facilidade de estudos (SILVANO *et al.,* 2003) e os peixes por sua íntima, obrigatória e recíproca relação com o meio circundante (ESPÍNDOLA *et al.,* 2003).

Programas de inventário e monitoramento são ferramentas fundamentais para o estabelecimento de estratégias de conservação de espécies e ambientes ameaçados – caso dos remanescentes de Floresta da região do empreendimento –, uma vez que permitem conhecer tendências ao longo do tempo. Os resultados

obtidos por meio deste tipo de pesquisa podem indicar o papel dos remanescentes de floresta na região, incluindo suas funções como corredores ecológicos e *stepping stones* no deslocamento da mastofauna e dos propágulos vegetais (chuva-de-sementes), no entorno imediato da área direta ou indiretamente afetada pelo empreendimento.

9.4.2 Objetivos

Este sub-programa prevê o conhecimento e o monitoramento da fauna de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, répteis e anfíbios) nas Áreas de Influência Direta e Indireta da UHE Mauá. Assim, serão gerados resultados capazes de indicar a qualidade ambiental, o uso do habitat e as tendências de aumento ou declínio de populações, frente às pressões geradas pelo empreendimento. Tais informações irão compor a base de dados para futuras atividades de manejo e conservação, incluindo o estabelecimento de parâmetros para minimizar os impactos adversos das atividades de implantação do empreendimento, sobre diferentes grupos animais.

Objetivos específicos

- Levantar quali-quantitativamente a composição das espécies da fauna de vertebrados nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, em três diferentes momentos: antes, durante e após o seu estabelecimento.
- Obter uma listagem preliminar das espécies ocorrentes na área de desmatamento (antes do seu início), subsidiando e dimensionando assim o Programa de Resgate de Fauna.
- Investigar a diversidade de espécies em locais com diferentes graus de conservação e níveis de alterações da paisagem natural da região, buscando relacionar os dados obtidos com os parâmetros ambientais disponíveis.
- Monitorar as espécies da fauna terrestre da Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento, durante as atividades de implantação e operação da UHE Mauá.
- Identificar as principais ameaças às espécies e desenvolver, com base nos resultados do inventário e do monitoramento, propostas para sua proteção, incluindo o estabelecimento de áreas críticas para recuperação ambiental.

9.4.3 Metodologia

A partir de um delineamento experimental planejado é possível estabelecer programas de monitoramento de fauna capazes de indicar qualidade ambiental, uso do habitat e tendências de aumento ou declínio de populações, observando algumas premissas, tais quais: (a) escolha das espécies que serão monitoradas; (b) variáveis que serão monitoradas; (c) esforço amostral; (d) aplicação de um índice (adequado). Assim, as metas e atividades que deverão ser realizadas ao longo do monitoramento incluem, primeiramente, a seleção dos pontos amostrais e, posteriormente, o levantamento quali-quantitativo das espécies e seu monitoramento. Para tanto, deve-se considerar que o conhecimento prévio da comunidade faunística é que subsidiará e norteará os métodos que permitirão testar as hipóteses geradas e, efetivamente, verificar a natureza do impacto e sua magnitude. Assim, é extremamente relevante que o início das atividades de monitoramento dê-se anteriormente a qualquer atividade que cause impacto (de qualquer natureza) à fauna de vertebrados terrestres, iniciando-se o mais precocemente possível.

Técnicas amplamente difundidas e convencionais deverão fazer parte do presente estudo e serão tratadas a seguir.

Detalhes metodológicos específicos para cada um dos grupos faunísticos

Mamíferos - Os primeiros esforços deverão ser direcionados ao adequado inventário do grupo nas áreas de interesse. As informações geradas nesse período (pelo menos 2 anos) subsidiarão a elaboração dos planos de monitoramento, incluindo a seleção de táxons para programas específicos. Sugere-se a aplicação *in loco* de uma miscelânea de métodos, a saber: i) busca de informações por meio de entrevistas com moradores e funcionários locais; ii) registro de evidências diretas (fotos de armadilhas fotográficas, visualizações, vocalizações, carcaças e animais atropelados) e indiretas (pegadas, fezes, tocas, restos de forrageamento, sinais na vegetação e no solo); iii) captura de pequenos mamíferos com redes-de-neblina, armadilhas *live traps* e armadilhas-de-queda (*pitfalls*) (WILSON *et al.,* 1996b; Kunz *et al.,* 1998; Voss *et al.,* 2001; Fonseca, 2001; Ditt *et al.,* 2003; Rocha-Mendes *et al.,* 2005). Para o monitoramento das espécies de pequeno porte (obrigatoriamente periódico e de longa duração) o delineamento amostral deverá contemplar

programas de marcação e recaptura; para o acompanhamento de espécies de médio e grande porte (lontras, tatus, tamanduás, carnívoros, veados, etc.) deverá ser utilizada a técnica de radiotelemetria.

Aves - Ao menos dois ciclos sazonais (2 anos) deverão ser contemplados buscando a compilação de uma lista mais completa possível dos táxons ocorrentes na região, bem como o diagnostico de diferenças em comunidades avifaunísticas de locais com diferentes graus de conservação e níveis de pressão pelo empreendimento. Posteriormente, e com base nesses resultados, deverão ser desenvolvidos projetos específicos, os quais poderão utilizar-se de métodos variados para estudos quali-quantitativos. Durante as campanhas, as espécies deverão ser identificadas de acordo com a experiência pessoal dos ornitólogos (com conhecimento adequado para região) e com base em consultas em literatura técnica e exemplares de museus. Além da visualização com auxílio de binóculos e da identificação de vocalizações, a documentação das espécies poderá ser efetuada por registro de emissões sonoras, com uso de microfone acoplado a um gravador.

Répteis - A fauna de répteis terrestres deverá ser inventariada e monitorada mediante métodos tradicionais, como busca aleatória (inspeção detalhada de ambientes de provável ocorrência) e instalação de armadilhas-de-queda (*pitfalls*). Para a fauna aquática é recomendada a utilização de armadilhas de substrato artificial para assoalhamento, covos e redes. Visando o levantamento das espécies já coletadas na região, as coleções herpetológicas do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Instituto Butantã (IB) e Museu Nacional do rio de Janeiro (MNRJ), deverão ser consultadas. Exemplares de espécies que se mostrarem adequadas a programas específicos de acompanhamento deverão ser contidos manualmente e passar por processo de triagem, incluindo biometria, sexagem, marcação e, após este procedimento liberados no local da captura.

Anfíbios - Para o inventário, os possíveis ambientes de encontro de anfíbios anuros deverão ser percorridos na estação chuvosa. A identificação das espécies poderá ser feita através do registro de indivíduos adultos ou das formas larvais (girinos) ou ainda, por meio da identificação das vocalizações. Numa segunda etapa, espécies estenóicas (que não suportam variação ambiental) poderão ser

identificadas e capturadas por meio de *pitfalls*, sendo então incluídas em programas de monitoramento. Possíveis locais reprodutivos deverão ser acompanhados periodicamente por meio do método “amostragem em sítio de reprodução” (*survey at breeding site* s. Scott JR. & Woodward, 1994) e os girinos por amostragens realizadas com um puçá de tela de arame, com malha de 3 mm^2 e cabo longo, passado intensivamente em todo o corpo d’água. Parâmetros abióticos dos ambientes deverão ser aferidos todos os dias da fase de campo por meio de equipamentos específicos para sua análise.

Análise dos dados

A análise dos dados deverá ser realizada com base nos exemplares capturados, onde através de dados qualitativos e quantitativos, uma lista de espécies de cada um dos grupos faunísticos será elaborada, definindo a riqueza e a abundância por área e momento pré-selecionado. Para investigar a composição e a variação taxonômica dos grupos, deverão ser aplicados testes uni e multivariados, coeficientes de semelhança e de correlação, índices de diversidade ou outros testes estatísticos que se mostrem mais adequados (Magurran, 1988; Peres-Neto *et al.*, 1995; Begon *et al.,* 1996; Zar, 1996; Krebs, 2001). Para extrapolar os dados e, assim, avaliar quão completo foram os inventários no que se refere ao método de coleta empregado, deverão ser utilizados estimadores de riqueza (Colwell, 2001). Indivíduos monitorados por rádio-telemetria ou pela técnica de marcação-recaptura deverão ser avaliados (dados qualitativos e quantitativos) quanto aos seus movimentos, uso do hábitat, área mínima de vida e/ou distâncias mínimas de deslocamento, conforme sugestões de Anderson (1982), WILKINSON e Bradbury (1990), White e Garrott (1990), Kenn (1990), August *et al.* (1996) e Jacob & Rudran (2003).

9.4.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Biólogos especialistas nos grupos faunísticos contemplados neste sub-programa e com bom conhecimento da fauna paranaense deverão ser responsáveis pelo estudo. Adicionalmente, deverão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa, com especial ênfase àquelas alocadas no estado do Paraná, o que facilitará e incentivará a participação de alunos de mestrado e

doutorado no presente programa. Deve ser considerada, também, a possibilidade de parcerias entre organizações não governamentais (ONGs).

9.4.5 Previsão de Custos

O quadro abaixo apresenta os valores aproximados que deverão ser investidos para a implantação do sub-programa aqui proposto. Ressalta-se que há o compartilhamento de recursos com o sub-programa de Resgate e salvamento científico da fauna como, por exemplo, a montagem de estrutura física (em especial a de laboratórios e centro de triagem) e materiais permanentes (*e.g.* ganchos para captura de serpentes, caixas de contenção, dentre outros). Esses valores estão considerados naquele sub-programa.

Materiais permanentes e recursos humanos amplamente utilizados para a construção de usinas hidrelétricas e que possivelmente servirão como contra-partida do empreendedor a esse sub-programa, não são considerados no presente orçamento, destacando-se:

- Embarcações com motores (é sugerido um número de 6 a 8 embarcações);
- Marinheiros de convés;
- Veículos;
- Alojamento (hospedagem);
- Alimentação (restaurante);
- Aquisição da residência para se estruturar o centro de triagem - CT;
- Computadores e impressoras;
- Rádios comunicadores;

O custo total estimado para implantação deste programa é da ordem de R$ 839.200,00 (oitocentos e trinta e nove mil e duzentos reais).

9.4.6 Cronograma Físico

Os cronogramas propostos e contidos no EIA da UHE Mauá, incluindo o sugerido no Programa de monitoramento e conservação de fauna, não condizem com períodos que permitam um adequado monitoramento da fauna. *Marmosops incanus* espécie registrada para áreas próximas (Fazenda Monte Alegre) e, potencialmente ocorrente na AID do empreendimento (Reis *et al*., 2004; G.V.

Bianconi, obs. pess.), exemplifica muito bem tal assertiva; as fêmeas adultas se ausentam da população entre junho e agosto e após o período reprodutivo todos machos adultos morrem, não sendo encontrados por um período de sete meses aproximadamente (Rossi *et al*., 2006). De forma ampla, a própria dinâmica populacional dos pequenos mamíferos pode implicar na baixa taxa de captura, ou mesmo na ausência desta em algumas épocas do ano. Espécies raras, por exemplo, costumeiramente deixam de ser amostradas por sua baixa densidade populacional em determinados momentos do seu ciclo de vida. Tais peculiaridades abarcam uma gama de outras espécies (Rossi *et al*., 2006), mesmo de outros grupos da fauna de vertebrados terrestres (aves, répteis e anfíbios) e menos conhecidos, e podem desencadear uma sorte de proposições errôneas, sobretudo nas análises do empreendimento sobre a comunidade faunística, se analisados em intervalos temporais longos e por um curto período.

Nesse contexto, é proposto que as campanhas de monitoramento sejam no mínimo trimestrais e que se atenham, a princípio, à coleta de dados paramétricos, para que haja efetividade do programa aqui proposto. Para tal, deve haver acordo em preservar áreas relevantes e resguardadas de impactos provenientes do empreendimento na AID, seja de modo integral ou parcial, por um período de pelo menos dois anos.

Não está contido no Estudo de Impacto Ambiental da UHE Mauá cronograma específico para o início das atividades de supressão da vegetação. Portanto, considerou-se, arbitrariamente, um prazo de seis meses para o início dessas atividades, não influenciando, assim, na fase de coleta de dados paramétricos.

Atividades a serem desenvolvidas:

Fase 1. Coleta de dados paramétricos (anterior ao enchimento do reservatório)

1.1. Acordos com potenciais parceiros colaboradores;

1.2. Composição de equipe técnica;

1.3. Elaboração de projetos temáticos detalhados;

1.4. Resolução de trâmites burocráticos (*e.g.* licenças de coleta e transporte);

1.5 Aquisição de equipamentos e preparo de estrutura física (laboratórios devem seguir o modelo proposto no sub-programa de Resgate e salvamento científico da fauna).

1.6. Início das campanhas de campo;

1.7. Elaboração de relatórios técnicos parciais, incluindo-se propostas que mitiguem impactos com base nos dados já obtidos;

1.8. Elaboração de relatório final, sugerindo medidas operacionais ou mitigadoras que fomentem a eficácia do resgate de fauna quando da supressão vegetacional e a escolha de áreas para a implantação de Unidades de Conservação e soltura de animais capturados durante os resgates.

Fase 2. Monitoramento (Fase de supressão vegetacional e enchimento do reservatório)

2.1. Análise dos dados obtidos durante a primeira fase do sub-programa de Monitoramento e conservação da fauna (coleta de dados paramétricos) e adequações metodológicas;

2.2. Início das atividades de monitoramento da fauna interagindo com o sub-programa de Resgate e salvamento científico da fauna (monitoramente durante e logo após a supressão vegetacional);

2.3. Elaboração de relatório técnico parcial, sugerindo medidas operacionais ou mitigadoras que fomentem a eficácia do resgate de fauna quando do enchimento do reservatório da UHE Mauá.

2.4. Elaboração de relatórios parciais referentes ao monitoramento durante o enchimento, sugerindo medidas operacionais ou mitigadoras;

2.5. Elaboração de relatório final sobre os resultados monitoramento realizados durante e logo após o enchimento;

Fase 3. Monitoramento (após o enchimento do reservatório)

3.1. Reinício das atividades de monitoramento (2 anos após a supressão vegetacional);

3.2. Elaboração de relatórios parciais referentes ao monitoramento após dois anos do enchimento do reservatório;

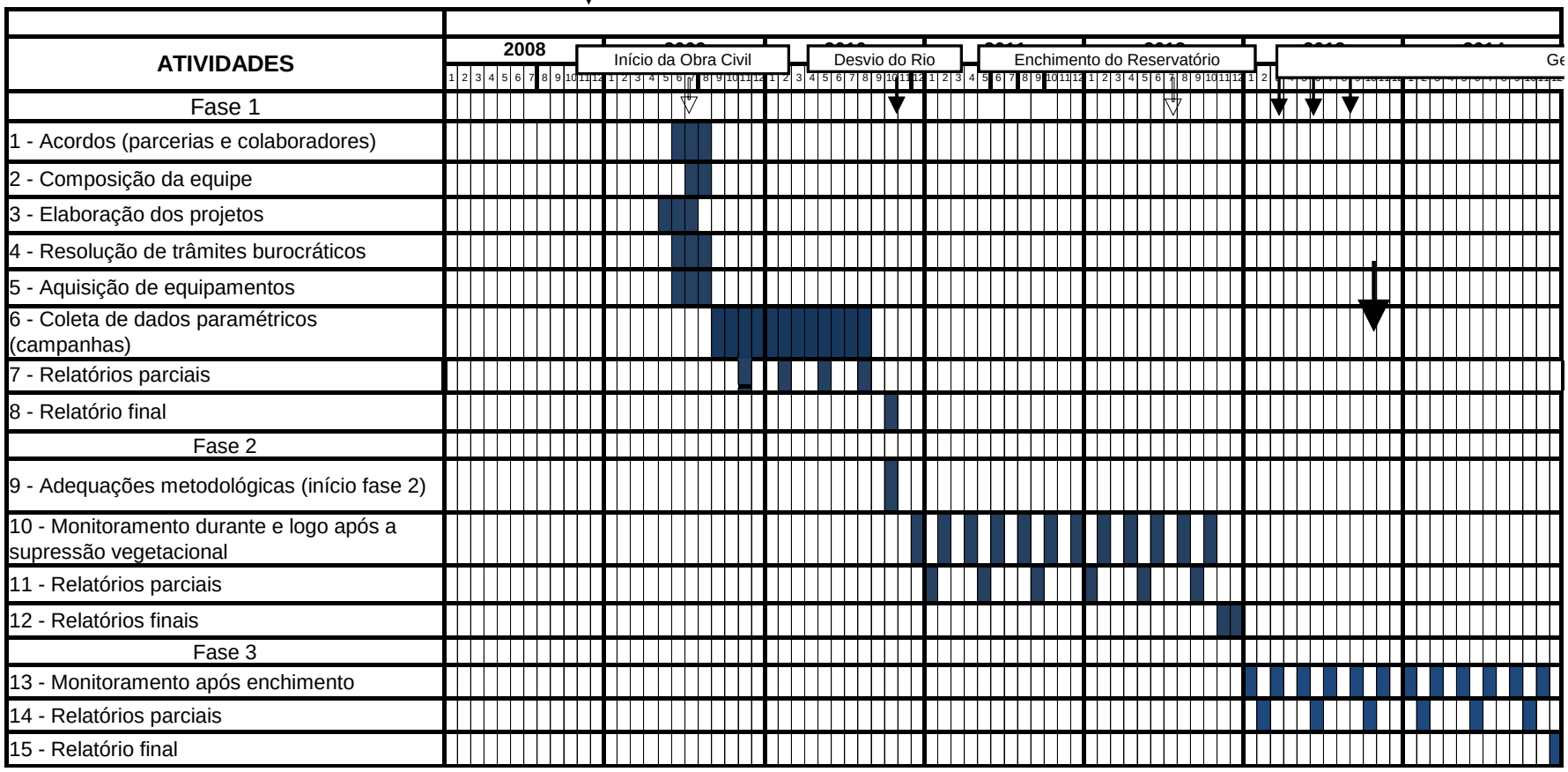
3.3. Elaboração de relatório final e conclusivo sobre os resultados do monitoramento;

3.3. Elaboração de relatórios técnicos, incluindo-se propostas que mitiguem impactos com base nos dados já obtidos;

3.4. Elaboração de relatório final e divulgação dos resultados.

Segue-se cronograma das atividades a serem desenvolvidas no sub-programa de Monitoramento e conservação da fauna, que faz parte do Programa de conservação da flora e da fauna.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA
PROGRAMA 9 - SUB-PROGRAMA 9.4 - DE MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA



9.5 Sub-programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna

9.5.1 Introdução

Os danos ambientais causados por empreendimentos hidrelétricos à fauna são de grande magnitude, alguns de ordem indireta, ou seja, ocorrerão ao passo que o ambiente se adapte às novas condições ambientais impostas, e outros de ordem direta, como, por exemplo, afogamentos, traumas, exposição a predadores, mortandade de ofícios por operários da obra, dentre outros. Para se mitigar tais impactos dois programas ambientais são propostos: o de Conservação e monitoramento da fauna tratará daqueles impactos de ordem indireta ocasionados pelo empreendimento, e o aqui tratado, de Salvamento e resgate científico da fauna, cujo objetivo é salvaguardar a fauna diretamente afetada.

A supressão vegetacional consiste em um dos principais impactos ocasionados à fauna de uma região, haja vista interferir de modo abrupto na dinâmica biocenótica, não havendo períodos para adaptações pelos organismos afetados. A gravidade de tal evento adverso à fauna autóctone depende de vários fatores, como, por exemplo, habitats que serão suprimidos, nova dimensão do fragmento, mudanças micro-climáticas. As espécies afetadas respondem de modo diferenciado, de acordo com a sua sensibilidade, aos transtornos ambientais e à adaptabilidade ao novo ambiente.

Não obstante todos impactos advindos dessa atividade, que se darão a médio e longo prazos, há aqueles imediatos, principalmente quando representantes da fauna autóctone são evidenciados, seja durante a fuga das áreas cuja vegetação está sendo suprimida, ou devido ao estado de saúde debilitado por traumas causados por tal atividade.

Assim, o sub-programa de Resgate e salvamento científico da fauna deverá ocorrer desde a supressão da vegetação na área de Influência Direta do empreendimento, proporcionando captura, manuseio, atendimento médico veterinário e correta destinação aos animais afetados por àquela condição.

9.5.2 Objetivos

Proporcionar a captura, manuseio, atendimento médico veterinário e destinação correta aos animais afetados pela supressão vegetacional na Área de Influência Direta da UHE Mauá.

Específicos

- Resgatar os animais que estejam feridos ou em área de risco;
- Efetuar tratamento médico veterinário em animais eventualmente feridos na fuga ou resgate, de modo a permitir ulterior soltura em áreas pré-estabelecidas, quando essa não implicar em problemas de ordem ecológica, e/ou encaminhamento a criadores científicos e zoológicos;
- Destinar o material biológico morto a museus mantenedores de coleções científicas representativas;
- Firmar parcerias com instituições privadas e públicas para o encaminhamento de animais silvestres vivos e mortos resgatados;
- Identificar as principais causas da mortandade de espécimes decorrentes da supressão vegetacional e do enchimento do reservatório da UH de Mauá;
- Contribuir com o sub-programa de Monitoramento e conservação da fauna;
- Contribuir para o conhecimento faunístico da macro-região.

9.5.3 Metodologia

a) Estrutura física nas fases de desmatamento e enchimento do reservatório

Centro de Triagem: para processamento e manutenção temporária dos animais resgatados durante o desmatamento e enchimento do reservatório, um Centro de Triagem (CT) será construído próximo à área atingida. A edificação será composta por: i) ambulatório adequado para realização de procedimentos clínicos veterinários e assepsia do material a ser utilizado com os exemplares; ii) três salas de recuperação (internamentos) bem ventiladas, com entrada de ar próxima ao assoalho e saída pelo telhado; iii) cozinha para preparo da alimentação animal; iv) sala de triagem e taxidermia e v) depósito de materiais de campo.

No pedido de licença de captura, coleta e transporte de fauna silvestre para este sub-programa, junto ao IBAMA, será incluso um croqui do CT, bem como sua localização e vias de acesso.

b) Composição das equipes de resgate

As equipes de resgate serão compostas por biólogos, veterinários e auxiliares de campo com experiência prévia comprovada em programas de salvamento de fauna. Antes do início das atividades será oferecido um curso de capacitação pessoal, abordando temas relacionados à segurança em campo, animais peçonhentos, captura e imobilização da fauna, zoonoses, dentre outros tópicos relevantes à operação. O número de equipes será definido em virtude da velocidade do desmatamento e, durante o enchimento do reservatório, deverá contar com número fixo de integrantes. Para resguardar e prevenir acidentes, os técnicos e auxiliares serão vacinados para algumas enfermidades antes do início dos trabalhos, segundo critério médico.

c) Detalhamento da captura

Um dos objetivos específicos do “sub-programa de Monitoramento e conservação da fauna” é a obtenção de uma listagem preliminar das espécies de vertebrados ocorrentes na área do futuro reservatório. Essa base de informações permitirá um melhor planejamento das atividades de resgate, podendo, por exemplo, direcionar esforços no salvamento de táxons raros ou ameaçados de extinção, com baixa vagilidade, com pequena plasticidade ecológica ou possuidores de outras características que diminuam suas chances de sobrevivência na ocasião da supressão da vegetação e enchimento do reservatório.

Durante a fase de supressão vegetacional, equipes deverão permanecer em campo durante todo o período do desmatamento e em cada uma de suas etapas (da roçada do sub bosque ao corte de árvores e limpeza total da área). O método utilizado deverá ser a busca ativa e aleatória da fauna abrigada no substrato ou na vegetação atingida; as atividades de corte deverão ser temporariamente suspensas em quaisquer casos de avistamentos de espécimes da fauna, até a efetivação de sua captura.

Durante o resgate de fauna quando do enchimento do reservatório, embarcações deverão ser utilizadas, em número suficiente para se investigar toda a área do reservatório de modo intenso e constante. Equipes destinadas a percorrer as margens do reservatório devem ser consideradas, sobretudo nas imediações de aglomerações humanas (*e.g.* vilas e locais onde hajam concentração de trabalhadores rurais).

Os métodos de captura serão variados e poderão se dar de várias maneiras, diretamente com as mãos, para aquelas espécies consideradas inofensivas (caso dos anfíbios e aves), ou através do uso de materiais como puçás, redes, laços, pinças e ganchos. Uma vez subjugados, os animais deverão ser alocados em caixas de transporte e encaminhados para o CT, sempre buscando o menor estresse possível (nesse sentido, especial atenção será dada aos indivíduos eventualmente acidentados). Quando encontrados, invertebrados também serão capturados, triados e posteriormente encaminhados para soltura ou colecionamento.

d) Detalhamento da triagem

O papel de veterinários e biólogos em resgates de fauna é de extrema importância, pois a atividade envolve captura, contenção e manipulação de espécimes, o que aumenta o risco de traumas, lesões e estresse no animal (Fowler, 1986; Kreeger, 1999). Assim, durante as atividades de desmatamento, todos os indivíduos resgatados pelas equipes ou até mesmo por operários e moradores locais serão encaminhados ao CT para exame físico completo.

e) Recepção dos animais pelos médicos veterinários e biólogos da equipe

Para todos os indivíduos resgatados deverá ser preenchida uma Ficha de Recebimento numerada (**Anexo II**), onde constarão seus dados biométricos, identificação no menor nível taxonômico possível (até mesmo para os mortos), local de origem e apreensão (coordenada geográfica se possível), nome do responsável pela captura e resgate, dentre outras informações relevantes. Caso o animal apresente algum problema médico, esse será registrado em ficha clínica e receberá tratamento adequado.

f) Tratamento e internação

Todo espécime recebido ou apreendido pelas equipes de resgate deverá passar por exame físico completo e minucioso realizado pelos médicos veterinários. Cabe salientar que o exame clínico de animais selvagens requer prática e habilidade, devido às diferenças entre os grupos animais (Fowler, 1986); portanto, a equipe será composta por profissionais especializados.

Indivíduos que apresentarem ferimentos decorrentes de traumas como fraturas e lesões de continuidade ou queimaduras, permanecerão internados até completa alta médica. O internamento será dividido em três áreas, de acordo com o grupo faunístico. Anfíbios e répteis ficarão juntos em mesmo ambiente, aves e mamíferos terão ambientes separados (McKeown, 1996). A separação justifica-se pela biologia de cada grupo, conforto térmico e fatores estressantes que devem ser minimizados. Os animais permanecerão em gaiolas e caixas-de-transporte próprias para cada grupo durante a internação (Foster, 1986).

Os animais serão constantemente observados e avaliados quanto às condições físicas e comportamentais, com a finalidade de se obter informações sobre a sua capacidade de, eventualmente, retornar à vida livre. Se aptos, receberão alta e serão encaminhados para o seu melhor destino, segundo critérios médicos e biológicos. Salienta-se que a estadia dos indivíduos hígidos no CT se fará no mínimo tempo possível, porém aqueles debilitados ou enfermos receberão cuidados médico-veterinários até a estabilização do quadro clínico, antes de serem encaminhados à outra instituição.

g) Destinação pretendida para a fauna resgatada

1) Seleção de possíveis áreas para soltura

A soltura vem a ser o retorno de um espécime à natureza após alguma fatalidade, como atropelamento, apreensão, tentativa de caça, entre outras (Kleiman, *et al.,* 1994). Para que esse procedimento seja bem sucedido, deve haver uma avaliação prévia dos locais pretendidos para soltura, levando-se em conta a presença da fauna ali existente, sua abundância, tipo e em que condições o local poderia receber um novo contingente (Muller, 1995). Gerar informações como essas, entretanto, levam tempo e nem sempre os resultados obtidos são satisfatórios, pois

além da carência de profissionais especialistas que abarquem toda a diversidade biológica, há também carência no conhecimento dos processos naturais básicos intrínsecos de uma paisagem natural.

É esperado que durante as atividades de desmatamento, uma parte significativa da fauna fuja e ocupe novos ambientes. Embora esse comportamento seja de difícil diagnóstico e monitoramento, ele gera, em hipótese, competições específicas que acarretam danos permanentes à biota regional. Para não agravar esse quadro, solturas ocorrerão somente em última instância, devendo as decisões sobre o tema passar pelo crivo de biólogos e veterinários que discutirão exaustivamente cada caso. Assim, serão avaliadas áreas potenciais em sua capacidade de suporte, buscar-se-á o contato com especialistas nos grupos faunísticos de interesse e serão acessadas as informações geradas pelo sub-programa de Conservação e monitoramento da fauna.

Todos os animais selecionados para soltura deverão ser reconhecidos individualmente por meio de uma marcação permanente (p.ex., brincos, anilhas metálicas, tatuagens) e, em casos de espécies raras ou ameaçadas de extinção, rádios transmissores. Este procedimento permitirá seu posterior acompanhamento, quando dos trabalhos de monitoramento previstos pelo programa supracitado.

2) Encaminhamento para Centros de Triagem e outras instituições

De acordo com o IBAMA, há no Paraná Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) que têm como objetivo recuperar animais nativos do estado, bem como atuar como núcleo de aprendizado prático técnico-científico para os cursos da área biológica. Essas instituições serão consideradas como possíveis recebedoras da fauna de vertebrados resgatada que necessitar de cuidados médicos intensivos.

h) Aproveitamento do material biológico em coleções científicas

Coleções biológicas são notáveis por abrigarem não só espécimes coletados e estudados, mas também informações associadas aos indivíduos e às populações, contribuindo para a conservação *ex situ* e para pesquisas e aprendizado acadêmico (Peixoto *et al.,* 2006). Buscando contribuir nesse sentido, indivíduos capturados mortos, que não apresentarem condições de soltura, ou que necessitarem de uma melhor avaliação taxonômica, deverão ser retidos e preparados para

colecionamento. Os exemplares deverão ser depositados em instituições reconhecidas e mantenedoras de coleções científicas relevantes (e.g. Museu de História Natural “Capão da Imbuia” e Museu de Zoologia da USP) e servirão como material testemunho da área e como apoio para os trabalhos de conhecimento e monitoramento da fauna previstos no PBA.

i) Controle de zoonoses

Quando da supressão de grandes maciços florestais e enchimento dos lagos de usinas hidrelétricas há um maior contato de animais silvestres com a população ribeirinha decorrentes dos deslocamentos feitos pela fauna desalojada de seus territórios. Tal aspecto demanda a necessidade de se investigar potenciais problemas sanitários ocasionados pela fauna autóctone, em especial daquelas espécies tradicionalmente conhecidas como vetores ou reservatórios de doenças.

Nesse contexto, há a necessidade de se firmar acordo entre o empreendedor e órgãos públicos de saúde, sobretudo à Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, que conta com equipamentos de proteção individual (EPI’s) e profissionais qualificados a desenvolver a coleta de material investigativo como a aplicação das técnicas que permitam saber a sorologia do animal capturado ou seu correto encaminhamento para o desenvolvimento dessas análises. Adicionalmente, animais peçonhentos (vertebrados e invertebrados) tem sido alvo de estudos por esses órgãos, e é bastante apreciável a participação desses durante todo período de atividade do empreendimento que envolva a captura de representantes da fauna.

Buscando-se já iniciar esse primeiro contato, desenvolveu-se um termo de interesse (**Anexo II**), por parte da Secretaria de Saúde do Estado do Paraná e pelo Centro de Produção e Pesquisas de Imunobiológicos (CPPI), no recebimento de material biológico decorrente das atividades de resgate e monitoramento da fauna da UHE de Mauá.

9.5.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Durante o período de resgate da fauna haverá a necessidade de interação da equipe de biólogos e médicos veterinários com várias instituições públicas e privadas para se assegurar o sucesso dos programas relativos à fauna. De um modo geral

essas podem ser subdivididas em: 1) instituições públicas normatizadoras, 2) instituições públicas de caráter científico e instituições privadas.

1) Instituições públicas normatizadoras

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

Além de ser responsável pela normatização e expedição de documentos que serão necessários para a captura e colecionamentos dos animais silvestres, o IBAMA é órgão público que tem se destacado quanto ao planejamento de medidas que assegurem a sobrevivência de espécies de interesse conservacionista. Cita-se como exemplo, os comitês criados para assegurar a sobrevivência de várias espécies raras e ameaçadas de extinção, o CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação de Aves Silvestres), o CENAP (Centro Nacional de Pesquisa para a Conservação dos Predadores Naturais), RAN (Centro de conservação e manejo de répteis e anfíbios), dentre outros. Assim, torna-se um parceiro em potencial, não apenas como instituição pública normatizadora, mas também de caráter científico.

Instituto Ambiental do Paraná (IAP)

Assim como citado para o IBAMA, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), além de ser o órgão responsável pela expedição de documentos que assegurem a legitimidade das atividades a serem feitas para a implantação do empreendimento, pode ser importante parceiro quanto a propostas conservacionistas, por intermédio do Sistema Estadual de Fauna Silvestre.

Polícia Militar do Paraná (Batalhão de Polícia Ambiental - Força Verde)

Durante os períodos de desmatamento e enchimento do reservatório da UH de Mauá, poderá haver a incidência de caçadores e pescadores ocasionistas, haja visto o deslocamento de animais de interesse cinegético e aprisionamento de peixes em locas, a jusante da barragem. Este aspecto pode influenciar negativamente no resgate e monitoramento de fauna. Assim, o papel da Força Verde é de extrema importância para assegurar a salvaguarda da fauna e garantir a segurança dos pesquisadores envolvidos em tal atividade, sobretudo durante os períodos de resgate.

Secretaria da Saúde do Estado do Paraná

O aumento do trânsito de animais silvestres poderá ocasionar maior contato desses com humanos (causando acidentes com animais peçonhentos) e animais silvestres (potencializando alguns surtos de doenças, cujos vetores são animais silvestres). Assim, o planejamento e preparação de uma política sanitária adequada é de extrema importância. Adicionalmente, a Secretaria de Saúde do Estado do Paraná conta com o Centro de Produção e Pesquisas com Imunobiológicos (CPPI), destacando-se na produção de soro contra a picada da aranha-marrom (*Loxosceles spp*.), sendo a única instituição a produzí-lo.

2) Instituições públicas de caráter científico

Universidade Federal do Paraná

Consiste em potencial parceiro, haja visto que o quadro de pesquisadores suportados por essa instituição é capacitado para captura e tratamento de animais silvestres. Adicionalmente, deve-se averiguar o interesse da universidade por material biológico que possa ser eventualmente disponibilizado durante a supressão vegetacional ou resgate de fauna, fomentando toda potencialidade de uso desses recursos naturais, para a prática de ensino e desenvolvimento de pesquisas.

Universidade Estadual de Londrina

Assim como a instituição supracitada, é uma das principais instituições de ensino superior do Paraná e do Brasil. Conta com quadro de professores pesquisadores com grande conhecimento sobre a fauna regional, prestando-se, assim, para compor equipes para a obtenção de materiais biológicos. Deve-se assegurar que todo material biológico advindo do resgate de fauna tenha o melhor aproveitamento científico possível, fomentando pesquisas em andamento e/ou desenvolvidas para tal evento. Adicionalmente, materiais advindos dos resgates de fauna poderão prestar-se para a prática de ensino.

Museu de História Natural “Capão da Imbuia”

Consiste em um dos maiores museus brasileiros voltados às ciências naturais, mantendo significativo acervo científico de vertebrados terrestres, com especial ênfase ao estado do Paraná. Deve ser considerada como a principal instituição a receber material biológico, devido seu caráter regional como objetivo institucional.

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MUZUSP)

Agrega as maiores coleções de invertebrados e vertebrados do Brasil, bem como um grande quadro de pesquisadores. Deverá ser considerada como instituição parceira, sobretudo no que se refere a alguns representantes da fauna de invertebrados e, mesmo vertebrados, quando esses forem objetos de estudo dessa instituição, haja vista sugerir-se priorizar o envio para a instituição alocada no estado do Paraná (Museu de História Natural “Capão da Imbuia”).

Instituto Butantã

Uma das instituições científicas mais conhecidas do Brasil, referência no estudo de répteis, anfíbios e invertebrados de interesse médico (*e.g.* aranhas e escorpiões). Haja vista a grande experiência dos profissionais dessa instituição com animais peçonhentos, esses abundantemente encontrados durante o enchimento de reservatórios, deve-se considerar a participação de membros dessa instituição durante tal atividade para a UH de Mauá. Adicionalmente, os municípios influenciados pelo empreendimento necessitam de capacitação médica para o atendimento de eventuais acidentes ofídicos e abastecimento com soros, os quais podem ser adquiridos em parceria com a instituição em apreço.

Zoológico Municipal de Curitiba

Instituição que, como parceira, poderá assegurar a guarda definitiva e/ou temporária de animais de maior porte ou que precisem de cuidados específicos.

Zoológico de São Paulo

Instituição que, como parceira, poderá assegurar a guarda definitiva e/ou temporária de animais de maior porte ou que precisem de cuidados específicos.

3) Instituições privadas

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Universidade paranaense que mantém um dos mais importantes centros de triagem de animais silvestres (CETAS) do Estado, podendo servir como importante parceiro para atendimentos médicos veterinários mais críticos e/ou na guarda temporária e destinamento de animais resgatados.

Criadores científicos

Em parceria com o IBAMA e IAP, deverá ser listada e selecionados criadores científicos que desempenhem importante papel para o conhecimento e conservação de espécimes da fauna brasileira. Como muitos desses criadores tratam de grupos específicos, é muito importante que haja uma interação dinâmica e funcional com as instituições públicas normatizadoras.

9.5.5 Previsão de Custos

Abaixo se descrevem os valores cotados para equipamentos que serão utilizados para a implantação do sub-programa aqui proposto. Consideraram-se duas fases de implantação, a de supressão vegetacional e o resgate quando do enchimento do reservatório da UH de Mauá.

Assim, materiais permanentes serão considerados de um modo geral, já que serão utilizados em ambas as fases, e um planejamento orçamentário anual é previsto separadamente.

Cumpre ressaltar que materiais permanentes que são amplamente utilizados para a construção de uma usina hidrelétrica e, que portanto, deverão servir como contra-partida a esse sub-programa, não são considerados no presente orçamento (Tabela 9-3). São eles:

- Embarcações com motores (é sugerido um número de 6 a 8 embarcações);
- Barqueiros;
- Veículos;
- Alojamento (hospedagem);
- Alimentação (restaurante);
- Residência para estruturar o CT (centro de triagem) e custos para sua adaptação para atender às exigências médico-veterinárias e de manutenção da fauna em cativeiro;
- Computador e impressora;
- Rádios comunicadores (para as embarcações e equipes terrestres);

Tabela 9-3 – Orçamento de material permanente

Item	***Quantidade***	***Valor (R$)***
*Material Permanente		
Ganchos de madeira	18	540,00
Ganchos de metal	12	2.400,00
Laços	6	6.000,00
Caixas de transporte	80	8.000,00
Puçás	10	4.000,00
Gaiolas de contenção	30	5.000,00
Móveis hospitalares	2	900,00
GPS e acessórios	2	1.600,00
Paquímetros	2	400,00
Balanças Pesola	5	1.000,00
Câmera digital	1	1.500,00
Kit de tatuagem e acessórios	1	1.500,00
Rádio receptor	1	2.500,00
Rotuladores	3	150,00
Pinças de metal grandes e pequenas	18	900,00
Implantação de laboratório e centro de triagem e posteriormente, tratamento e internação de animais silvestres (vide sub-programa Resgate e salvamento científico da fauna)		30.000,00
Total		**66.390,00**

Fase de resgate durante o período de desflorestamento

Haja vista cerca de 50% da área do futuro reservatório ser composta por vegetação arbórea ou arbustiva autóctone, é difícil prever o tempo para que ocorra sua completa supressão. Assim, o presente orçamento (Tabela 9-4) considera os gastos para o período de um ano, considerando a equipe para uma única frente de trabalho, composta por um (1) biólogos, um (1) médico veterinário e três auxiliares de campo (estagiários).

Tabela 9-4 – Orçamento de material permanente – Fase Desflorestamento

Item	***Quantidade***	***Valor (R$)***
*Materiais de consumo		
Sacos e potes plásticos	Diversos	1.000,00
Material de escritório	Diversos	400,00
Luvas de raspa	14	350,00
Drogas farmacêuticas	Diversos	300,00
Materiais hospitalares	Diversos	500,00
Brincos e anilhas metálicas	1000	2.500,00
Pilhas alcalinas	150 un	300,00
Redes	2	700,00
Alcool	50-l	90,00
Formol	20-l	60,00
Algodão	8 un	27,00
Jarro Plástico	4 un	200,00
Bandeja Plástica	2 un	60,00
*Despesas com técnicos		
Biólogo1	1	66.000,00
Veterinário1	1	66.000,00
Auxiliar de campo (mateiro) 1	3	18.000,00
Equipamentos e materiais laboratoriais	Diversos	70.000,00
Total		**226.487,00**

[1.] encargos não incluídos.

Período de resgate durante o enchimento do reservatório

O tempo de enchimento de um reservatório pode ser bastante variável e, nesse sentido, o orçamento para o resgate de fauna durante essa fase do empreendimento é baseado para um único mês, sendo usadas oito embarcações, as quais serão tripuladas por dois técnicos (biólogos e/ou veterinários) e barqueiro, quatro equipes que percorrerão por meio terrestre toda extensão do reservatório, composta por dois técnicos (biólogos e/ou veterinários) e motorista e 8 (oito) técnicos responsáveis pelo recebimento, tratamento veterinário, cuidados de animais cativos, triagem e preparação e organização de material morto ou de interesse museológico (taxidermia e técnicas museológicas), dentre outras atividades. Porém, dentre esses

técnicos apenas foi considerado o pagamento de coordenação de um (1) biólogo e um (1) veterinário, conforme Tabela 9-5.

Tabela 9-5 – Orçamento de material permanente – Fase Enchimento do Reservatório

Item	***Quantidade***	***Valor Aproximado (R$)***
* Materiais de consumo		
Sacos e potes plásticos	Diversos	1.000,00
Material de escritório	Diversos	400,00
Luvas de raspa	24	600,00
Drogas farmacêuticas	Diversas	300,00
Materiais hospitalares	Diversos	500,00
Álcool	50 l.	90,00
Formol	20 l.	60,00
Algodão	8 un.	27,00
Tarro Plástico	4 un.	200,00
Bandejas plásticas	2 un.	60,00
Rádios transmissores	5 un.	5.000,00
Materiais laboratoriais	Vários	30.000,00
* Despesas com técnicos		
Biólogo1 (Coordenador)	1	6.000,00
Veterinário1 (Coordenador)	1	6.000,00
Total		**50.237,00**

Custo total para implantação do sub-programa de Resgate e salvamento científico da fauna é da ordem de R$ 343.114,00 (trezentos e quarenta e três mil, cento e quatorze reais).

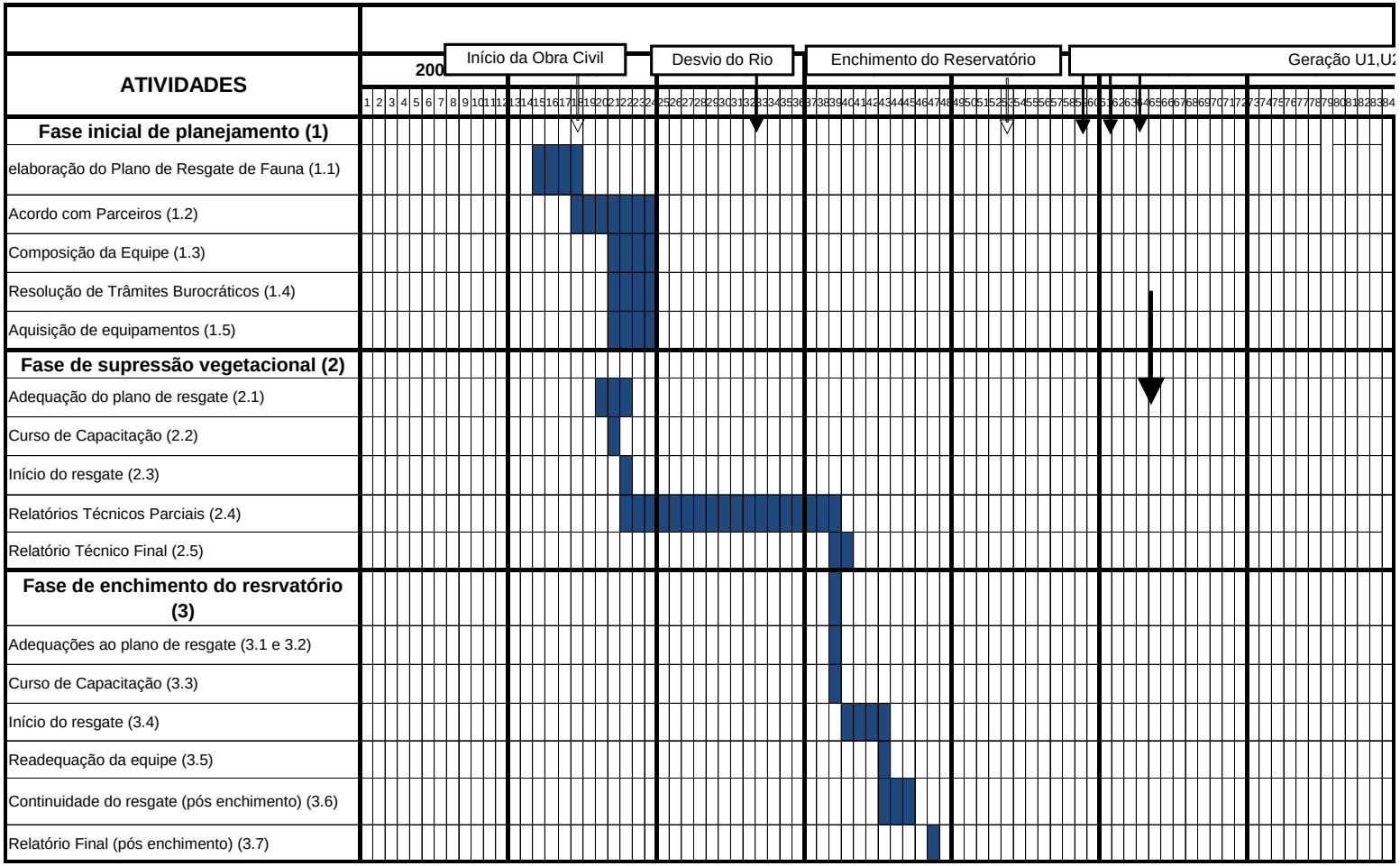
9.5.6 Cronograma Físico

As atividades a serem desenvolvidas neste sub-programa estão apresentadas no cronograma a seguir:

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA9 - SUB-PROGRAMA 9.5 - RESGATE E SALVAMENTO CINETÍFICO DA FAUNA



9.6 Sub-programa de Inventário, Monitoramento e Manejo da Ictiofauna

9.6.1 Introdução

A ictiofauna do trecho estudado da bacia hidrográfica do rio Tibagi apresentou o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do alto rio Paraná, sendo que cerca de 40% das espécies registradas são exclusivas deste sistema (alto Paraná), e essa participação demonstra a importância dos processos regionais na determinação da composição e estrutura das ictiocenoses.

Os resultados permitiram a categorização desta ictiofauna em quatro grupos;

- formas migradoras, que apresentam ampla distribuição na bacia do alto rio Paraná e que usam a calha de um rio para deslocamentos reprodutivos, alimentares e/ou de crescimento;
- formas de ocorrência generalizada, que foram registradas em diversos ambientes é que normalmente apresentam médio (entre 20 e 40cm) e grande (>40cm) porte;
- formas introduzidas, que ocorrem nestes rios por causa da introdução acidental (aqüicultura) ou intencional (“peixamento” de represas);
- formas de sistemas fluviais pequenos, representada principalmente por espécies de pequeno porte, cujas ictiocenoses são típicas de córregos e riachos.

Muito embora o diagnóstico produzido para o Estudo de Impacto Ambiental represente um considerável incremento de informações sobre a fauna de peixes da bacia do rio Tibagi, as listas de nomes científicos e vulgares apresentadas são de difícil aproveitamento na avaliação da dinâmica espacial e temporal da ictiofauna que será afetada pelo empreendimento.

Listagens de nomes científicos e vulgares dificilmente são aproveitáveis na avaliação e gerenciamento de qualquer ecossistema, pois desprezam o conceito de que populações naturais respondem às alterações ambientais de modo diferenciado, sendo que as respostas dependem da intensidade e duração dos fenômenos envolvidos.

Além disso, os conhecimentos sobre os ciclos reprodutivos, migratórios e estruturas populacionais da maioria das espécies nativas registradas na bacia são

ainda incipientes, dificultando sobremaneira o gerenciamento e a administração dos ecossistemas estudados.

Desta forma, além da composição específica, dados relativos à estrutura, biologia e o comportamento de uma comunidade frente a certas variações no ambiente mostram-se fundamentais para a avaliação de sua dinâmica, sendo assim possível qualquer associação entre as comunidades existentes e o grau de alteração em determinado ambiente.

Para que isso ocorra, é absolutamente necessário um correto inventário e monitoramento da ictiofauna, que permita o conhecimento das interações das espécies registradas com o seu ambiente, porque é a partir deste conhecimento que se poderá obter uma maior chance de coibir ações deletérias ao meio aquático, ou ao menos minimizar seus efeitos.

Além do inventário e do monitoramento da ictiofauna, durante a construção do empreendimento, muitos ambientes aquáticos podem tornar-se isolados e instáveis, sendo que muitas espécies de peixes podem permanecer nestes ambientes, necessitando a implantação de ações de manejo (resgate). Por este motivo, este programa também deve prever a realização de salvamento de peixes nos momentos de desvio do rio e enchimento do reservatório.

9.6.2 Objetivos

Inventário

Promover um amplo levantamento das espécies de peixes regionais da área de influência da UHE Mauá, formando uma coleção testemunho em acervos públicos. Este levantamento deve ser realizado também nos tributários, os quais, segundo os diagnósticos realizados, comportam uma grande quantidade de espécies novas e pouco conhecidas.

Monitoramento

- Avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da ictiofauna local, sendo que esse estudo é essencial para a compreensão da implantação e operação da UHE Mauá sobre o ecossistema aquático do rio Tibagi;

- Avaliar as possíveis alterações nos padrões de distribuição das espécies à jusante e à montante da área do empreendimento, em função de eventos que se correlacionem ou não com a implantação e operação da UHE Mauá;
- Avaliar a variação da composição e estrutura da ictiofauna na área de influência da UHE Mauá;
- Identificar padrões temporais de reprodução das espécies amostradas, à jusante e à montante da área do empreendimento;
- Caracterizar a alimentação das espécies amostradas, à jusante e à montante da área do empreendimento;
- Correlacionar às informações obtidas com fatores ambientais e impactantes;

Manejo

- Formar equipe para a realização das atividades de salvamento da ictiofauna;
- Realizar atividades de resgate de peixes durante o período de implantação do empreendimento, nos momentos de desvio do rio e enchimento do reservatório;
- Adotar estratégias de manejo compatíveis com a ictiofauna ocorrente na área a ser diretamente afetada pelo empreendimento;
- Avaliar a possibilidade de implantação de sistema de transposição de peixes na área diretamente afetada pelo empreendimento;

9.6.3 Metodologia

No período de 12 meses anteriores a construção da UHE (fase rio) e 48 meses depois da implantação do reservatório (fase reservatório) serão realizadas coletas sistematizadas com tarrafas e redes de espera em diversos pontos amostrais à jusante e à montante da área do empreendimento, sendo duas coletas semestrais na fase de enchimento (fase rio) e uma coleta em cada estação do ano (trimestre) na fase reservatório. Parte do material coletado deve ser tombada em coleção científica, formando um acervo testemunho da área amostrada, ficando à disposição de todos os pesquisadores ou órgãos ambientais que manifestarem o desejo de analisar o material.

Amostras selecionadas devem ser analisadas quanto ao;

- comprimento total e peso (estrutura em tamanho, classes de comprimento total, biomassa, relação entre peso e comprimento total);
- aspectos reprodutivos (sexo, avaliação do desenvolvimento gonadal, índice gonadosomático);
- hábito alimentar (métodos qualitativos e quantitativos);
- espécies migradoras e de interesse comercial devem ser selecionadas para estudos reprodutivos e alimentares mais detalhados.

A partir dos dados levantados a comunidade será descrita em função de estimativas de riqueza e diversidade, abundância, dominância e similaridade entre locais e períodos amostrados.

A densidade relativa dos componentes da ictiofauna será analisada pelos valores da Captura por Unidade de Esforço (CPUE), aplicado a cada petrecho de pesca. Os valores serão utilizados para o estabelecimento de padrões de variação espacial e temporal. Baseado em dados obtidos, avaliar a possibilidade de adoção de um método de conservação da ictiofauna.

9.6.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Implantar ou estabelecer convênio entre o empreendedor e instituição pública e/ou privada que já possua base operacional para estudo da ictiofauna e para preparo de material para conservação e depósito em coleção.

Instituições de apoio: IAP - Instituto Ambiental do Paraná, IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, UEL – Universidade Estadual de Londrina, UFPR - Universidade Federal do Paraná, PUC/PR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Prefeitura Municipal de Curitiba, Museu de História Natural “Capão da Imbuia”.

9.6.5 Previsão de Custos

O custo total para implantação deste programa é da ordem de R$ 625.000,00 (seiscentos e vinte e cinco mil reais).

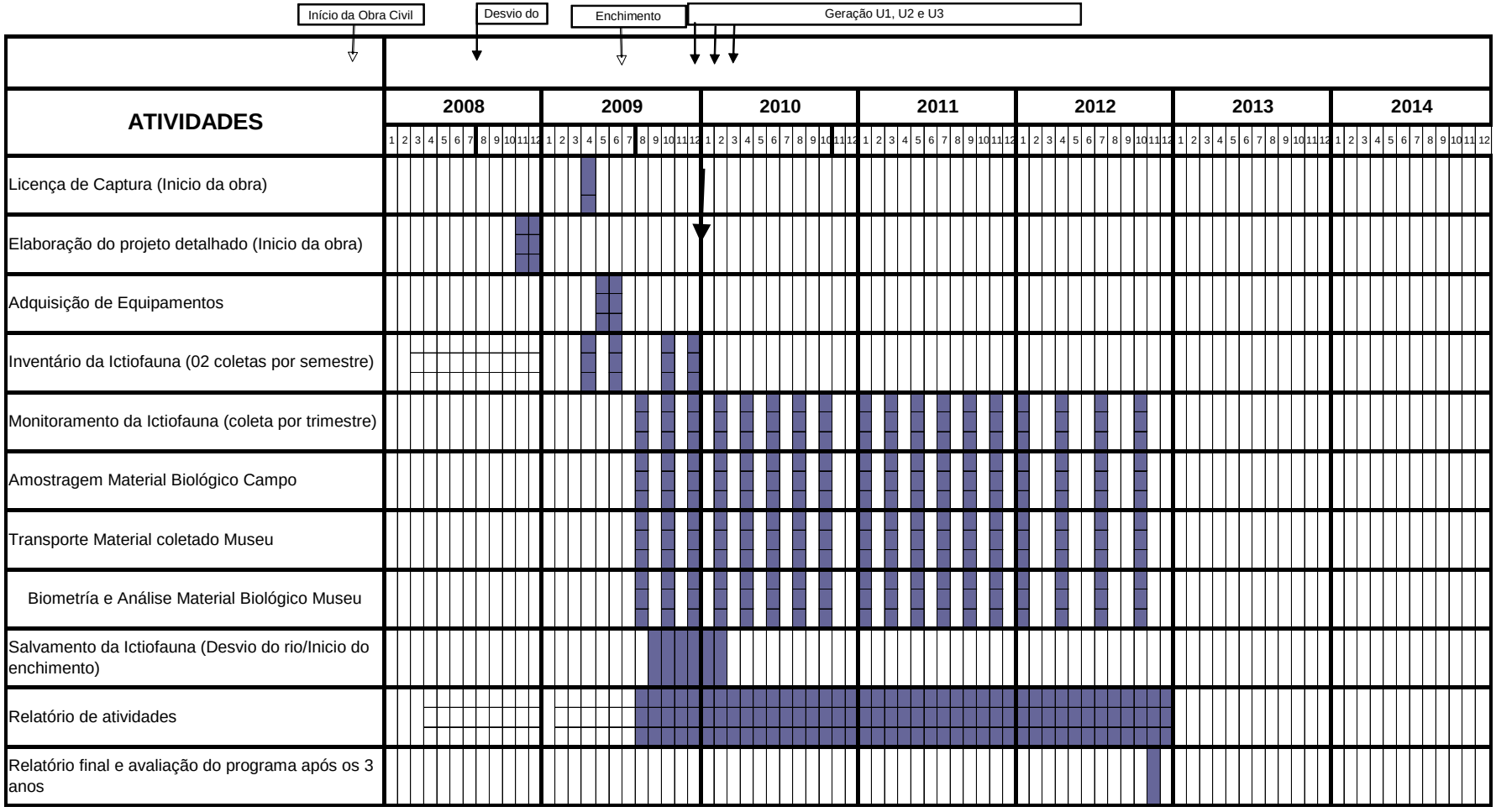
9.6.6 Cronograma Físico

Segue cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 9 - SUB-PROGRAMA 9.6 - INVENTÁRIO, MONITORAMENTO E MANEJO DA ICTIOFAUNA



10 PROGRAMA DE RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO: PROSPECÇÃO, MONITORAMENTO, SALVAMENTO E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

10.1 Introdução

Conceitos e legislação: patrimônio arqueológico

O programa de resgate arqueológico, no qual se incluem a prospecção, o monitoramento conjunto à execução da obra, o salvamento com escavações em sítios relevantes e a educação patrimonial, e se planeja futuras ações de fiscalização na área do reservatório, conforme as leis, portarias e normas brasileiras relacionadas, é necessário para a documentação e estudo do passado do nosso território. Ocorrerão impactos no patrimônio arqueológico na área dos canteiros, na ampliação e melhoria de estradas e na formação do reservatório. Os trabalhos deste programa devem atingir a AID e as de influência indireta próximas ao futuro reservatório.

> *"O patrimônio arqueológico é a parte do patrimônio material no qual os métodos arqueológicos fornecem dados primários. Compreende todos os vestígios da existência humana e consiste de locais relacionados a todas as manifestações de atividade humana, estruturas abandonadas e vestígios de todos os tipos (incluindo sítios subterrâneos e subaquáticos), junto com todo o material cultural associado com eles." (*tradução de ICOMOS, 1990, p. 127*).*

Conforme a legislação vigente no país, a Lei nº 3924 de 1961, que dispõe sobre os locais pré-históricos e históricos, e a Resolução nº 1 de 1986 do CONAMA, além do Art. 217 (capítulo III, seção II) da Constituição brasileira de 1988, existe a necessidade de pesquisas que caracterizem o patrimônio arqueológico, para mitigar os impactos negativos que a implantação de obras civis acarreta a este rico acervo.

A Portaria nº 7 do Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), de dezembro de 1988, definiu os critérios para as permissões de pesquisas arqueológicas e temas relacionados, aprofundados, em 2002, com a Portaria 230, também do IPHAN. A Portaria 230, de 17 de dezembro de 2002, estabelece a exigência de estudos de impacto nos vestígios arqueológicos nas três fases da licença ambiental: prévia, de instalação e de operação, em obras potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

Em 2003, o IPHAN baixou a Portaria 28, de 31 de janeiro, estabelecendo que na faixa de depleção, ao menos entre os níveis médio e máximo, dos reservatórios de usinas hidrelétricas, na solicitação da renovação da licença ambiental de operação deverá ser prevista a execução de projetos de levantamento, prospecção, resgate e salvamento arqueológico desta faixa de depleção. Somente os reservatórios a fio d'água foram excluídos.

Deve ser destacada a importância atual da arqueologia de resgate na captação de recursos para a realização das pesquisas arqueológicas no Brasil. Obviamente, com bom senso e ética é possível executar trabalhos de qualidade, e que possibilitem o aprimoramento na execução dos componentes das cadeias operatórias museológicas. Com a possibilidade de criação e implantação de novas instituições, com programas museológicos detalhados, a salvaguarda e a comunicação dos vestígios, recuperados na "arqueologia de resgate", estariam assegurados (Parellada, 2005).

Ainda, é imprescindível a garantia de recursos financeiros, que devem ser orçados já nos projetos iniciais, para a curadoria do acervo, mesmo que esse acervo permaneça em instituições já existentes, como museus ou universidades. Cabe destacar que os resgates arqueológicos, devido a impactos por obras civis, sempre existiram, mas somente agora com as leis e resoluções federais está sendo possível que as próprias empresas financiem o custeio de pesquisas ambientais e patrimoniais. Anteriormente, estes salvamentos, quando realizados, acabavam sendo custeados por instituições públicas ou com ônus dos próprios pesquisadores.

A oportunidade de ter as pesquisas arqueológicas realizadas com infra-estrutura adequada, da contratação de mais técnicos para as instituições, de modernização dos equipamentos de comunicação visual e de gerenciamento de banco de dados, e da implantação de programas museológicos, faz com que a "arqueologia de resgate" traga saldos positivos para a arqueologia brasileira. O grande problema será executá-la de uma forma que traga contribuições reais, e não apenas provoque colapsos de espaço físico e curadoria nas instituições brasileiras, além de um acúmulo de pesquisas superficiais, desprovidas de teoria e métodos.

A palavra arqueologia vem do grego *archaios*-antigo e *logos*-tratado, ou seja, significa o estudo de tudo que é antigo. A arqueologia, entretanto, pode ser definida

com maior precisão como sendo a ciência que objetiva o resgate e a interpretação do passado, seja através de vestígios da cultura material, de representações simbólicas, ou ainda de traços de casas, aldeias, cidades, fogueiras e sepultamentos de diversos povos.

Sítio arqueológico pode ser definido, conforme Chang (1968), como sendo o "local físico ou conjunto de locais onde membros de uma comunidade viveram, garantiram sua subsistência e exerceram suas funções sociais em dado período de tempo". Chang (1968) ainda destaca que qualquer definição de sítio arqueológico estará incompleta se não for ser levado em conta a sua relação com o ambiente que seus habitantes estavam em contato significativo.

A arqueologia paranaense pode ser dividida em pré-colonial e histórica, sendo que os sítios históricos seriam ruínas e vestígios da cultura material relacionados às ocupações estrangeiras, dos séculos XVI a XX, no território atualmente compreendido pelo Paraná.

Os vestígios pré-coloniais seriam representados por artefatos, sepultamentos humanos, restos de habitações e da dieta alimentar, relacionados tanto a populações caçadoras e coletoras, como a povos agricultores e ceramistas que habitavam o Paraná. Ainda podem ser encontrados em alguns sítios arqueológicos as representações simbólicas destas populações, como as pinturas e gravuras rupestres.

Os diversos sítios arqueológicos estudados, para poderem ser mais facilmente compreendidos, foram agrupados, a partir de 1960, segundo metodologia do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (Pronapa, 1976), em tradições e fases, sendo que a tradição representa um grupo de sítios onde uma série de elementos ou técnicas tem persistência temporal. No Paraná foram identificadas as seguintes tradições: Bituruna, Umbu, Humaitá, e de sambaquis, relacionadas a caçadores-coletores, e Itararé-Taquara e Tupiguarani, filiadas a grupos ceramistas e ceramistas. Para as pinturas e gravuras rupestres caracterizaram-se as tradições Planalto e Geométrica.

A fase, segundo o Pronapa (1976), seria constituída por qualquer conjunto lítico, cerâmico, e de padrões de habitação, relacionados no tempo e no espaço, num ou mais sítios. Criaram-se diversas fases para cada uma das tradições

definidas no Paraná, e é grande a quantidade de informações que podem ser obtidas em publicações regionais até 1990. O conceito de fase caiu em desuso devido às implicações teóricas e metodológicas utilizadas em sua definição. Porém, atualmente, a tradição, de uma forma geral, ainda se caracteriza na estratégia classificatória de dados arqueológicos mais usada no Brasil, e vem permitindo e permeando a maior parte dos diálogos de arqueologia regional.

Lanata (1997) observa que o estudo das paisagens arqueológicas deve ser centrado no estudo da distribuição espacial do registro, havendo três pontos importantes nesta análise: a heterogeneidade espaço-temporal, os processos regionais de formação do registro, tanto naturais como culturais, e a ação humana como resposta a variabilidade ambiental. Aquele autor também aponta a necessidade de reflexão sobre as escalas temporo - espaciais que os pesquisadores selecionam nos estudos, e que são de dois tipos: absolutas, ligadas ao recorte da área de estudo, e as relativas, que permitem entender as diferenças nas estruturas do registro.

Afinal, as leituras informam e contribuem para o presente através de uma valoração crítica do passado. Preucell & Hodder (1996) observam que a arqueologia não é o estudo do objeto mas de processos, ou seja, processos de debate surgidos com a evidência material; sendo que esses processos são de fazer e comunicar diferentes perspectivas.

Deve ser observado que devido às especificidades da área, e de ser reconhecidamente território ancestral de grupos indígenas, e que parte deles ainda vive em terras indígenas e áreas urbanas nas proximidades do eixo das barragem e do futuro reservatório, deve ser realizada exaustiva análise bibliográfica etno-histórica e o resgate arqueológico deverá contemplar especialmente a integração com os dados antropológicos, e os laudos técnicos associados.

Síntese de Aspectos Históricos e Arqueológicos

Pesquisas anteriores na região prevista para a implantação da Usina Hidrelétrica Mauá (UHE Mauá), evidenciaram a existência de vários sítios arqueológicos, sendo que para a elaboração deste diagnóstico foi necessário complementar as informações bibliográficas com dados primários. Estes dados

foram obtidos através de pesquisas arqueológicas, com levantamentos expeditos de campo, na região de estudo.

Nos trabalhos de campo executados para o EIA- RIMA foram prospectados e cadastrados 22 sítios arqueológicos, sendo 15 na área diretamente afetada e 7 na área de influência da futura UHE Mauá, posteriormente foi identificado mais um (Abrigo Serra do Veado) por um outro pesquisador, geólogo.

Ainda foram registradas três ocorrências isoladas com material recebido por doação: uma mão de pilão polida, proveniente do bairro de Jaguatirica, área de reflorestamento da KLABIN no município paranaense de Telêmaco Borba; além de uma ponta de projétil e um cachimbo cerâmico neobrasileiro recuperados nas proximidades da Ilha Comprida, município paranaense de Ortigueira.

Entretanto, podem também ser novos dados acrescentados, com a colaboração de outros profissionais de áreas correlatas, como nos trabalhos em campo, de geologia, executados no EIA-RIMA da UHE Mauá, onde foi mapeada a Toca da Serra do Veado, com o registro de um sepultamento humano, possivelmente em posição fletida. O local, detalhadamente descrito pelo geólogo Mário Vital, foi cadastrado no município paranaense de Telêmaco Borba, com as coordenadas em UTM 7.338.839 e 532.481, e cota 635m. É provável que existam outros sepultamentos humanos neste abrigo rochoso, como ocorrem em abrigos rochosos estudados nos municípios paranaenses de Sengés e Ventania. Esse local está próximo ao futuro eixo da barragem.

Todo material coletado e recebido como doação foi incorporado ao acervo do Museu Paranaense, instituição criada em 1876 e situada em Curitiba – Paraná, sendo que posteriormente estes vestígios poderiam ser repassados às instituições culturais da região afetada se houverem condições de conservação e/ ou exposição deste material.

Para a caracterização deste patrimônio, foi realizada uma síntese de dados dos vinte e dois sítios arqueológicos conhecidos na área diretamente afetada e de influência da UHE Mauá, através de análise bibliográfica referente a arqueologia, etno-história e história da região e de áreas circunvizinhas, além da utilização de dados inéditos relativos ao acervo do Departamento de Arqueologia do Museu Paranaense e dos obtidos com o levantamento em campo. Com estes dados

elaborou-se a Tabela 10-1 onde constam as seguintes variáveis: número de referência , nome do sítio arqueológico, município onde está localizado, coordenadas em UTM do ponto central do sítio, os principais materiais nele encontrados, e as tradições Arqueológicas.

Tabela 10-1 – Sítios arqueológicos cadastrados no EIA-RIMA da planejada Usina Hidrelétrica Mauá, Obs:* Fora do Reservatório, ** Área do Canteiro e/ou Eixo da Barragem.

Nº	Sítio arqueológico	Município	Coordenadas em UTM	Materiais arqueológicos	Tradições arqueológicas
1*	Redução Jesuítica de Encarnación	Ortigueira	*Há dúvidas*	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Itararé-Taquara, Tupiguarani, Neobrasileira
2*	Estrada Torre Vigilância Mauá	Telêmaco Borba	H- 7.339.600 V- 531.600	Artefatos líticos e restos de fogueiras	Umbu
3*	Torre Vigilância Mauá	Telêmaco Borba	H- 7.339.500 V- 531.600	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
4**	UHE Presidente Vargas I	Telêmaco Borba	H- 7.339.300 V- 529.750	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani, Itararé-Taquara
5**	UHE Presidente Vargas II	Telêmaco Borba	H- 7.339.300 V- 529.650	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
6**	César Sandoval Scholze	Telêmaco Borba	H- 7.339.100 V- 529.750	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
7*	Topo Estrada Tigre I	Telêmaco Borba	H- 7.335.750 V- 530.650	Artefatos líticos	Umbu
8*	Topo Estrada Tigre II	Telêmaco Borba	H- 7.335.500 V- 531.000	Artefatos líticos	Umbu
9	Barra Grande I	Ortigueira	H- 7.331.100 V- 522.900	Fragmentos cerâmicos, artefatos líticos	Tupiguarani
10	Barra Grande II	Ortigueira	H- 7.331.800 V- 521.100	Artefatos líticos	Umbu
11	Barra Grande III	Ortigueira	H- 7.332.450 V- 521.000	Artefatos líticos	Umbu
12	Barra Grande IV	Ortigueira	H- 7.332.000 V- 521.200	Artefatos líticos e restos de fogueiras	Umbu
13	Barra Grande V	Ortigueira	H- 7.331.750 V- 523.500	Artefatos líticos, estruturas de habitação e combustão	Umbu
14	Foz do Barra Grande	Ortigueira	H- 7.330.500 V- 526.300	Fragmentos cerâmicos, artefatos líticos	Tupiguarani
15	Casa Tabelião Ortigueira	Ortigueira	H- 7.330.200 V- 526.250	Fragmentos cerâmicos, artefatos líticos	Tupiguarani
16	Valdomiro Carvalho da Silva I	Ortigueira	H- 7.327.100 V- 532.300	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
17	Valdomiro Carvalho da Silva II	Ortigueira	H- 7.327.250 V- 532.250	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Itararé-Taquara

Nº	Sítio arqueológico	Município	Coordenadas em UTM	Materiais arqueológicos	Tradições arqueológicas
18	Valdomiro Carvalho da Silva III	Ortigueira	H- 7.327.150 V- 532.050	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
19	Carlos Sperlich	Ortigueira	H- 7.323.900 V- 530.250	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
20*	Torre Vigilância Campina	Ortigueira	H- 7.322.100 V- 529.300	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
21*	Horta KLABIN	Telêmaco Borba	H- 7.321.100 V- 546.700	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Itararé-Taquara
22	Foz do Arroio Grande	Ortigueira	H- 7.316.600 V- 528.400	Fragmentos cerâmicos e artefatos líticos	Tupiguarani
23**	Toca da Serra do Veado	Telêmaco Borba	H- 7.338.839 V- 532.481	Sepultamento humano	Ainda a ser estudado

10.2 Objetivos

Este programa deverá ser implantado para promover a identificação e delimitação de sítios arqueológicos, que serão afetados pelo empreendimento, e assim efetuar a documentação e, conforme as características e o posicionamento das áreas, realizar o resgate dos materiais arqueológicos encontrados, previamente à liberação dos locais de intervenção para implantação de canteiros e construções, de melhoria da infra-estrutura viária e das áreas do reservatório. Deverá ocorrer o monitoramento do patrimônio arqueológico em paralelo a execução da obra, buscando a caracterização de vestígios e de novos sítios nas diferentes fases de construção da usina hidrelétrica.

O programa de resgate arqueológico justifica-se plenamente na medida em que os estudos comprovaram a existência, antes apontada em material bibliográfico, de várias ocorrências na área de estudo da UHE Mauá. Em conjunto, deverão ser apontadas estratégias para a implantação de programas de educação patrimonial e futuro monitoramento da faixa de depleção do reservatório, conforme preconiza a legislação pertinente.

Esse programa visa mitigar os impactos da obra civil, e deve ser implementado nas diferentes fases de implantação da usina hidrelétrica.

10.3 Metodologia

A implementação do programa deverá ser iniciada na fase de planejamento, anterior à limpeza do terreno e montagem do canteiro de obras, mas acontecerá

durante todo o desenvolvimento da obra. O programa atingirá a AID e algumas porções da área de influência indireta, caso sejam consideradas relevantes para a compreensão dos sítios arqueológicos recuperados junto aos locais impactados pela construção da UHE Mauá.

O fluxo das etapas será: análise dos dados referentes aos sítios arqueológicos e dos vestígios já documentados na área, em pesquisas anteriores e durante o EIA-RIMA, ampliação da prospecção arqueológica, com ênfase inicial na área dos canteiros e da melhoria da infra-estrutura viária e posteriormente em toda a área do futuro reservatório, monitoramento patrimônio arqueológico durante atividades de impacto em solo, subsolo e afloramentos rochosos relacionados à construção da obra, escavação de sítios arqueológicos mais relevantes, documentação de sítios importantes na área de influência, implantação de programa de educação patrimonial, planejamento de ações de fiscalização e controle de sítios na faixa depleção do futuro reservatório da UHE Mauá.

O cronograma será montado em conjunto com a empresa construtora, tão logo esta disponha as licenças para implantação da UHE Mauá, de acordo com as logísticas das obras, de modo a se assegurar que exista tempo suficiente para os trabalhos de prospecção e resgates, para possibilitar a viabilidade do cronograma do empreendimento. As diretrizes apresentadas no futuro projeto, que deverá ser aprovado pelo IPHAN, obedecerão a legislação vigente e pertinente, tanto federal como estadual.

O resgate arqueológico será realizado conforme a condicionante 55 da LP n 9589 do IAP. Todos os materiais resgatados serão enviados à instituição a qual ofereceu o endosso institucional do projeto, e para haver a transferência desses materiais deverá haver previsão de recursos financeiros para nova curadoria institucional, e condições adequadas para o gerenciamento do acervo, com embalagens e reservas técnicas, que sigam os critérios do *International Council of Museums* (ICOM), que o Brasil faz parte.

Prospecção Arqueológica das Áreas dos Canteiros de Obras e do Futuro Reservatório

As atividades de prospecção obedecerão as seguintes etapas:

A. Ampliação do Levantamento e Cadastro de Patrimônio Arqueológico da

Área de Influência Direta: revisão dos dados previamente conhecidos da área, em estudos anteriores e no EIA-RIMA, e em seguida planejamento de novos levantamentos e delimitação de sítios arqueológicos e vestígios isolados através da divisão da AID em compartimentos espaciais, onde serão aplicadas as técnicas correntes de prospecção arqueológica, inclusive as de sensoriamento remoto, visando a dinamização das atividades de campo. Em campo, as prospecções abrangerão todas as unidades de relevo, inclusive áreas com declividade acentuada, já que na região existem abrigos mapeados inseridos neste contexto geográfico. Serão vistoriadas inicialmente áreas já impactadas por atividades agrícolas, construção de edificações, estradas e vias menores, entre outros.

B. Identificação de Impactos sobre o Patrim^nio Arqueológico na AID: esta etapa consiste da caracterização de processos tecnológicos utilizados no empreendimento e na definição dos impactos negativos sobre os sítios arqueológicos e os vestígios isolados identificados.

C. Avaliação do Patrimônio Arqueológico da AID : nesta etapa serão utilizados os conceitos de significâncias e relevâncias históricas, arqueológicas e científicas, aplicadas ao patrimônio arqueológico caracterizado na área de estudo.

D. Proposição de Medidas Mitigadoras e/ou Compensatórias do Patrimônio Arqueológico: esta etapa consiste na definição do patrimônio arqueológico que deverá ser preservado integralmente e quais sítios deverão ser escavados. Serão determinadas, ainda, as medidas mitigadoras e/ ou compensatórias adequadas a serem executadas, como por exemplo, a delimitação com estruturas de proteção e a instalação de placas informativas visando a preservação de alguns sítios arqueológicos, e em outros casos, a escavação dos sítios com posterior análise e envio dos vestígios para a instituição que recebeu o endosso para a autorização de pesquisa arqueológica, ou outra que receberá recursos financeiros para o gerenciamento eterno deste acervo e receberá o aval do IPHAN.

Após cada etapa de prospecção, canteiro de obras e reservatório, serão

emitidos relatórios técnicos descrevendo as atividades desenvolvidas, a metodologia utilizada e os resultados obtidos com os trabalhos executados. Esses documentos serão submetidos ao IPHAN, conforme normas emitidas por este órgão, para aprovação e posterior liberação das áreas.

Monitoramento do Patrimônio Arqueológico

O monitoramento realizado em conjunto à execução da obra consistirá na identificação e prospecção de sítios arqueológicos e vestígios isolados, desse total em parte haverá preservação, e em outros casos a escavação e uma maior documentação das evidências arqueológicas previamente identificadas na AID das obras de implantação da UHE Mauá. O monitoramento periódico, ajustado ao cronograma da obra, visa a verificação de áreas superficiais e em subsuperfície, bem como de afloramentos rochosos, que estarão passando por modificações e impactos, e implantar ações junto ao patrimônio arqueológico para preservar ou resgatar os vestígios.

Durante o período de monitoramento serão emitidos relatórios parciais trimestrais, descrevendo as atividades do período e as medidas mitigadoras e /ou compensatórias propostas, caso sejam revelados novos sítios arqueológicos.

O resgate das evidências, quando necessário, será realizado após aprovação e liberação do sítio pelo IPHAN, e em conformidade com a legislação pertinente, e será direcionada para a instituição que recebeu o endosso pelo IPHAN.

Atividades de Educação Patrimonial

Durante a implantação da UHE Mauá serão desenvolvidas atividades de educação patrimonial, conforme estabelecido por normas e portarias do IPHAN, junto às comunidades locais (AID e AII) e aos funcionários da obra. As orientações metodológicas serão as preconizadas por Horta, Grunberg & Monteiro (1999) e as diretrizes apontadas no projeto a ser aprovado pelo IPHAN.

As ações de educação patrimonial abrangerão a montagem de exposições de curta e longa duração, além de palestras e seminários didáticos, nos dois municípios paranaenses diretamente afetados pelo empreendimento: Telêmaco Borba e Ortigueira e junto aos funcionários da obra. Estas palestras e seminários, bem como as exposições, deverão ocorrer, ao menos, duas vezes ao ano.

Também serão elaboradas placas e painéis informativos, além de materiais didáticos impressos, com linguagem acessível sobre o patrimônio arqueológico da região, para serem divulgados entre os funcionários da obra e os moradores locais. Esses materiais serão distribuídos nas escolas, instituições culturais e prefeituras dos municípios afetados, conforme exemplos em Parellada (2005) e Parellada et al. (2006).

No final dos trabalhos será feita uma publicação científica, em meio impresso e digital, sobre o programa arqueológico desenvolvido para ser distribuída nos principais centros de pesquisa arqueológica do Brasil, e alguns do exterior.

Escopo mínimo requerido

As diretrizes específicas estão estabelecidas em função das necessidades logísticas da obra, como apontado nas recomendações para controle ambiental, e conforme os marcos principais da obra, tais como: emissão da LI, início das obras, enchimento do reservatório, entre outros.

Fase Emissão da LI :

- Assinatura de convênio com instituição científica ou contratação direta de profissional de Arqueologia habilitado e credenciado, para implementação imediata e antecipada do programa;
- Entrega do projeto de pesquisa ao IPHAN com toda documentação necessária à autorização de pesquisa arqueológica;
- Aprovação do projeto pelo IPHAN, através de portaria publicada em Diário Oficial da União;
- Prospecção dos canteiros de obras e em áreas de intervenção imediata em superfície, subsuperfície e em afloramentos rochosos, bem como locais onde ocorra melhoria da infra-estrutura viária;
- Elaboração de relatórios referentes às prospecções iniciais, e entrega ao IPHAN;
- Aprovação do relatório pelo IPHAN e liberação das áreas dos canteiros as relacionadas anteriormente.

Fase Início das Obras:

- Prospecção da futura área do reservatório, e outras na AID e AII, com relevância científica;
- Elaboração de relatórios referentes a prospecções no futuro reservatório, e entrega ao IPHAN;
- Aprovação do relatório pelo IPHAN e liberação da área do futuro reservatório e outras na AID e AII, com relevância científica;
- Monitoramento das evidências arqueológicas;
- Entrega de relatórios periódicos relativos as diferentes etapas e compartimentos espaciais de pesquisa da obra;
- Ações de educação patrimonial.

Fase Enchimento do Reservatório:

- Relatórios periódicos sobre as atividades educativas;
- Relatório final;
- Publicação científica globalizante sobre o patrimônio arqueológico recuperado no desenvolvimento deste programa básico ambiental para ser distribuído em centros de pesquisa.

10.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Caberá ao empreendedor a responsabilidade de gerir a implantação deste programa de resgate arqueológico, realizando a assinatura de convênio com instituições científicas, como Museus e/ ou Universidades, ou contratação direta de profissional de Arqueologia habilitado e credenciado, para implementação imediata e antecipada do programa.

A fiscalização e a autorização de pesquisa são atribuições do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, www.iphan.gov.br), e instituições de pesquisa federais e/ou estaduais podem atuar na execução deste programa, como exemplo, estão o Museu Paranaense, o Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da Universidade Federal do Paraná, o Laboratório de Arqueologia da

Universidade Estadual de Maringá, entre outros, inclusive empresas privadas de consultoria arqueológica

10.5 Previsão de Custos

Estima-se um custo aproximado de R$ 700.000,00 (setecentos mil reais) para este programa, considerando-se valores de abril de 2007.

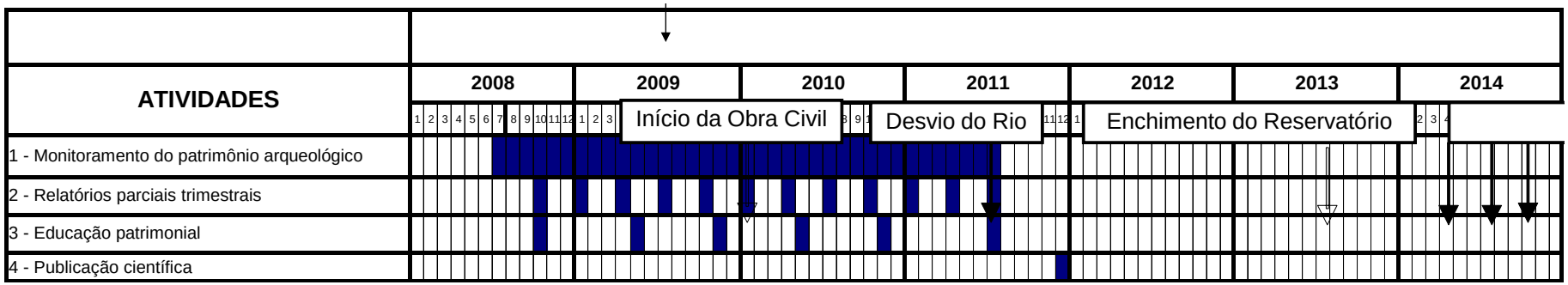
10.6 Cronograma Físico

Segue cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 10 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO



11 PROGRAMA DE SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO

11.1 Introdução

O Patrimônio histórico, cultural e paisagístico que envolve toda a área da UHE Mauá deverá ser o foco desse programa que busca a salvaguarda dos bens culturais móveis e imóveis, tanto materiais quanto imateriais. A importância da cultura histórica e paisagística da região centro leste do estado do Paraná, localizada na porção média do rio Tibagi e abrangendo as cidades de Tibagi, Telêmaco Borba e Ortigueira; contará com o desenvolvimento de atividades de Educação Patrimonial, História Oral, Levantamento de Referências Culturais de Natureza Material e Imaterial e Projeto Museológico para preservação dos materiais e informações coletadas em todo o processo de salvaguarda destes bens culturais. Para tanto, faz-se necessário debater, explicitar e focalizar com clareza e objetividade o sentido, a valorização e o reconhecimento que a comunidade tem, faz e busca de seus valores históricos, culturais e paisagísticos. Torna-se de fundamental importância que a população vivencie e contribua com suas responsabilidades sociais na preservação de seu patrimônio natural, histórico e cultural.

A preservação destes bens culturais não constitui um fim em si mesma, mas uma garantia do direito à memória individual e coletiva, elemento fundamental do exercício da cidadania. Para tanto, a Educação Patrimonial propõe-se não só a valorizar os saberes e fazeres do indivíduo, mas tem um objetivo bem maior, inseri-lo em um caminho que possibilite reconhecer-se e sentir-se parte do patrimônio, com os quais guarda afetividade e estima.

Deve-se possibilitar ao indivíduo fazer a leitura de sua realidade, chegar a uma compreensão da sociedade e do momento histórico em que está inserido, proporcionando o reforço da sua auto-estima e a valorização de sua cultura. Neste sentido, considera-se que Patrimônio Cultural é formado por bens consagrados e não consagrados, materiais e/ou imateriais, sujeitos a modificações ou ao desaparecimento pela própria dinâmica sócio-histórica e cultural ou pela ação do tempo.

Portanto, neste contexto, considera-se a Educação Patrimonial como instrumento de desenvolvimento individual e coletivo e de diálogo entre a sociedade e os órgãos responsáveis pela identificação, proteção e promoção do Patrimônio Cultural. Desta forma propicia a troca dos conhecimentos acumulados sobre estes bens pela comunidade e pelos órgãos e instituições envolvidas, como universidades, museus, casas de memória, centros de pesquisas.

As práticas da Educação Patrimonial pressupõem objetivos, critérios e metodologias específicas. Estes critérios envolvem o conceito abrangente de Patrimônio Cultural conforme estabelecido no Art. 216 da Constituição Federal. Enfoca o bem cultural como ponto de partida para a compreensão e valorização do Patrimônio Nacional e Universal considerado em seu contexto sociocultural, e em sua trajetória histórico-temporal. Considerando a multiplicidade e a pluralidade do patrimônio histórico e cultural, propiciar o fortalecimento da identidade cultural individual e coletiva, reforçando o sentimento de auto-estima, através da apropriação e do uso, pela comunidade, do Patrimônio Cultural que ela detém e pelo qual também é responsável.

Torna-se de fundamental importância entender o arranjo e a dinâmica dos elementos transformados pela implantação da UHE Mauá. Diante destas transformações, necessário se faz analisar os recentes processos que caracterizam a reorganização sócio-espacial, abordando aspectos do meio físico, biótico, sócio-economico, histórico, cultural e paisagístico. O lugar e seus significados, referências presentes e pretéritas, cenário de vivências cotidianas, objetos de reflexão tanto no âmbito material quanto imaterial – o tangível e o intangível.

11.2 Objetivos

Este programa tem por principal objetivo identificar e preservar o patrimônio histórico, cultural e paisagístico da região da UHE Mauá, naquilo que diz respeito às relações sócio-históricas e culturais, desenvolvendo atividades de educação patrimonial, formadoras de opinião que incentivem o desenvolvimento de ações preservacionistas auto-sustentáveis.

Apesar de particularidades especificas, de maneira geral não se podem desprezar os impactos individualizados dos atores/sujeitos da história que formam a

coletividade, a comunidade local. Alguns destes impactos sociais, podem se relacionar diretamente com os novos usos e arranjos sócio-espaciais e, paralelamente, com uma exigência de reorganização e refuncionalização destes novos espaços. Deve-se levar em consideração toda a história de vida da comunidade local, contextualizando-se as mudanças e seus impactos junto aos membros desta comunidade; com ações e comunicações simbólicas relacionadas ao modo de vida e usufruto dos espaços, idéias, valores e mitos associados à vivência regional. Entende-se que quanto maior for o conhecimento que cada habitante tiver a este respeito, maior será seu envolvimento, sua participação e seu sentimento de "pertença" e de identificação com o local. Para tanto, se faz necessário:

- Identificar, discutir e analisar questões acerca das transformações decorrentes da implantação da Hidrelétrica Mauá, junto à população local, no que tange à reorganização territorial, econômica, social, histórica, cultural e paisagística;
- Implementar, em conjunto com as Universidades (UEL, UEPG, UEM, FAFIPA a elaboração de Projeto Museológico e viabilização de Museu Histórico e de História Natural nos municípios;
- Viabilizar ações e procedimentos de Educação Patrimonial, História Oral e Levantamento de Referências Culturais de Natureza Material e Imaterial, seguindo os critérios estabelecidos na forma da Lei vigente, que permitam um processo contínuo de conhecimento, compreensão e avaliação dessas ações;
- Conhecer e preservar a memória da região para que se mantenha a identidade cultural da população local;
- Promover a produção de novos conhecimentos sobre a dinâmica cultural e seus resultados, incorporando-os às ações de identificação, proteção e valorização do Patrimônio Cultural no nível das comunidades locais e das instituições envolvidas;
- Estabelecer critérios quali-quantitativos (registros documentais, fotográficos e audiovisuais) para diagnóstico e avaliação dos impactos provocados pelas mudanças e por reinvidicações, ações e compromissos

firmados entre os envolvidos;

- Avaliar os impactos do empreendimento no processo de reorganização do espaço social e da história de vida – os costumes, saberes e fazeres, o cotidiano dos atores/sujeitos; componentes da comunidade local.
- Elaborar um mapeamento dos bens e referências culturais, indicando propostas de ação para preservação destes;
- Estabelecer um campo articulado de práticas, discussões e interesses adequados à melhoria da qualidade de vida e às novas condições de convivências;
- Propor à população o papel de protagonista na renovação, reorganização e refuncionalização do espaço por meio de atividades dinâmicas e procedimentos metodológicos adequados.
- Incentivar o diálogo entre a sociedade e os órgãos responsáveis pela identificação, proteção e promoção do patrimônio Cultural, propiciando a "troca" de conhecimento acumulado sobre estes bens.
- Identificar, registrar e preservar os diversos sítios paisagísticos e de valor cênico na área de implantação do empreendimento;
- Registrar a configuração da paisagem antes e após a implantação da usina, especialmente em relação à área alagada.
- Elaborar proposições de um conjunto de ações direcionadas a efetiva participação da comunidade na elaboração e integração das propostas junto aos demais programas.
- Privilegiar um planejamento integrado, viável e regionalizado, visando a intercomunicação entre os programas envolvidos na implantação UHE Mauá;

11.3 Metodologia

As estratégias de ação para o planejamento e a implementação de ações de Educação Patrimonial devem contemplar a definição do público alvo e dos agentes educacionais que possam colaborar nas atividades a serem desenvolvidas, assim

como a definição do objeto/tema, e da metodologia que envolve a observação, o registro, extrapolação, elaboração de material de apoio (Cartilhas, Orientações, Palestras, Oficinas) e instrumentos de avaliação, orientações e sugestões úteis.

Num enfoque interdisciplinar, considera-se o objeto cultural como fonte primária de ensino e aprendizagem, portador de múltiplos sentidos e significados. Ressalta-se a importância de se considerar o patrimônio “vivo” das comunidades, inserido na dinâmica do processo social, suas experiências e o contato direto com o bem cultural como base de um processo ativo de conhecimento e apropriação.

As práticas culturais (modos de vida, fontes de subsistência, formas de moradia e métodos artesanais de saúde, práticas caseiras, chás e benzeduras) das populações tradicionais residentes na área, deverão ser consideradas em todas as fases da pesquisa e preservação, com registros impressos, fotográficos e audiovisuais.

Referindo-se aos aspectos relevantes do patrimônio paisagístico e turístico, (Teleférico de Telêmaco Borba a Harmonia; Parque Ecológico Samuel Klabin; Usina Hidrelétrica Presidente Vargas; Sede da Fazenda Monte Alegre; Vila Harmonia). é de fundamental importância a preservação de toda a história destes cenários relevantes e dos bens de valor histórico e cultural a eles associados, definindo-se estratégias e registros para sua salvaguarda. Tanto os recursos turísticos atuais como aqueles em potencial também necessitam de reconhecimento, avaliação e registros para acessibilização das futuras gerações. Portanto, para uma efetiva realização das propostas contidas neste Programa, ressalta-se a necessidade e a importância de serem desenvolvidas atividades em sintonia com os demais programas, especialmente o de Educação Ambiental, de Salvamento do Patrimônio Arqueológico, de Comunicação Social e de Remanejamento da População Atingida para o fornecimento e troca de informações referentes aos aspectos históricos, culturais e paisagísticos. Esta interface entre os programas possibilita e facilita a elaboração de material didático elucidativo a ser produzido e distribuído a todos os envolvidos: comunidades, instituições e profissionais.

Planejamento e Pesquisa - Diagnóstico:

- Seleção de equipe responsável para o desenvolvimento dos estudos;
- Reunião preliminar com os prefeitos municipais e com os(as)

secretários(as) municipais e estaduais de Educação, Cultura, Turismo, representantes das Universidades regionais e o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi para apresentar e colher subsídios para o Programa;

- Reunião com a comunidade para apresentar e colher subsídios sobre o Programa;
- Avaliação das condições existentes, possibilidades, expectativas da comunidade local na busca de uma efetiva participação da população;
- Pesquisa de campo com registro fotográfico, em VT e entrevistas com representantes da comunidade que sejam reconhecidas como “memória viva”; que tenham participado de eventos ligados ao rio e ao desenvolvimento local, para reconhecimento paisagístico e histórico-cultural da região;
- Pesquisa, identificação e registro, por meio fotográfico e audiovisual, dos elementos significativos da paisagem e dos monumentos naturais de grande relevância, bem como dos elementos significativos criados pelo homem;
- Levantamento e Mapeamento das referencias culturais de natureza material e imaterial
- Reavaliação dos recursos turísticos existentes (Teleférico, Parque Ecológico S. Klabin, Usina Getúlio Vargas, Sede da Fazenda Monte Alegre, Vila Harmonia) e avaliação de outras referências apresentadas pela população; através de levantamento junto à comunidade quando dos contatos a serem realizados, seguindo metodologia da História Oral.
- Mapeamento dos pontos e locais de eventos, assim como de monumentos históricos relevantes, junto à comunidade quando dos contatos a serem realizados.
- Coletar e registrar, através de depoimentos/história de vida, as histórias das comunidades, famílias antigas e principalmente da área rural, incluindo a utilização de recursos da flora e fauna como medicina popular e

alimentar com registros e coletas das espécies mais usadas pelas famílias;

- Produção de indicadores referentes à qualificação e recuperação da paisagem criada pela implantação da Usina.

Ações de Preservação - Ações Educativas – Educação Patrimonial:

- Realização de contatos, entrevistas e palestras com a comunidade;
- Envolvimento da população em campanhas, planos e dinâmicas de trabalho em grupo com objetivo de estimular a participação e identificação;
- Produção de indicações para, em interação com outros Programas, resguardar os aspectos estéticos da paisagem atual da área de influência da Usina;
- Compartilhamento de experiências e ações de preservação e conservação do patrimônio com oficinas de educação patrimonial;
- Manter registros fotográficos e gravações da região ex-antes-durante, ex-após a construção, coletar e registrar, através de depoimentos/história de vida, as histórias das comunidades, das famílias antigas, incluindo a utilização de recursos da flora e fauna como medicina popular e alimentar junto às atividades de História Oral e Educação Patrimonial;
- Ampliação do acervo das bibliotecas municipais com as memórias e documentos da região; assim como auxiliar no desenvolvimento de pesquisas científicas na região, disponibilizando as informações resultantes das atividades de História Oral e Educação Patrimonial;
- Organização de catálogo das imagens captadas em campo para compor o acervo fotográfico do programa; e o registro, por meio de levantamento fotográfico e audiovisual, dos elementos significativos da paisagem na área de influência da Usina, como monumentos naturais e bens culturais relevantes;
- Produção de documento de registro sobre a história, a cultura e sobre os aspectos cênicos das áreas de influência do empreendimento;
- Montagem de casa de cultura (ou similar), como centro de preservação e

divulgação cultural;

- Organização de exposições temáticas de longa duração e itinerantes;
- Criação de novos espaços de apreciação e uso da paisagem transformada pela implantação da usina, especialmente em relação à formação do lago;
- Produção de relatórios.

Utilizando-se de todas as informações resultantes da pesquisa e das atividades de História Oral e Educação Patrimonial viabiliza-se a contribuição para elaboração de um Projeto Museológico para implantação de Museus Históricos e de História Natural nos municípios envolvidos, em conjunto com as universidades locais.

Os Museus, Arquivos e Bibliotecas são instituições que preservam os registros das atividades e da trajetória de entidades e das pessoas> Constituem, além disso, patrimônio de indubitável valor para a memória histórica de indivíduos, instituições e grupos sociais. Contudo, para que o acesso às informações que eles contêm seja ágil e eficiente, é preciso conservá-los, organizá-los e elaborar os instrumentos para a sua acessibilidade, recuperação e divulgação. Esses procedimentos exigem planejamento e formação especializada, o que contribui significativamente para a estruturação e organização do espaço museológico/museográfico. Deve-se levar em consideração a organização, a seleção do acervo a ser exposto e a conservação preventiva, seguida de propostas para a Reserva Técnica e Arquivo, apresentando todas as etapas necessárias para a implantação de um Museu;

- Consultoria de Conservação Preventiva de um Museu;
- Organização e Seleção do Acervo do Museu, da Reserva Técnica e do Arquivo

11.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A responsabilidade pela implementação deste programa é do empreendedor, podendo contar com a ajuda de órgãos ambientais e culturais estaduais e federais, prefeituras dos municípios envolvidos, universidades da região e instituições de pesquisa; entidades privadas e governamentais (ONGs), comunidade local (associações, produtores e detentores de conhecimentos tradicionais) e empresa de consultoria.

11.5 Previsão de Custos

O custo total para implantação deste programa é da ordem de R$ 440.450,00 (quatrocentos e quarenta mil, quatrocentos e cinqüenta reais).

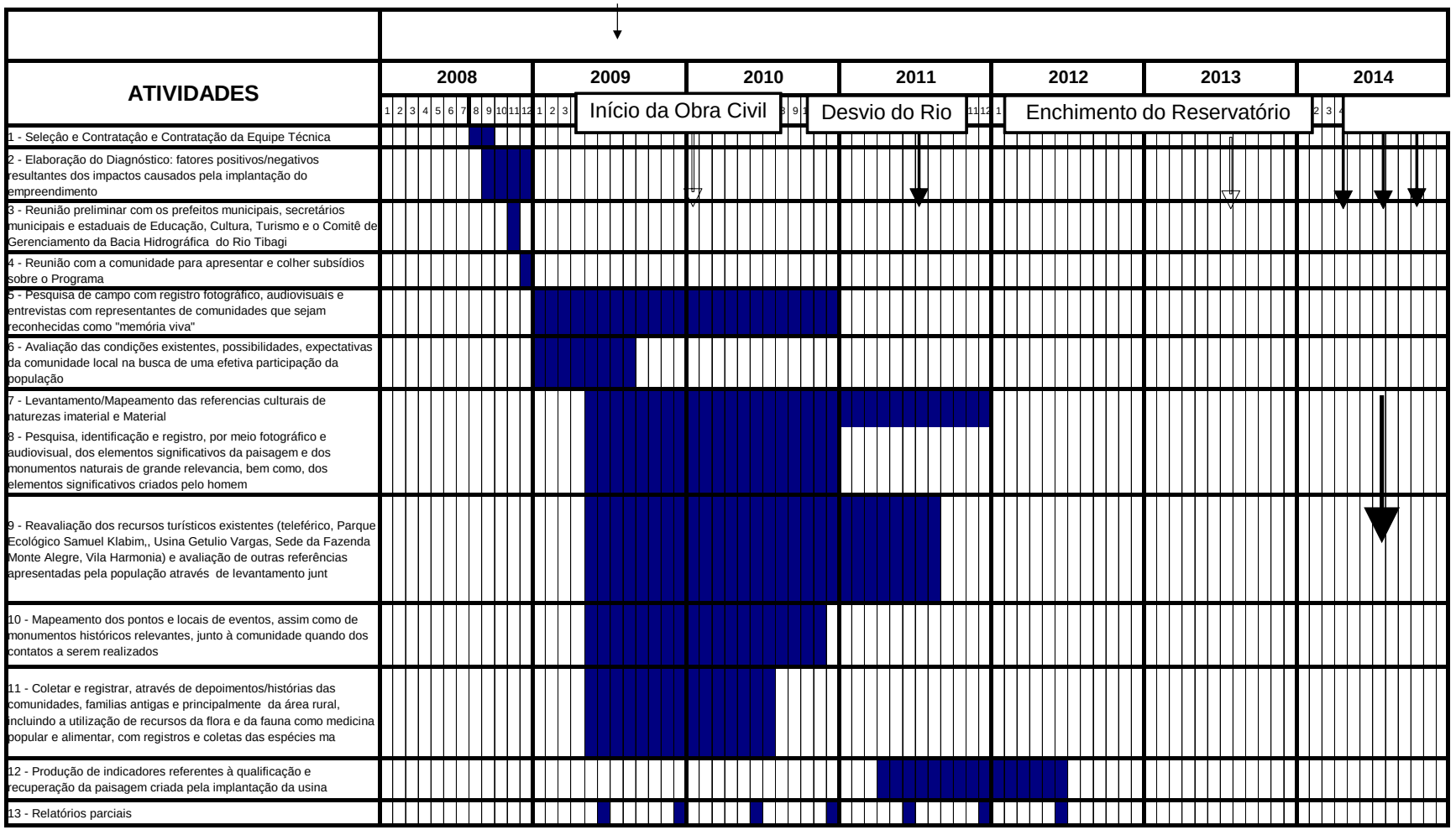
11.6 Cronograma Físico

Segue cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 11 - PROGRAMA DE SALVAMENTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E PAISAGÍSTICO



12 PROGRAMA DE REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA

12.1 Introdução

Atendendo às disposições do EIA/RIMA (CENEC, 2004) para a UHE Mauá, o público-alvo deste programa seriam as famílias de propriedades rurais da Área de Influência Direta no município de Ortigueira e as famílias das habitações urbanas na localidade de Marinha de Cima, em Telêmaco Borba. Assim, o Programa foi inicialmente concebido em duas partes: I) – Remanejamento das Famílias das Propriedades Rurais; e II) Remanejamento das Famílias Urbanas da Localidade de Marinha de Cima.

Contudo, dado a alteração do nível da cota máxima do reservatório de 642,5m para 635m, as habitações urbanas de Marinha de Cima não serão diretamente afetadas, ficando fora do alcance deste programa. Assim, na primeira parte do programa, trata-se de viabilizar a recomposição das relações de produção através do acesso à terra para os que optarem pelo remanejamento para novas unidades de produção agrícola, de indenizar os que não se definirem por essa opção, ou indenizar aqueles cuja afetação das condições socioeconômicas originais não seja tão significativa que implique em seu remanejamento.

O censo socioeconômico foi realizado durante os meses de março e abril de 2007, sendo aplicado em toda a área do futuro reservatório, identificando entra outras o vínculo com a propriedade. Esse cadastro registrou 191 propriedades rurais nas margens do rio Tibagi e 33 ilhas, resultando num total de 378 famílias com vínculo na área afetada pela implantação do empreendimento, conforme mostra a Tabela 12.1.

Tabela 12.1 - Números de famílias e vinculo com a propriedade cadastrados pelo censo socioeconômico (2007).

Vinculo com a propriedade	**Nº de famílias**	**%**
Proprietário	174	46,5
Arrendatário	33	8,7
Empregado	67	17,8
Agregado	10	2,5
Posseiro	49	13,0
Filho de proprietário	19	5,0
Outros	26	6,5
Total	**378**	**100**

Os dados referentes ao censo socioeconômico encontram-se dispostos em relatório consolidado, e serão objeto de apresentação aos futuros atingidos pelo empreendimento UHE Mauá, no âmbito do Grupo de Estudos Multidisciplinar GEM-Mauá, em fase de implantação.

Tem-se como premissa – com base em empreendimentos semelhantes – que as famílias dos agricultores devem manifestar preferência pelo remanejamento para as mesmas localidades que ora habitam, ou nas suas proximidades, como forma de atenuar o impacto sócio-cultural, a desarticulação das relações econômicas, sociais e de vizinhança decorrentes das mudanças.

Isso considerado, pode-se prever que parte das famílias de agricultores a relocar devem optar pela modalidade de reassentamento coletivo, em novas unidades ou propriedades rurais, em lotes contíguos ou não.

Porém, dado a variabilidade dos tipos de agricultores e dos seus interesses é usual, também, que as famílias optem por outras formas de relocação, como a indenização para compra de lotes para construir habitações constituindo uma forma de relocação individual, de casas prontas na área urbana do município (mais ocorrente em famílias de idosos), ou a indenização/ aquisição de outras áreas rurais ou urbanas, fora do município de origem.

As decisões quanto à modalidade de remanejamento – reassentamento em propriedades rurais ou indenização para compra de lotes, habitações urbanas ou

propriedades rurais em outras localidades – são dos atingidos ou seus representantes. Cabe ao empreendedor oferecer os meios e os recursos necessários para tal, de modo a evitar o êxodo, a dispersão errática das famílias e o comprometimento da qualidade de vida dos afetados.

A responsabilidade social das empresas, bem como as questões políticas inerentes a empreendimentos deste porte, aliado às exigências das populações e dos movimentos sociais, indicam a necessidade de que o remanejamento se realize em condições adequadas, mesmo para as famílias com qualidade de vida mais desfavorável nas condições atuais. Assim, é importante que o cadastro de dados dos atingidos permita a caracterização socioeconômica e cultural adequada das famílias, que permita identificar necessidades gerais e particulares importantes para os propósitos do Programa. É o caso dos idosos, de famílias em desagregação e em outras condições vulneráveis.

12.2 Objetivo

O Programa de Remanejamento da População Atingida destina-se a viabilizar as condições de reprodução da vida econômica e social das famílias atingidas pelo empreendimento, por meio do estabelecimento de procedimentos para a indenização de terras e benfeitorias, remanejamento da população e reorganização das áreas remanescentes.

12.3 Metodologia

Devem ser estabelecidos, mediante acordo entre empreendedor e atingidos, procedimentos claros e padronizados sobre o processo de aquisição de terras e remanejamento populacional.

As atividades propostas são: formação da comissão de representantes dos atingidos; pesquisa geral de preços na região e definição de valores para as indenizações; estabelecimento de critérios para negociação; cadastro de terras disponíveis para aquisição na região de abrangência do empreendimento; análise e reorganização das unidades rurais atingidas, seleção das famílias a serem remanejadas; escolha e definição das áreas para remanejamento; implantação dos projetos de remanejamento; construção das residências, das benfeitorias e dos

equipamentos sociais/ comunitários; e transferência das famílias; apoio técnico e social às famílias relocadas.

a) Formação da comissão de representantes dos atingidos

Deverá ser formada uma comissão de representantes dos atingidos, que se responsabilize em repassar as informações e acordos a toda a comunidade.

b) Pesquisa geral de preços

Deverá ser desenvolvida uma pesquisa geral de preços, com o acompanhamento da comissão dos representantes dos atingidos, com objetivo de estabelecer os valores unitários para terra nua, culturas, melhoramentos de solo, benfeitorias, construções e instalações.

c) Critérios de avaliação

Devem ser discutidos e acordados os critérios para avaliação da viabilidade das propriedades, aproveitamento das áreas remanescentes, necessidade de rereassentamentos rurais coletivos e outros.

d) Cadastro de Terras

O empreendedor da UHE Mauá deverá formar e manter um banco de dados das terras disponíveis para venda nas localidades do entorno do empreendimento e na região. A atividade pode ser facilitada por contatos e demanda aos corretores que aí atuem.

Considerando como certas as alterações no mercado de terras na região decorrentes da notícia da efetivação do empreendimento, recomenda-se que o levantamento das condições do mercado de terras seja solicitado e realizado pelas imobiliárias, a partir de um perfil de propriedades a adquirir, definido pelo empreendedor.

O Cadastro de terras deverá conter as seguintes informações:

- localidade e referências de localização;
- distância da propriedade à sede do município, distrito mais próximo e/ ou à sede de outro município mais próximo;

- qualidade dos acessos à propriedade;
- condição da rede hidrológica (rios, córregos, nascentes, lagos) na propriedade e nas redondezas (neste caso, para rios, lagos e córregos maiores);
- uso atual da terra na propriedade (pastagens, lavouras, matas, condição da área de mata ciliar);
- benfeitorias existentes e sua condição;
- descrição sucinta das condições topográficas;
- valor pedido pelo proprietário do imóvel e valor estimado pelo corretor/ imobiliária.

A existência do cadastro de terras deverá ser informada e o mesmo permanecerá à disposição das famílias diretamente afetadas, dos seus representantes e das pessoas diretamente envolvidas com o processo de remanejamento.

e) Análise das propriedades

Deverá ser realizada a classificação e a reorganização das propriedades atingidas, segundo a viabilidade econômica e as características da área remanescente.

Haverá imóveis que terão apenas parte de sua área total atingida. Assim, deverá ser incentivada a permuta de áreas entre proprietários vizinhos, buscando a organização dos remanescentes de modo a permitir a viabilização econômica das propriedades e a permanência do maior número possível de famílias no local.

Deverá ser feita a avaliação de cada propriedade, considerando a área a ser desapropriada, benfeitorias, culturas permanentes e cobertura vegetal.

Após a aquisição das propriedades, deverão ser celebrados contratos de ocupação das áreas pelos antigos proprietários, até 6 meses antes do enchimento. Esses contratos temporários se devem à necessidade de manter as propriedades adquiridas ocupadas, para evitar invasões.

f) Seleção das Famílias

Os procedimentos para a seleção das famílias iniciam-se a partir do Cadastro Socioeconômico, realizados entre março e abril de 2007.

Deverão ser previstos critérios para seleção das famílias atingidas pela implantação do empreendimento, acordados entre seus representantes e o empreendedor. Devem também ser estabelecidas em acordo as etapas de desapropriação, os procedimentos para indenização e a saída das famílias.

Isso feito, em negociação com os proprietários, se define os que se enquadram no processo de remanejamento.

Deve-se ter em conta que as propriedades a serem parcialmente afetadas pela formação do reservatório, cujos proprietários têm condições ou querem permanecer nas áreas remanescentes, devem ter descontados os 100 metros da faixa de preservação permanente no entorno do futuro reservatório. A área das propriedades remanescentes nos 100m, deve ser indenizada aos proprietários.

Uma vez definida a população a ser remanejada, pode-se sugerir a formação de grupos de moradores com afinidades para constituir residência próxima, os quais irão compor cada projeto de remanejamento coletivo. Neste caso, devem ser poucos os grupos, dado o número relativamente pequeno de famílias afetadas.

Por outro lado, os que desejarem ser remanejados individualmente serão orientados para a aquisição da nova unidade rural.

A formação dos grupos deve obedecer aos preceitos das relações sociais vigentes nas comunidades, e deve ter o apoio de técnicos da área social e o pertinente instrumental sociológico para tal. Com isso, pode-se reduzir efeitos sócio-culturais negativos devidos ao remanejamento, e contribuir para o aperfeiçoamento das relações nas novas comunidades.

Observar que não se propõe locar as habitações rurais em uma espécie de vila (como no padrão COHAB), mas dispô-las em lotes, em posição escolhida pelas famílias o que, a exemplo de outros reassentamentos de hidrelétricas, tem sido factível.

Recomenda-se explicitamente a execução de negociações claras e objetivas com a população afetada e/ou seus representantes, e o registro das decisões em documentos apropriados.

g) Escolha e Definição das Áreas para o Remanejamento Coletivo

Com base no Cadastro de terras formado pela UHE Mauá, as famílias a serem remanejadas farão uma primeira seleção das propriedades potencialmente interessantes. As experiências e os resultados dos processos de remanejamentos em empreendimentos semelhantes, indicam que a forma de aquisição mais viável tem sido a aquisição de grandes propriedades/ fazendas, do ponto de vista do custo da área (compram-se áreas maiores contíguas, mais barato), da logística de construção das habitações e das benfeitorias, da montagem da infra-estrutura em geral (estradas, escolas, fornecimento de água e saneamento, etc) e da estratégia de atendimento técnico e sócio-econômico aos remanejados.

Após a primeira seleção das áreas, deve-se promover reuniões com todos os interessados, preferencialmente distribuídos em grupos afins (por parentesco, por tipo de projeto para as propriedades, por localidade etc). Cada grupo indicará ma Comissão de representantes por eles escolhidos, que fará as visitas às áreas escolhidas, com o objetivo de definir daquelas mais promissoras e adequadas à implantação dos projetos. É fundamental que a definição da escolha seja apoiada pelo parecer de um técnico em solos.

A Comissão deve aprovar previamente, junto com os seus representados, as áreas selecionadas para a aquisição.

Dado que as condições agronômicas das futuras propriedades determinam as probabilidades de sucesso ou insucesso dos projetos, a fase de escolha das áreas e de idealização dos projetos deve ser apoiada por equipe de agrônomos, para maior acerto no momento da realização dos projetos finais.

Após serem definidas as áreas, o empreendedor da UHE Mauá fará a sua aquisição, em prazo a ser definido em negociações conjuntas. Recomenda-se a ciência de todo o processo aos representantes dos agricultores e demais remanejados (Associações, Sindicatos), para diminuir/ evitar litígios, bem como para obter o comprometimento formal das entidades na proteção das áreas contra invasões.

h) Implantação dos Projetos de Remanejamento Coletivo

A implantação dos Projetos de remanejamento deverá ser realizada em torno dos 24 meses e em quatro etapas, como se segue:

1 - Levantamento cartográfico

O levantamento cartográfico deverá transcorrer em três meses e consta: i) do mapeamento das áreas selecionadas, indicando as declividades (curvas de nível); ii) dos acidentes geográficos importantes, como rios e córregos; iii) das áreas de drenagem; iv) das formas de relevo; v) da distribuição da vegetação de capoeiras e das matas; vi) das formas de uso atual; e viii) outros aspectos importantes.

2 - Projeto do loteamento/seleção das unidades familiares

A execução do projeto transcorrerá em seis meses, com as seguintes atividades: mapeamento dos tipos de solo com as indicações de uso; avaliação da disponibilidade de água (capacidade de campo, retenção); e direção e intensidade dos ventos.

Os dados do levantamento cartográfico, e do projeto e plano diretor comporão um dossiê que será apresentado e discutido com as respectivas Comissões de remanejamento. Disso deve resultar uma proposta preliminar de parcelamento com lotes (propriedades) que poderão ter em torno de 24ha, com base em dados de projetos da mesma natureza. Considerar que o módulo mínimo em Ortigueira é de 20ha, mas que devido à predominância de terras de baixa fertilidade e de topografia pouco adequada, pode ser que devam ser adquiridos lotes maiores, para que os projetos sejam viáveis e sustentáveis.

Deverão ser separadas, previamente, as áreas (lotes) para a instalação de equipamentos comunitários (escolas, ginásios, capelas, galpões para reuniões sociais e para festas, etc).

3 - Construção das residências, das benfeitorias e dos equipamentos comunitários

O empreendimento da UHE Mauá deverá fornecer a cada remanejado as condições necessárias à sua adequada relocação, desde a infra-estrutura habitacional e as benfeitorias para o desempenho das atividades produtivas, até a construção e ou readequação do sistema viário, escolas, centros sociais, postos de saúde, etc.

O local das habitações, benfeitorias e equipamentos comunitários deve ser definido pelos assentados, individualmente, quando for o caso, e por seus representantes no caso de equipamentos comunitários. Na execução das obras, é

imprescindível a orientação técnica aos envolvidos, para a melhor tomada de decisões.

Habitação – para a construção das moradias, recomenda-se a definição dos projetos arquitetônicos junto com os representantes dos assentados.

Benfeitorias – as benfeitorias deverão reproduzir as condições usuais para o desempenho das atividades produtivas, como paiol, armazém, garagem para equipamentos agrícolas, curral e outras.

No caso da construção das escolas (se necessário), o padrão da FUNDEPAR parece ser adequado e bem aceito nas comunidades rurais. A construção dos postos de saúde deve seguir a mesma orientação feita para as escolas, isto é, as Secretarias de Estado da Educação e da Saúde definem o seu padrão e o empreendedor executa as obras.

As construções comunitárias – pavilhões, centros sociais e esportivos – deverão ter a possibilidade de usos múltiplos (locais apropriados para reuniões, palestras, treinamentos), churrasqueiras, cozinha, equipamentos sanitários, salão ou ginásio para atividades esportivas, com vestiários e chuveiros para homens e mulheres em separado.

As definições e atividades acordadas com os representantes e/ou com os assentados devem ser registradas em documentos e atas.

Pode-se prever a execução das atividades contidas neste item (a construção das residências, benfeitorias, equipamentos), em um período de 12 meses.

As instalações individuais e comunitárias deverão ser entregues imediatamente após a sua conclusão (edificação completa), juntamente com termos e documentos legais de transferência e posse, em processo semelhante ao realizado nos rereassentamentos do INCRA.

4 - Implantação do sistema viário

A implantação e/ou adequação do sistema viário é de responsabilidade do empreendedor. O traçado e a forma das vias são definidos por preceitos técnicos, mas recomenda-se a participação dos remanejados no processo, principalmente na definição dos acessos internos às propriedades e das ligações às estradas principais.

i) – Transferência das Famílias

A transferência das famílias para os locais de remanejamento é de responsabilidade do empreendedor. Compreende a organização de um cronograma bem ajustado com as famílias a remanejar, da disponibilização dos meios de transporte e demais suportes para a transferência das pessoas, animais e equipamentos de produção, bem como dos equipamentos de habitação.

Seguindo-se um cronograma de 12 meses para o processo de remanejamento (transferência e a acomodação das famílias) e, de acordo com as etapas do processo de desapropriação, o remanejamento das famílias deverá ocorrer seis meses antes do fechamento das comportas e o inicio do enchimento do reservatório. Os prazos devem ser definidos em acordo, entre o empreendedor e os representantes dos atingidos.

Apoio Técnico, Social e Jurídico

Dado as características da população – agricultores, provavelmente com pouco conhecimento administrativo/ burocrático – sugere-se que haja um serviço de apoio à resolução de questões de organização da propriedade, registros legais e destinação de recursos para pequenas despesas desses registros (serviços de cartório, certidões etc), entre outras ações necessárias ao sucesso do remanejamento. Estas atividades deverão ser mais intensas nos primeiros meses do processo, mas devem ser acompanhadas durante o ano em que se dará a transferência e por mais um ano após a transferência efetivada, de modo a garantir o sucesso das atividades produtivas, econômicas, de adaptação social. As ações de apoio técnico social e jurídico executadas neste Programa servem, e devem apoiar, a boa execução das atividades dos Programas de Monitoramento e de Apoio às Atividades Rurais.

12.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo fazer parcerias com Secretarias de Agricultura, Meio Ambiente e Secretária de Obra das prefeituras e da Emater-Paraná.

12.5 Previsão de Custos

Tendo como base as referências de custo da ELETROBRÁS/ Plano 2015, que prevê o gasto de R$ 132.000,00 (US$ 60.000,00) por família remanejada em propriedades rurais, e considerando que possam ser em número de 100 as famílias a remanejar, o custo será de R$ 13.200.000,00 (treze milhões e duzentos mil reais), (US$ 6 milhões).

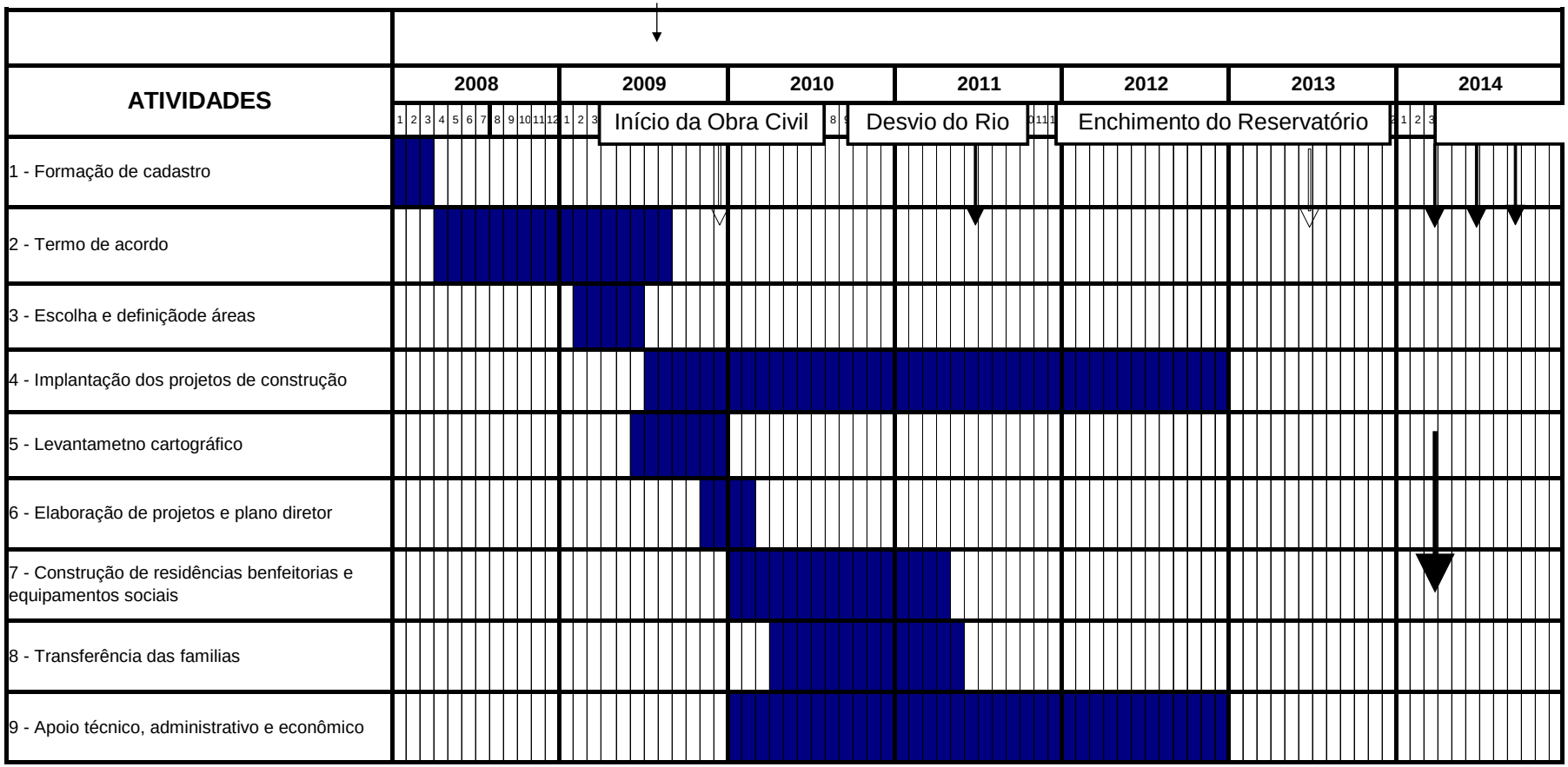
12.6 Cronograma Físico

Segue Cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 12 - PROGRAMA DE REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA



13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA

13.1 Introdução

O público-alvo deste programa são as famílias rurais relocadas e remanescentes. A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo prover o aporte de recursos, o registro das informações pertinentes ao programa, a contratação das empresas e profissionais necessários ao desenvolvimento das atividades.

Este programa deve ser entendido como um mecanismo assessor das Comissões Técnicas, Grupos de Trabalho e Comissões formadas no contexto do Projeto Básico Ambiental do empreendimento. Este programa deverá fornecer principalmente, as informações necessárias ao funcionamento das ações diretamente articuladas com as famílias remanescentes e as relocadas.

O Programa de Monitoramento é importante por que permite a articulação eficaz das ações internas ao programa e entre os demais programas, provendo informações e sugerindo mecanismos de correção para deficiências e os estrangulamentos verificados neles verificados.

Em empreendimentos do tipo e porte de hidrelétricas, o monitoramento é importante porque estabelece mecanismos de contato entre gestores, executores de ações e população afetada, em diversos níveis de responsabilidade. Embora haja atritos inerentes às atividades típicas do empreendimento, o monitoramento deve promover o maior grau de sintonia e de comunicação formal e informal possível, tanto para correções imediatas e mediatas, como para programar com mais eficiência as ações de futuras.

As ações que mais se articulam neste PBA com o Programa de Monitoramento das populações atingidas são:

- Programa de Apoio à Área Rural dos Municípios Atingidos
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Remanejamento da população atingida
- Programa de Recomposição da Infra-estrutura Econômica e Social
- Programa de Recuperação de áreas degradadas

- Programa de Gestão de reservatórios

13.2 Objetivos

O objetivo geral do Programa de Monitoramento da População Atingida é acompanhar o desenvolvimento de todas as atividades previstas para o atendimento da população rural relocada e remanescente de modo a assegurar o cumprimento das ações preventivas, mitigadoras e compensatórias propostas no Projeto Básico Ambiental (PBA).

Os objetivos específicos do referido programa são:

- acompanhar os procedimentos e os processos de relocação e de inserção das famílias remanejadas nos novos locais de residência e de trabalho;
- identificar dificuldades, restrições, pontos de estrangulamento (ambientais, sociais, políticos) para a execução dos programas;
- reorientar atividades e ações que, por deficiências de concepção e/ou execução, afetem o bom desempenho dos programas;
- reorientar a população remanescente para a readequação das atividades produtivas.

No caso de relocação coletiva em outros municípios que não os da Área de Influência Direta, o programa deve estender suas ações à população aí relocada nos mesmos. Para as famílias que optarem por recolocação individual e em distancia que dificulte o acompanhamento físico, este poderá ser feito por técnico da EMATER do município correspondente, por comunicação postal, Internet, e ou por esquemas de visitas menos freqüentes, desde que solicitada e custeada pelo empreendedor.

13.3 Metodologia

A implantação do Programa de Monitoramento das famílias atingidas deve ser realizada de acordo com as seguintes atividades:

Famílias Rurais

Cadastro prévio

Deve ser elaborado um documento prévio (primário) ao cadastro, com dados secundários sobre as unidades (famílias), disponíveis em instituições oficiais

(Censos das secretarias das prefeituras de Ortigueira e Telêmaco Borba, da Emater e outras). Este documento, junto com as informações do Cadastro Individual das famílias (propriedades), consolidará as informações do “Marco Zero” do meio antrópico do empreendimento.

No Cadastro prévio deve-se descrever, também, as condições dos locais de habitação dos afetados. Trata-se de registrar, de modo sucinto, as condições atuais dos afetados e seu ambiente de vida e de produção: i) condições da comunidade/ localidade: topografia, aparência da paisagem, vias de acesso, salubridade, etc; ii) tipo e condição das habitações, de sanidade/ saneamento do entorno imediato; e iii) aspectos relevantes da unidade de produção: tipo e condições das benfeitorias, localização das instalações para as criações, condições dos acessos à propriedade, etc.

Formação de um cadastro individual das famílias com informações (de ordem primária), econômicas e sociais, com o seguinte conteúdo:

i) Condição sócio-econômica da família

- local de residência: comunidade, localidade e endereço para o envio de correspondência (assegurar que seja correto, que funcione);
- número e características da(s) residência(s): tipo e material da habitação, área total, número de cômodos, localização das instalações sanitárias, formas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, condições do entorno da habitação, disponibilidade ou não de energia elétrica, etc. Além disso, breve descrição/avaliação das condições da habitação (se deteriorada, média/boa conservação, muito boa/nova). No caso de mais de uma habitação (filhos, agregados), anotar essa condição:
- disponibilidade de bens: veículos automotivos, eletrônicos e eletrodomésticos mais importantes, etc;
- caracterização das condições econômicas da família: dividas e ônus, créditos e financiamentos à produção que podem ficar pendentes após o remanejamento, ativos a receber, etc.;
- caracterização da família: tabela-matriz: nome dos moradores, idade, sexo, grau de parentesco com o “chefe” da família, grau de instrução, atividade

principal e secundária, renda da atividade principal e secundária;

- características do chefe da família: gênero, município de origem/nascimento, trajetória migratória, tempo e atividade exercida em cada local em que viveu, motivo da migração;
- características da emigração de membros da família: nome, grau de parentesco, idade, sexo, motivos da emigração, destino, ocupação atual;
- disponibilidade e caracterização do acesso aos serviços sociais: condições e distância aos serviços de educação, saúde e lazer;
- distância e condições de acesso aos serviços de infra-estrutura sócio-econômica: mercado de compra e venda de bens e produtos, serviços bancários, instituições de governo, etc.

ii) Características dos “chefes” das unidades de produção/das propriedades

- condições de trabalho: local e vínculos de trabalho fora da unidade de produção e fora da área diretamente afetada (parceiro e/ou arrendatário rural, desempenho de outras atividades por conta própria, empregado em outras atividades);
- formas de participação: de que modo participa ou motivos pelos quais não participa de associações comunitárias ou de agricultores, de cooperativas, sindicatos e outros;
- condições de acesso: à assistência técnica (privada, oficial/Emater) e a programas de governo (Pronaf, Programa da Agroindústria Familiar “Fábrica do Agricultor”, Programa Leite das Crianças, Bioenergia).

Neste item deve ser incluído:

a) um tópico em forma resumida, sobre quais são os planos táticos (de curto e médio prazo – 1 a 3 anos) e estratégicos (de longo prazo, mais consolidados) que o “chefe” e demais membros da família têm para a família e para a nova unidade produtiva; que restrições e oportunidades prevêem para a sua realização; como esperam realizá-los; e que necessidades têm ou teriam para tal;

b) breve análise dos “lastros de vizinhança” (relações afetivas, culturais, sociais), as infra-estruturas e as estruturas comunitárias existentes, que devem ser

consideradas para o sucesso do remanejamento (rereassentamento) das famílias. Trata-se de reproduzir formas de vida e estruturas sem as quais a readaptação das famílias às novas condições pode ser dificultada.

Observar que não se trata de buscar compromissos do empreendedor para a realização de planos que não lhe sejam pertinentes; é mais do que tudo uma tentativa de buscar elementos para a elaboração dos projetos de remanejamento mais adequados e sustentáveis para os envolvidos.

iii) Caracterização da unidade de produção/propriedades

Entende-se como unidade de produção, as terras, corpos d'água, instalações ou benfeitorias, matas, florestas e outros elementos para a realização da produção que estejam sob domínio (escriturado ou não) do agricultor ou do morador impactado. Considerando que a unidade pode estar composta por mais de um estabelecimento (em áreas não contíguas, mas sob a mesma administração), deve-se seguir a metodologia do IBGE para identificar e caracterizar cada estabelecimento em separado. Isto é, glebas de terra separadas, na Área de Influência Direta - AID, devem ser consideradas como unidades (propriedades) diferentes e, da mesma forma, caracterizadas.

Assim, deve-se proceder:

- à caracterização da unidade de produção: área total da(s) propriedade(s), área de cada uma das outras unidades (se existirem), condição legal de cada uma, ano e forma de aquisição; e
- à descrição dos sistemas de produção agrícola e principais produtos, nos últimos três anos (os principais de renda e os alimentares/autoconsumo humano e animal);
- à anotação da área e do percentual das unidades comprometidas com a formação do reservatório (considerar a faixa de 100 m em escala horizontal, para formar a APP);
- aos registros fotográficos fotográficos, vídeos e gravações de voz das pessoas entrevistadas, das propriedades, instalaçoes, equipamentos e outras características interessantes, ex-ante-durante e ex-pós o empreendimento.

iv) Atividades adicionais

Deve-se registrar ainda:

- a área efetivamente atingida em cada unidade e a área total da propriedade (e outras do proprietário/ família);
- a forma de relocação definida pela família: indenização monetária, recolocação coletiva ou individual, área remanescente, etc;
- a freqüência da família ou de seu representante aos eventos convocados para informações e tomada de decisões a respeito das ações e dos programas pertinentes.

Atualização Periódica do Cadastro

O desenvolvimento dos trabalhos junto à população da AID permitirá agregar dados e informações não previstos no Cadastro. Os novos dados informações julgados importantes deverão. Deve-se ter o cuidado de manter um cadastro original para não descaracterizar as informações primeiramente obtidas e datar e diferenciar os dados acrescidos não previstos inicialmente.

Pesquisa Anual das Condições das Famílias Relocadas e das Remanescentes

A primeira pesquisa deve ser realizada seis meses após a transferência das famílias. A atividade é importante para acertos diversos quanto às dificuldades de adaptação ambientais e sócio-econômicas e para correção dos projetos e das atividades com alguma fragilidade e de métodos de atuação das equipes.

Procedimentos para a realização da Pesquisa Anual:

i) As pesquisas podem ser por censo. Quanto às famílias que optarem por receber carta de crédito, se numerosas, podem ser inquiridas pelo método amostral. O cadastro inicial fornece os elementos para uma primeira seleção das famílias a entrevistar. Dados complementares do acompanhamento ao longo do processo permitem refinar a amostra, quando for o caso. Pode-se definir entrevistas com famílias com características especiais, sejam, por facilidade e/ou sucesso na adaptação, seja por insucesso e/ou caráter problemático. Os critérios de seleção podem ser determinados, também, por demandas de cada um dos programas em execução.

ii) De forma a permitir a comparação do estágio anterior à relocação (Marco Zero), o questionário deve ser o mesmo do levantamento inicial com adaptações necessárias à melhoria da qualidade das informações.

Deve-se entrevistar, também, lideres/representantes dos relocados, envolvidos nos processos de discussão e de transferência das famílias, representantes de associações, de sindicatos, de órgãos das prefeituras, técnicos dos Programas e outros envolvidos. A intenção é obter um quadro de referências sobre interpretações e ações que podem afetar positiva e negativamente o Programa de monitoramento da população atingida e o empreendimento.

iii) O questionário para esta pesquisa deve conter variáveis que identifiquem as transformações nas formas de acesso dos relocados às novas modalidades e benefícios dos programas implantados. As variáveis principais, para este tipo de trabalho, devem abranger as questões produtivas agrícolas, econômicas, sociais, culturais e de infra-estrutura, de modo que se possa avaliar as transformações ao longo do tempo do processo.

A análise das respostas pode identificar falhas e incorreções no desempenho dos programas, ao tempo que permite incorporar sugestões e ações de aprimoramento.

iv) A análise dos dados da pesquisa deve ser objetiva o suficiente para atender a duas questões principais:

- evidenciar alterações na qualidade de vida da população, devidas ao empreendimento. As alterações positivas devem ser anotadas e divulgadas; as negativas, registradas e corrigidas;
- identificar desvios e problemas na implantação dos programas e suas atividades, com o fim precípuo da sua reorientação e correção.

O Relatório deve ser conciso, objetivo, e evidenciar não só problemas, mas sugestões de solução.

v) as pesquisas nos anos seguintes devem ter os mesmos instrumentos de verificação.

vi) a última pesquisa mais estruturada, a ser realizada ao final do 4° ano, deverá ter indicações suficientes para o Relatório Final do Programa de Monitoramento da População Atingida.

Para este caso, dado que é uma atividade praticamente de “entrega” dos produtos dos programas e retirada da UHE Mauá da maioria das ações de relocação, sugere-se a realização da pesquisa no formato de Censo.

Avaliação periódica das restrições à realização de atividades ou ações do Programa, com os responsáveis pela sua gestão e execução.

As avaliações devem ser realizadas em cronograma definido e em situações extemporâneas, se necessário. A intenção é discutir, analisar e decidir, de modo formal, sobre questões pertinentes à consecução dos objetivos e metas do programa. Sugere-se que a avaliação se estenda até ao final do 5º ano após o início do empreendimento, e que se elabore um Relatório de Avaliação das condições dos atingidos, cinco anos após o início do empreendimento.

Organização e encaminhamento dos resultados das discussões, das avaliações e das sugestões, ao Grupo de Coordenação Geral do PBA, para reorientar as atividades de técnicos e instituições responsáveis e envolvidos com o Programa de Monitoramento.

Deve-se elaborar os Relatórios de forma concisa, objetiva e em linguagem acessível à população afetada e outros.Os resultados, ações de correção, sugestões e outras decisões pertinentes devem ser divulgados através do Programa de Comunicação Social.

As discussões sobre alterações e questões técnicas devem ser conduzidas pelas comissões técnicas pertinentes, no âmbito do empreendimento.

13.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A execução e responsabilidade é exclusiva do empreendedor da UHE Mauá.

13.5 Previsão de Custos

Os custos previstos para a implantação deste programa é da ordem de R$ 380.000,00 (trezentos e oitenta mil reais).

13.6 Cronograma Físico

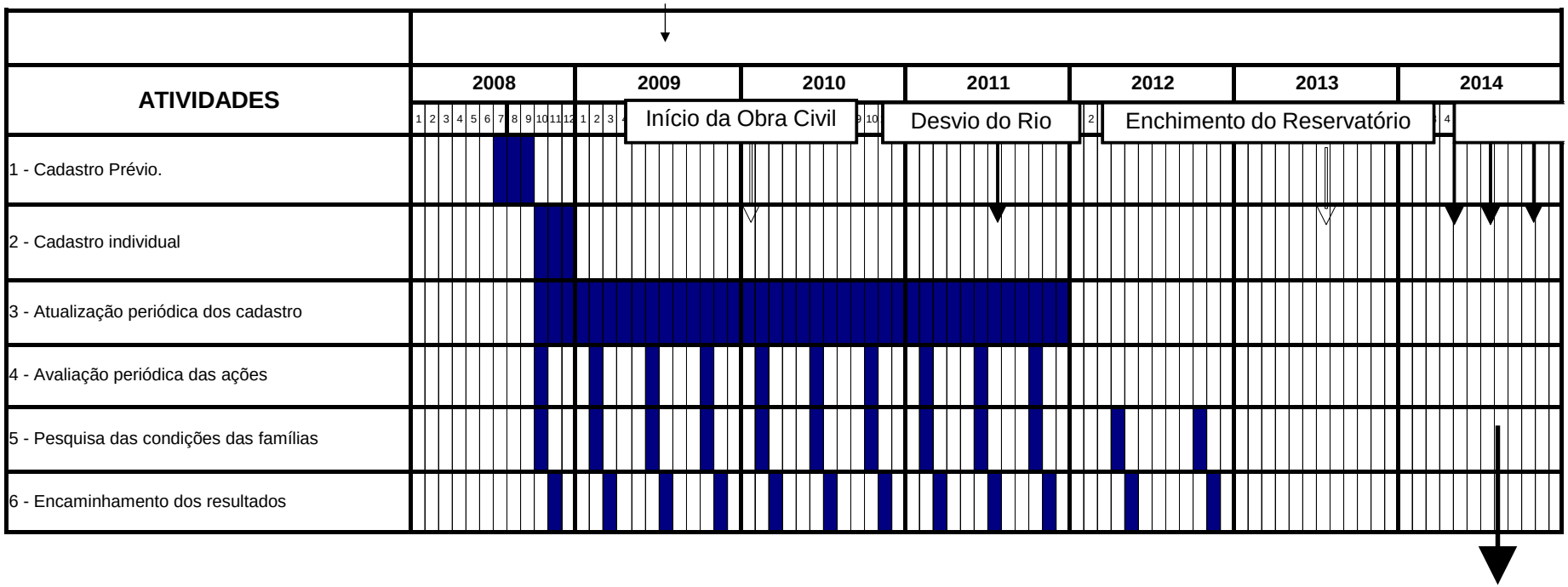
O Cronograma para a execução do Programa de Monitoramento das Famílias Rurais Afetadas abrange o período de 2007 a 2011 Em função do número relativamente pequeno de famílias a relocar e da probabilidade de serem de menor

complexidade os processos de relocação e reassentamento, no caso da UHE Mauá, pode-se prever que não será necessário estender o período de execução para além do término das obras.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 13 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO ATINGIDA



14 PROGRAMA DE READEQUAÇÃO E RELOCAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA

14.1 Introdução

O Programa de Readequação e Relocação da Infra-estrutura destina-se a prover e recompor os serviços de atendimento básico relativos ao funcionamento das redes viárias, de abastecimento de água e de energia elétrica, de instalações para o funcionamento de escolas, postos de saúde e outros. Assim, o público alvo são os afetados pela supressão ou inadequação no funcionamento dos serviços afetados pelo empreendimento.

A disponibilidade de acessos viários, de energia elétrica, de água e de meios de telefonia é condição inalienável para o funcionamento dos empreendimentos e das comunidades humanas. Apesar das interferências e dos impactos causados por este tipo de empreendimento, em geral, as novas construções e as readequações melhoram as condições anteriores: pela retificação e novos acessos das vias rurais, melhorias da rede de drenagem, construção de pontes, melhoria das redes elétricas, de água, construção e readequação de postos de saúde, de escolas. Assim, o empreendimento pode promover readequações e melhorias qualitativas na infra-estrutura de forma a que a sua interferência seja positiva e reconhecida como tal.

Conforme o EIA, as interferências mais significativas ocorrerão na malha viária rural, em estradas vicinais não asfaltadas, não prejudicando a integração de atividades econômicas e sociais. O EIA também informa que os impactos mais significativos devem ocorrer no município de Telêmaco Borba, que sediará o canteiro de obras do empreendimento.

Quanto às interferências nas sedes urbanas, essas deverão ser mínimas, dado que o aumento populacional decorrente da incorporação de novos trabalhadores deverá ser relativamente pequeno. Assim, fora a edificação e/ ou readequação de alojamentos para migrantes, não deverá ser necessário um número e um porte de intervenções em infra-estrutura mais significativos, na AID do empreendimento.

Deve-se prever, ainda, intervenções nas áreas rurais dos prováveis reassentamentos de agricultores relocados.

14.2 Objetivo

Recompor e/ou ampliar a infra-estrutura e os serviços afins, afetados pelo empreendimento.

14.3 Metodologia

A existência de capelas, escolas, jazicos, fontes de água (cacimbas) de uso público, santuários, postos de saúde, áreas de lazer, etc:, deverá ser identificada em planta para fins de avaliação das medidas de mitigação possíveis, visando atender as necessidades da população local. A partir disso, deve-se analisar as alternativas de recomposição dessas estruturas de forma a evitar ao máximo a descaracterização das comunidades da área de entorno do reservatório.

Devem ser avaliadas as necessidades de redimensionamento do sistema de saúde pública, bem como a manutenção das condições da população obter suprimentos básicos, atendimento médico e acesso à educação.

As atividades de recomposição deverão ser executadas antes do início do enchimento do reservatório, embasadas nos levantamentos realizados em projetos discutidos com a população atingida e prefeituras. Após a aprovação, deverão ser levantadas as necessidades de licenciamento de cada projeto ou modificação antes de sua execução.

As ações propostas são as seguintes:

Readequação da Rede Viária

Dado que o acesso ao canteiro de obras principal se dará a partir da margem direita do rio Tibagi, e que parte do transporte de material, mercadorias e pessoal se dará a partir da sede do município de Telêmaco Borba, sugere-se especial atenção às readequações na malha viária desse município.

Como alternativa de acesso ao canteiro principal poderá ser executado o prolongamento e o melhoramento da derivação da PR-90, entre Curiúva e Sapopema, bem como, a construção de uma ponte sobre o ribeirão das Antas, a elevação da ponte sobre o rio Barra Grande; e ainda a construção dos acessos aos canteiros de obras.

Deve-se considerar a possibilidade de algumas intervenções em infra-estrutura viária e outros equipamentos isolados (pontes, bueiros etc), na margem

esquerda próximo ao local das obras (no município de Ortigueira) e na margem direita do rio, inclusive para recompor as vias de tráfego entre propriedades que tenham ficado isoladas em decorrência da constituição do Reservatório. Ou seja, deve-se avaliar a conformação do sistema de transporte com a formação do reservatório.

As demais intervenções em infra-estrutura referem-se a:

- remanejamento rural – prover e/ ou readequar as vias de acesso às áreas do reassentamento e às propriedades;
- construir a rede de energia elétrica e;
- garantir o abastecimento de água.

Comunicação/Telefonia

- Ampliar a rede de telefonia pública nas localidades em que haverá maior trânsito e possíveis paradas de veículos ou de pessoas. Trata-se principalmente de instalar (mais) aparelhos nas vias de acesso, em locais comerciais, postos de saúde, escolas e canteiro de obras.

Segurança Pública

- prever e solicitar à Secretaria de Estado da Segurança Pública o aumento proporcional do contingente policial nos dois municípios, notadamente para o atendimento às localidades próximas aos alojamentos de trabalhadores. Neste caso, o empreendedor deve avaliar a possibilidade da construção de posto policial e aquisição de viatura para funcionarem durante a obra. Esses equipamentos podem funcionar no povoado próximo ao canteiro de obras da barragem.

Ainda que não estejam previstas alterações na infra-estrutura (vias, estradas) que afetem a área da aldeia indígena de Mococa (3 km a jusante da barragem, em linha reta), deve-se contar com a necessidade do reforço da sinalização das vias próximas à aldeia.

Monitoramento da Infra-Estrutura Atingida.

Montar um plano de observação e monitoramento da infra-estrutura atingida e das intervenções, para resolver possíveis incorreções dos serviços, de localização etc.

14.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Departamentos de Obras/de Vias Públicas das Prefeituras, Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER).

14.5 Previsão de Custos

O orçamento dos custos do Programa de Readequação e Relocação da Infra-estrutura deverá ser efetuado após a definição das alternativas a serem adotadas.

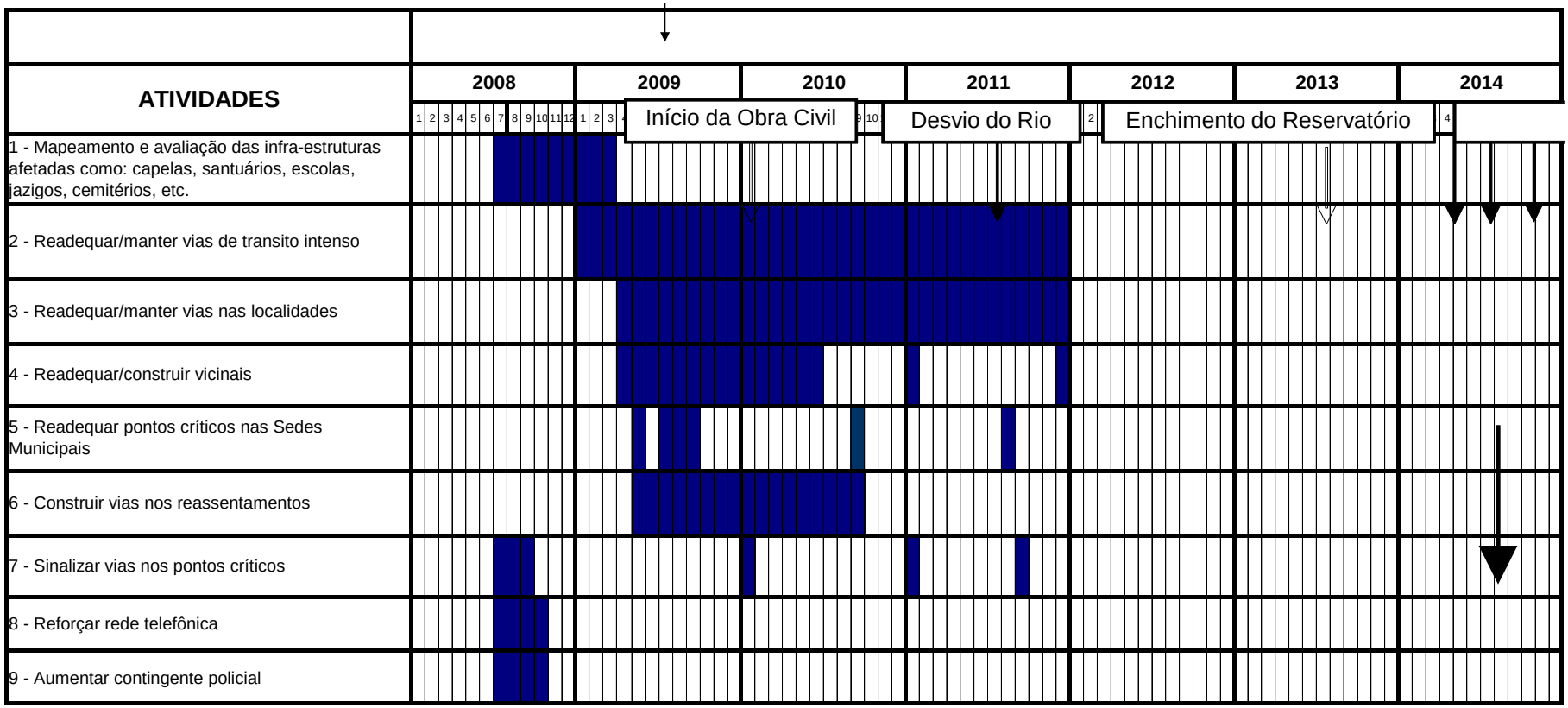
14.6 Cronograma Físico

Segue o cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 14 - PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DE INFRA-ESTRUTURA



15 PROGRAMA DE APOIO AS ATIVIDADES RURAIS

15.1 Introdução

O Programa de Apoio às Atividades Rurais destina-se prover as condições para o funcionamento sustentável das novas unidades de produção, das famílias rurais relocadas. Aqui, parte-se da hipótese de que a maioria das famílias optará pela modalidade de relocação em lotes contíguos, o que facilitará o processo de escolha e aquisição das áreas para relocação, o planejamento das atividades, a assistência técnica e outras.

A justificativa para a execução deste programa reside no fato principal de que maioria dos agricultores do município de Ortigueira, da AID e dos relocados, são agricultores familiares em diversos estágios de desenvolvimento (o que configura diferentes tipos de agricultores): i) produtores simples de mercadorias com baixo grau de acumulação de renda e de capitalização, que não conseguem a reprodução da família e dos meios de produção; ii) produtores familiares em diversos estágios de desenvolvimento, mas cuja maioria está em processo de descapitalização, o que não permite a reprodução da família e da unidade de produção; e iii) alguns agricultores que no processo de diferenciação conseguem se reproduzir de forma ampliada, com algum grau de acumulação de renda que permite uma certa autonomia.

A questão é que, historicamente, a agricultura familiar enfrenta condições adversas para a sua reprodução e, apesar das recentes políticas de apoio oficial (Pronaf, Aval para Crédito, Programa do Leite, etc), o desaparecimento das unidades familiares é contínuo, constante e significativo. No município de Ortigueira, devido às características do solo, às condições precárias de infra-estrutura, mormente no meio rural, às deficiências quanto à assistência técnica e apoio em geral aos agricultores, a situação da maioria destes é das piores, dentro do estado do Paraná.

Assim, às responsabilidades do empreendedor em minorar os impactos negativos, executar ações mitigadoras e promover o desenvolvimento da população afetada, acresce o desafio da execução de um programa de apoio que reverta, de fato, as presentes condições de vulnerabilidade social em que eventualmente vivam as famílias afetadas. Isso pode ser conseguido com projetos de apoio aos agricultores, bem elaborados e executados.

Propõe-se que as atividades do Programa de Apoio às atividades rurais sejam concentradas nos locais de relocação dos agricultores. Ainda que a Área de Influência Direta do empreendimento seja significativa e a sua inviabilização para a agricultura cause algum impacto econômico (quase total eliminação da produção, nos locais de alagamento), as experiências de empreendimentos semelhantes indicam que os ganhos em produção, produtividade e renda nas novas condições compensam largamente os impactos econômicos na situação anterior. Soma-se a esses a melhoria do padrão de vida material.

Para que a compensação dos efeitos do alagamento das áreas do município de Ortigueira (principalmente deste município, porque tudo indica que as áreas de Telêmaco Borba serão indenizadas à Klabin) possa ser estendida ao município como um todo, sugere-se: i) disponibilizar informação aos interessados (Emater, Secretaria da Agricultura municipal, Sindicatos, agricultores) sobre os projetos, ações, resultados; e ii) a montagem de uma Unidade de Validação de Tecnologias a ser proposta aos assentados e que pode ser apropriada por agricultores de tipologia semelhante dos municípios da microrregião (conforme detalhado adiante).

15.2 Objetivo

O objetivo geral é prover os meios e as condições para que as famílias dos agricultores relocados tenham um acréscimo quanto aos meios econômicos e às condições gerais de vida, isto é; que as novas condições de vida e de produção permitam o desenvolvimento pleno das pessoas e dos sistemas de produção.

Os objetivos específicos são:

- elaborar e executar projetos de produção e de transformação de matérias primas vegetais e animais, economicamente viáveis e ambientalmente adequados;
- elaborar estudos de viabilidade econômica para as atividades propostas e a propor;
- diversificar as atividades de modo a possibilitar a geração de renda para todos os membros da família;
- aumentar a renda e a estabilidade econômica das famílias.

15.3 Metodologia

Embora de responsabilidade do empreendedor, a programação e a execução das atividades deste programa, devem ter o acompanhamento e eventualmente, a parceria da Emater e dos órgãos concernentes da prefeitura de Ortigueira. Por dois motivos principais: i) são ações que afetam a economia do município e ii) podem ser apropriados, ou seja, servir como exemplo a outras comunidades. Dada a carência de técnicos na Emater e na referida prefeitura, é provável que a participação desses em eventos executivos seja dificultada, mas no mínimo, devem ser informados das atividades propostas e em execução. Isso pode ser feito com a sua participação nas reuniões de programação e avaliação das atividades, pela leitura de relatórios, etc.

As atividades propostas se destinam, principalmente, ao atendimento dos relocados/assentados. Porém, os agricultores que decidirem permanecer nas áreas originais e com condições de viabilizar as propriedades remanescentes, devem também ser atendidos pelo Programas de apoio a atividades rurais. As atividades concernentes a este programa são:

Contratação da Equipe Técnica/Consultores para a elaboração, execução e monitoramento dos projetos

A equipe deve ser composta por um coordenador técnico sênior (Engenheiro Agrônomo ou Economista, para atuar nos primeiros 18 meses do programa), preferentemente com experiência em desenvolvimento rural (agricultura familiar); um engenheiro agrônomo, igualmente com experiência em sistemas de produção familiares; dois técnicos agrícolas também experientes; e uma secretária para apoio na digitação de dados e de textos.

As principais tarefas da equipe são: programação/ planejamento das ações, apoio aos agricultores na execução de algumas tarefas dentro e fora propriedade, assistência técnica, tomada dos dados registrados pelos agricultores, sistematização e análise de dados, elaboração de relatórios, apresentação em reuniões técnicas/ palestras e outras ocasiões pertinentes.

Definir o Plano de Uso da Terra

A partir dos levantamentos topográficos anteriores (para aquisição das áreas), definir os usos possíveis das áreas das propriedades: APP, Reserva Legal, áreas aptas para lavouras, pastagens, tanques de peixes, etc.

Realizar estudo de mercado e visitas técnicas para definir o potencial e a viabilidade de comercialização dos possíveis produtos e/ou atividades

Os estudos

Para definir os possíveis produtos e/ou atividades, deve-se ponderar as características e o potencial produtivo do solo, o conhecimento tecnológico e a capacidade gerencial dos agricultores, as condições de infra-estrutura, das vias e meios de transporte, as condições de acesso dos produtos ao mercado (competitividade), a logística, etc. Deve-se contemplar, com ênfase, a viabilidade técnico-econômica e de mercado, de agroindústrias (de forma associativa e individual).

Deve-se avaliar as condições e possibilidades para a participação de agricultores em sistemas de integração com agroindústrias (frangos, suínos), e cooperativas.

Outras ações para auxiliar a definir as atividades econômicas

Programar visitas a instituições e agricultores que tenham tido experiências bem sucedidas no âmbito de projetos bem como, convidar técnicos e mesmo outros agricultores para debater sobre oportunidades e restrições técnicas e econômicas ao desenvolvimento dos projetos.

Elaboração e Execução dos Projetos Técnicos

Os projetos podem ser elaborados para grupos de agricultores com características e interesses afins, isto é por tipo de agricultores, bem como, para agricultores de forma individual (menos desejável e, provavelmente, menos demandados).

Uma estratégia de implantação dos projetos de mais provável sucesso deve levar em conta as questões e dificuldades de adaptação das famílias ao ambiente físico, os arranjos para realizar novos sistemas de produção, os arranjos sociais na nova “comunidade”, as mudanças nas relações familiares, etc. Assim, propõe-se o seguinte:

- dimensionar a produção de alimentos de auto-consumo, de modo a garantir a segurança alimentar da família: horta, pomar, proteína de animais de pequeno porte, leite;

- para as primeiras safras, programar lavouras de tecnologias mais conhecidas, mais fáceis de orientar e executar, e produtos de melhor mercado, de mais fácil comercialização. Ex: soja (se as áreas forem compatíveis), feijão (se o mercado for favorável), etc;
- a produção leiteira é estratégica para a formação de renda constante e para os arranjos dos sistemas de produção (disponibilidade de esterco). Deve-se avaliar o acesso ao mercado e a infra-estrutura para tal, mas deve ser discutida em qualquer caso;
- os programas de governo para agricultura familiar e o mercado têm orientação definida para o plantio de oleaginosas de inverno e de verão, com fins de produção de energia (biodiesel). Deve-se avaliar essa possibilidade, como alternativa para a composição dos sistemas de produção agrícola;
- observar as potencialidades e vocações regionais, em termos edafo-climáticos, sócioeconômicos e de infra-estrutura, para o desenho das ações.

Montar Unidades de Teste e Validação de Tecnologias – UTVs (ou de demonstração de tecnologias)

As Unidades de Teste e Validação de Tecnologias têm a função de permitir a demonstração das tecnologias potencialmente adequadas aos propósitos dos agricultores (relocados, remanescentes e outros da região) e a sua avaliação pelos mesmos, *in loco.* Pode ser montada em áreas cedidas por empréstimo pelos agricultores ou, o mais adequado, em área comunitária cedida pelo empreendedor, para funcionar de modo permanente. É recomendável montar as UTVs em local de boa visibilidade e fácil acesso.

A definição dos produtos e tecnologias a testar deve ser feita em acordo com técnicos responsáveis pelo programa e da Emater e/ou prefeitura, juntamente com agricultores relocados. A participação da Emater é imprescindível porque os projetos a serem financiados (Pronaf, Programa Leite das Crianças, etc) são elaborados por técnicos desse Instituto ou têm a participação deles em alguma fase.

Operacionalização das UTVs

A estratégia de operacionalização das UTVs prevê que os agricultores avaliem, decidam e sejam aproveitados como monitores para outros agricultores. Em tarefas que exijam mão-de-obra mais intensa e ou demorada, pode-se contratar os agricultores e/ou seus filhos, para executá-las.

Dado a premência de acerto nas definições de produtos e tecnologias a empregar nas novas unidades de produção, recomenda-se que alguns experimentos sejam delineados com antecedência à relocação e instalados imediatamente após.

O processo de difusão consta da recepção de agricultores locais e de fora, e do apoio à montagem de novas UTVs, em outras localidades. Recomenda-se especial atenção ao registro dos dados técnicos e econômicos dos experimentos, para as avaliações e as comparações pertinentes.

O método para a montagem, avaliação e difusão de tecnologia nas UTVs é de domínio da Emater e do Iapar, com bons resultados práticos.

Capacitação dos Agricultores

A capacitação dos agricultores nas novas práticas agrícolas ocorrerá naturalmente, no processo de assistência técnica de acompanhamento da produção vegetal e animal. Porém, pode-se capacitar adultos e jovens para o desempenho de atividades mais produtivas e rentáveis, em cursos de formação nos moldes do SEBRAE e dos treinamentos da Emater (e ministrados por esses): operação de máquinas e equipamentos agrícolas, boas práticas de manejo e produção leiteira, produtos da agroindústria, artesanato em possíveis materiais típicos locais, etc. Além desses, e, principalmente para os jovens: noções de administração rural, comercialização e de mercado, e informática. (eu tenho medo do Sebrae, a Emater ou o Senai são mais eficazes, isto é só um comentário pessoal)

Apoio Técnico, Administrativo e Econômico

O sucesso das atividades de todos os programas depende de diversos fatores. Além do apoio financeiro para a sua estruturação e desenvolvimento, o principal fator é a formação de equipes técnicas bem capacitadas para atuar nas condições e especificidades do público-alvo. Dado que o apoio, em geral, e a assistência técnica em particular, devem ocorrer durante um período considerável (durante a montagem da UHE e talvez por mais um ano), sugere-se a escolha

criteriosa dos profissionais e a realização de alguns treinamentos, notadamente para a gestão das atividades e para o relacionamento com as famílias. Para o melhor entendimento das relações vigentes nas comunidades rurais da AID, sugere-se a leitura de estudos afins.[1]

A definição de atribuições, de responsabilidades pelas ações, de metas e prazos e os respectivos registros, devem ser claras e criteriosas.

Quanto ao apoio financeiro, além das atribuições do empreendedor, deve-se prever a intermediação dos técnicos deste programa e orientação para acessar recursos dos programas estaduais e federais de interesse.

15.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Secretarias de Agricultura das Prefeituras, Emater-Paraná

15.5 Previsão de Custos

Os custos estimados para este programa são da ordem de R$ 504.000,00 (quinhentos e quatro mil reais).

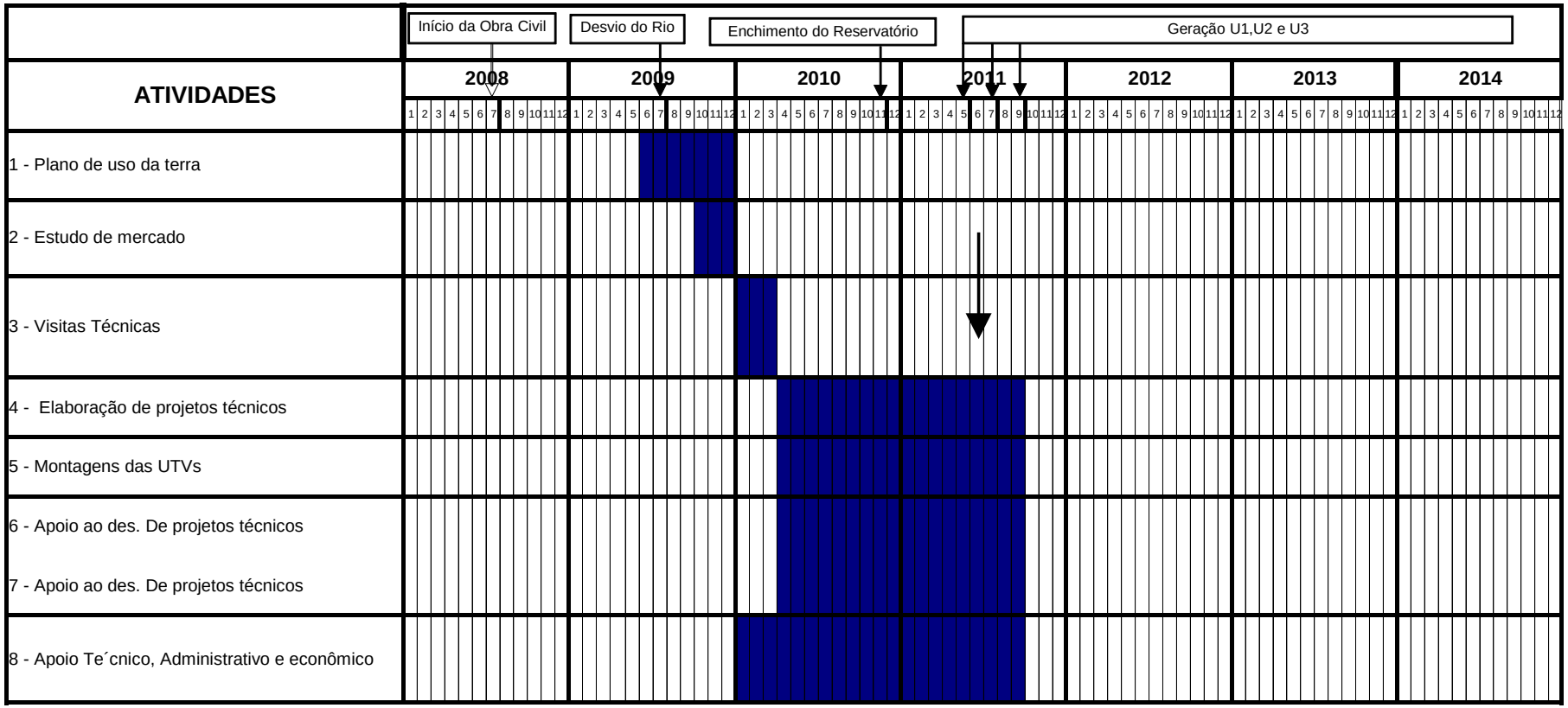
15.6 Cronograma Físico

Segue o cronograma de implantação do programa.

[1] Um estudo recente sobre a agricultura familiar em Ortigueira é o de José Alves, ‘’A dinâmica agrária do município de Ortigueira (PR) e a reprodução social dos produtores familiares: uma análise das comunidades rurais de Pinhalzinho e Vila Rica.” Tese de Mestrado, UNESP, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2004. Disponível em: http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/?did=2512

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 15 - PROGRAMA DE APOIO ÀS ATIVIDADES RURAIS



16 PROGRAMA DE CONTROLE DA SAÚDE PÚBLICA

16.1 Introdução

O público alvo do Programa de Controle da Saúde Pública e Saneamento é composto de dois segmentos: i) os moradores nos dois municípios na área de Influência Direta (AID) pelo empreendimento – Ortigueira e Telêmaco Borba; e ii) os trabalhadores no empreendimento.

Além das alterações ambientais decorrentes da preparação e execução das obras, a realização do empreendimento deverá atrair um contingente de pessoas que, de alguma forma, alteram as condições de saúde da população já estabelecida. As alterações podem se dar em função do aumento da concorrência pelos serviços de saúde já oferecidos pelo poder público nos municípios, pelo surgimento ou incremento de afecções trazidas pelos migrantes (doenças sexualmente transmissíveis, principalmente), por alcoolismo, pela proliferação de vetores e dispersão de animais peçonhentos entre outros.

Os trabalhadores das obras de engenharia estarão sujeitos a uma série de eventos e afecções que poderão afetar as suas condições de saúde e sua sobrevivência: acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, alcoolismo, conflitos ou agressões pessoais que redundam em ferimentos, etc.

Assim, o empreendedor deverá adotar medidas e ações que previnam, reduzam e eliminem os impactos negativos decorrentes do empreendimento, cujos efeitos se darão sobre a população estabelecida e sobre os trabalhadores da construção da Usina.

16.2 Objetivo

O objetivo geral do Programa de controle da saúde pública é prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos à saúde da população residente nos municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba, e dos trabalhadores no empreendimento, durante a sua construção. Como resultado do alcance deste objetivo espera-se, adicionalmente, a melhoria do padrão de qualidade dos serviços médicos existentes nos municípios em questão.

16.3 Metodologia

Atendimento à População Residente

Para este segmento, as ações devem se ocupar não só da ampliação quantitativa do atendimento de rotina, mas também de procedimentos que melhorem a qualidade dos serviços existentes.

Assim, além da ampliação do pessoal e de equipamentos, deve-se prever a melhoria da capacitação dos atendentes (atuais e futuros), bem como, a execução de ações de saúde e sanidade ambiental.

Considerando que os órgãos de atendimento à saúde existentes nos municípios desempenham as suas atribuições voltados às necessidades atuais, cabe ao empreendedor atender à demanda adicional devida ao empreendimento. Esse atendimento pode ser melhor executado em convênios com esses órgãos – Prefeituras, Secretarias de Saúde, Hospitais e Clínicas administrados pelo Estado e/ ou Município. Sugere-se que se defina a demanda acrescida (ainda que de forma estimada), e se negocie os convênios com as Prefeituras Municipais, com a possibilidade de revisões periódicas das necessidades. Outras possíveis ações são as seguintes:

Ações

Comunicação à Secretaria de Estado da Saúde, através da 21ª Regional, e à Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, sobre o acréscimo populacional e a demanda por serviços de saúde, para aumento das cotas de Autorização de Internação Hospitalar – AIH, e Unidades de Cobertura Hospitalar – UCA destinadas a estes municípios, para o restabelecimento de metas de cobertura vacinal, de vigilância sanitária e epidemiológica, nos municípios. Os Conselhos Municipais de Saúde devem ser notificados de todas as necessidades, ações, intervenções, e ser apoiados no que for necessário e de obrigação do empreendedor bem como, deliberar a respeito das ações propostas.

- Realização avaliação dos serviços existentes;
- contato com o Centro de Referência Especializado em Saúde do Trabalhador – CEREST (componente do Centro Estadual de Saúde do Trabalhador – CEST, da Secretaria de Estado da Saúde), para definir

estratégia e planos de ação para o atendimento aos trabalhadores no empreendimento;

- apoio ao funcionamento do Conselho Municipal de Saúde de Ortigueira e de Telêmaco Borba, visando o melhor controle da aplicação dos recursos e da prestação dos serviços;
- apoio a ações e mecanismos de combate à prostituição infantil, apoiando a resolução dos eventos porventura existentes, mas fundamentalmente, evitando os prováveis eventos devidos ao aumento da população masculina, atraída e atuando no empreendimento;
- desenvolvimento de sistema de referência e contra-referência com a rede pública de saúde de Ortigueira, Telêmaco Borba, Ponta Grossa;
- desenvolvimento de serviços de vigilância epidemiológica junto com as Secretarias de Saúde de Ortigueira e Telêmaco Borba;
- Levantamento da incidência de vetores e montar plano de erradicação/ controle;
- reforço das campanhas nos programas de comunicação social e de educação ambiental, com objetivo de prevenção de endemias, de afecções causadas por insetos vetores, ofídios e outros animais peçonhentos, e de doenças sexualmente transmissíveis - DST (em especial, AIDS);
- solicitação à Secretaria de Estado da Saúde, curso de atualização para o pessoal dos serviços de saúde dos dois municípios, e apoiar o Núcleo Regional na sua realização;
- Definição da necessidade de reforço do sistema existente;
- Emitir relatório.

Atendimento aos Trabalhadores do Acampamento

O atendimento aos trabalhadores do acampamento e de outros empregados no empreendimento é de responsabilidade das empresas empreiteiras contratadas para a construção da Usina. Ainda assim sugere-se contemplar duas ações que podem evitar/ mitigar conflitos ambientais e sociais:

- contratar um técnico sanitarista para elaborar e conduzir o plano de sanidade ambiental do entorno do acampamento e apoiar ações de mesma natureza nos municípios/ prefeituras;

- montar plano de atendimento psicológico para reduzir e resolver conflitos interpessoais e mesmo pessoais, entre os trabalhadores e moradores nos municípios.

16.4 Intervenientes e parceiros institucionais

Secretarias/Departamentos de Saúde das Prefeituras, Secretaria de Estado da Saúde/ SESA, Centro Estadual de Saúde do Trabalhador – CEST, 21^{0} Núcleo Regional de Saúde/SESA, Conselhos Municipais de Saúde e de Proteção à Infância e à Juventude, Hospitais privados.

16.5 Previsão de Custos

Os custos dependerão da estimativa dos atendimentos e das negociações para o estabelecimento dos convênios.

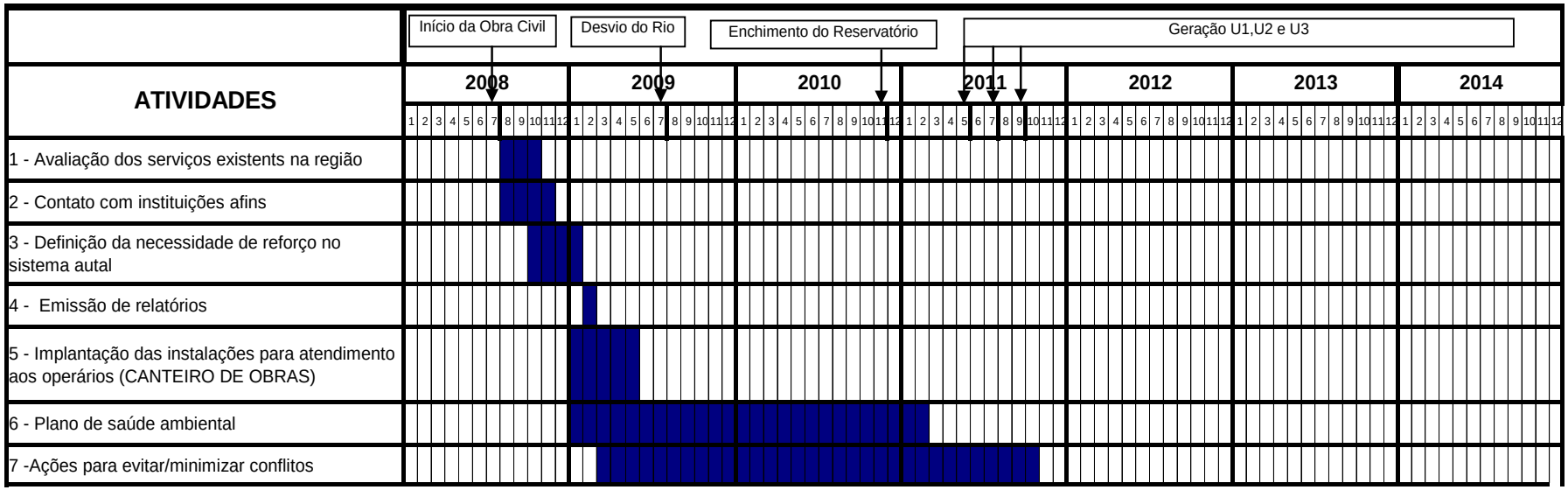
16.6 Cronograma Físico

Segue o cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 16 - PROGRAMA CONTROLE DA SAÚDE PUBLICA



17 PROGRAMA DE APOIO A POPULAÇÃO MIGRANTE

17.1 Introdução

O público alvo do programa de apoio e orientação à população migrante são as pessoas não residentes nos dois municípios da AID (Telêmaco Borba e Ortigueira), que se deslocam ao local do empreendimento para trabalhar em ocupações diretamente providas por ele, ou por outras devidas à sua implantação.

A implantação de empreendimentos como o da UHE Mauá resultam no deslocamento, na atração de trabalhadores vindos dos mais diferentes locais, à procura de emprego. O perfil médio dessa população é de gente que trabalhou em empreendimentos semelhantes (na construção civil), com poucos anos de educação e baixo grau de qualificação para outras ocupações. Em geral, são homens solteiros, mas também acorrem famílias com dificuldades em encontrar trabalho formal nas suas comunidades, em maior ou menor grau de vulnerabilidade social.

No caso da UHE Mauá estima-se (conforme o EIA), que a maior parte dos postos de trabalho de menor qualificação sejam ocupados por pessoas residentes nos municípios da AID, mas ainda assim, a notícia do empreendimento criará ou incentivará fluxos migratórios para a região.

Para evitar que haja danos à sociedade local em função de mazelas decorrentes do acréscimo de pessoas sem condições de sobrevivência, de insegurança de vida material, diminuição do grau de cidadania dos migrantes, bem como pelo agravamento dos desajustes sócio-econômicos e aumento da pobreza com que já se defronta a região do empreendimento, deve-se elaborar e executar um programa específico, cujo objetivo primordial é o de atender a essas pessoas, orientando-as e as encaminhando da melhor forma possível, seja pelo seu aproveitamento na obra ou não.

17.2 Objetivo

O objetivo do programa é criar e desenvolver um espaço de apoio social, de orientação, informação e encaminhamento das demandas sociais da população migrante. Trata-se de disponibilizar atendimento ao migrante para orientá-lo sobre as reais possibilidades de trabalho existentes e, quando for o caso, auxiliá-lo

temporariamente até o seu retorno ao local de origem, ou outro em que possa se estabelecer.

17.3 Metodologia

Estrutura de Atendimento

- montar um posto de atendimento/ escritório em Telêmaco Borba. Pode-se atuar em convênio e/ou em dependências das Prefeituras Municipais, dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais ou de outras instituições que já prestam serviços públicos.
- da mesma forma, montar uma representação em Ortigueira, para atendimento e encaminhamentos menos complexos.

No posto de atendimento são recebidas as solicitações de emprego (cadastramento para posterior seleção, registro de origem e qualificação dos migrantes, etc), prestação de informações referentes às obras, necessidades de qualificação, tempo de duração das possíveis ocupações, condições locais – moradia, transporte, etc. O escritório deve se ocupar, também, do contato com instituições afins e dar informações sobre o atendimento e o funcionamento de programas do Sistema Nacional de Emprego – SINE; da Secretaria de Estado do Trabalho, Emprego e Promoção Social; da Fundação Social de Curitiba – FAZ; do PROVOPAR-PR – Ação Social, etc.

- contratar um psicólogo ou assistente social (preferentemente com experiência no trato com população migrante) e um auxiliar. Equipar o escritório com telefone, computador, impressora, ponto de acesso à Internet. Em convênio com a Prefeitura municipal, o escritório e os equipamentos podem ser herdados e utilizados em programas de atendimento social.

Dada a relativa proximidade dos municípios de Curiúva e Sapopema, e a possibilidade de migrantes serem atraídos a esses municípios, sugere-se que as prefeituras locais sejam orientadas a prestar informações, orientar e encaminhar os migrantes em busca de ocupações no empreendimento.

Ações Estratégicas

a) Para os migrantes com possibilidades de emprego

De modo a minorar os transtornos para a população e para o empreendimento, decorrentes da migração, do afluxo e refluxo de pessoas sem qualificação, sem possibilidades de ocupação; e para atrair os funcionários mais qualificados e motivados, sugere-se:

- que o empreendedor realize um processo de recrutamento interno. Trata-se de aproveitar e relocar a mão-de-obra disponível em outros empreendimentos, ou seja, programar a transferência de outros projetos para este, dos trabalhadores disponíveis;
- para as demais necessidades de recrutamento, usar os serviços do SINE – Sistema Nacional de Emprego, que dispõe de cadastro de vagas em sua rede nacional de informação e pode encaminhar os candidatos necessários, dando prioridade para a mão-de-obra local e de regiões circunvizinhas. Se possível, montar um cadastro de informações com empregos em empreendimentos semelhantes, no Paraná e em Estados vizinhos;
- executar um programa de adequação e capacitação da mão-de-obra necessária às atividades do empreendimento. Recrutar preferencialmente na região, os possíveis trabalhadores, e treiná-los;

c) Fixação da população atraída pelo empreendimento

- O término das obras e a continuidade do empreendimento com um número significativamente menor de ocupações, determinará a retração de uma grande quantidade de atividades econômicas diretas e indiretas. A re-acomodação das pessoas e da economia, ainda que em grande vantagem quanto à situação anterior ao empreendimento, exigirá uma série de ordenamentos, informações e estudos dos novos potenciais (produtos, atividades econômicas, empreendimentos).

d) Outras ações

Deve-se considerar que além dos trabalhadores mobilizados diretamente pela obra técnicos especializados e barrageiros, também aflui para a região uma

população de baixa renda, que busca formas de inserção na estrutura produtiva local (comércio e atividades informais).

Pode-se contar com um rápido crescimento do comércio, dos serviços e do setor informal da economia, cuja mão-de-obra será suprida pelos moradores locais, mas que também atrairá gente de fora para novos postos de trabalho. Nesse caso há o risco de se alimentar o "circuito inferior" (VALENÇA, 1991) da economia urbana, gravitando em torno da obra e causando problemas (concorrência por empregos, diminuição de salários, aumento das operações de controle e administração nas Prefeituras). Sugere-se, então, o apoio às administrações municipais para:

- apoio a ações para que as prefeituras encaminhem as soluções pertinentes ao caso (treinamento de pessoal administrativo, montagem de programas específicos);
- apoio à realização de cursos, treinamentos e capacitação de trabalhadores nas atividades mais demandadoras de gente e as mais importantes (intermediar/ apoiar a realização de cursos do SENAR, SENAI, SEBRAE);
- apoio às prefeituras na elaboração de projetos para a ocupação de trabalhadores de forma sustentável e durável (produção agrícola e produtos da agroindústria de maior renda/ mercado, projetos de turismo etc).

17.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

Departamento Ação Social das Prefeituras, Conselhos Municipais, Secretaria de Estado do Trabalho e Ação Social.

17.5 Previsão de Custos

Os custos previstos para a implantação deste programa são da ordem de R$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais).

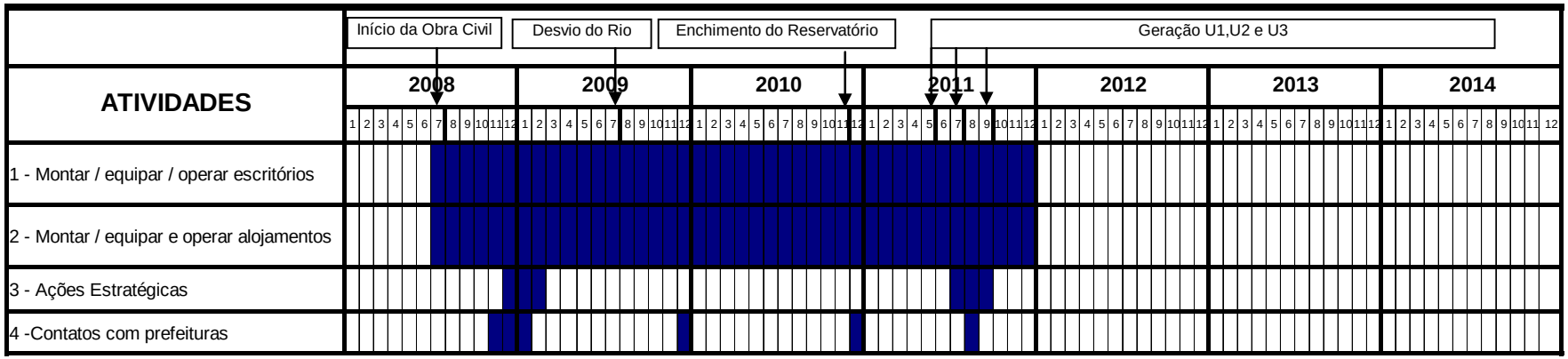
17.6 Cronograma Físico

Segue cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 17 - PROGRAMA DE APOIO A POPULAÇÃO MIGRANTE



18 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

18.1 Introdução

As diversas modificações que deverão ocorrer com a implantação da UHE Mauá nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, suscitarão entre a população diferentes questionamentos. O Programa de Comunicação Social torna-se um instrumento vital neste processo, devendo ser um canal aberto entre o empreendedor e a comunidade envolvida. Este programa tem como público-alvo os diversos grupos sociais instituídos na região, sejam eles a população ribeirinha, os moradores da Vila Mauá, os atingidos da zona rural de Ortigueira (comunidades de Sapé, Palmital do Natingui e Natingui), os núcleos urbanos de Telêmaco Borba e Ortigueira, bem como a população em geral dos municípios da área de influência indireta - Curiúva, Imbaú, Reserva, Tibagi e Ventania.

É fundamental que haja interação e envolvimento do Consórcio Energético Cruzeiro do Sul nas questões sociais relacionadas ao empreendimento, para que se estabeleçam relações de confiança entre as partes interessadas, e canais de comunicação abertos e de fácil acesso à população atingida. O Consórcio deverá ter sua política de atuação baseada na transparência de informações.

18.2 Objetivo

O objetivo do Programa de Comunicação Social da UHE Mauá é facilitar a comunicação entre a população e o empreendedor, desenvolvendo mecanismos de divulgação de benefícios e restrições decorrentes do empreendimento, tanto para os trabalhadores envolvidos nas obras de engenharia, quanto à população atingida e demais seguimentos sociais afetados. A transparência na divulgação de informações oficiais, minimiza sentimentos de desconfiança e insegurança na população em geral. Entre as informações a serem divulgadas estão as características do projeto, (período previsto para a construção, etapas da obra),impactos possíveis e medidas para mitigá-los. A equipe responsável pela implantação do Programa de comunicação social deverá estar atenta e disponível a novos questionamentos que possam surgir ao longo do processo.

18.3 Metodologia

Experiências anteriores mostram que o respeito aos compromissos assumidos perante a comunidade e a adequada abordagem das questões sociais traduzem-se em uma significativa redução da resistência da população frente a implantação de empreendimentos que implicam em modificações relevantes de uma dada região.

Para a implantação do programa de comunicação social da UHE Mauá, as ações abaixo descritas deverão ser seguidas em todas as etapas do empreendimento, considerando-se inclusive, a fase de preparativos para a obtenção da licença de instalação, a fase de implantação do empreendimento, perdurando por toda a sua fase de operação.

Deverão ser elaborados relatórios semestrais para monitorar os resultados de implantação do programa, bem como para obter e sistematizar as informações devidas ao órgão ambiental.

I - Ações previstas

As ações de comunicação deverão ser norteadas pelos temas abaixo relacionados:

- Aspectos ambientais: formação do reservatório (utilização/sinalização/fiscalização), disciplinamento da atividade pesqueira, possíveis alterações climáticas, alteração nas atividades de produção rural, conseqüências da abertura do vertedouro, ações de educação e conscientização ambiental;
- Empreendimento: segurança, controle, manutenção, operação, fornecimento da energia e outras pertinentes;
- Meio urbano: impactos econômicos (comércio, serviços, indústrias, turismo, etc);
- Meio biótico: impactos sobre a fauna e flora;
- Meio físico: impactos sobre qualidade da água, usos do solo;
- Movimentos sociais: monitoramento de movimentos sociais na área de influência;
- Trabalhadores da obra: orientação/treinamento em saúde, segurança, meio ambiente, caça e pesca, comunidades indígenas, etc;

- Comunidades Indígenas: monitoramento/orientação das possíveis relações dos envolvidos na implantação do empreendimento com as comunidades indígenas de Queimadas e Mococa.

II - Estrutura de atendimento

Para a divulgação das ações será necessária a implantação de uma estrutura física para atendimento à população e realização dos trabalhos, conforme se segue:

- O empreendedor deverá montar em uma primeira etapa, um escritório base de operações do empreendimento para dar suporte e acompanhar a implantação dos diversos programas ambientais destacados no EIA/RIMA e elaborados no PBA, como é o caso do Programa de comunicação social. É importante que esta estrutura permaneça na obra até sua completa finalização, pois isto permitirá um fortalecimento nas relações entre o empreendedor e os diversos seguimentos sociais nas Áreas de influência Direta do empreendimento.
- A equipe de Comunicação Social do empreendimento, deverá atender os municípios da Área de Influência Direta do empreendimento, e quando necessários também os municípios da Área de Influência Indireta.

III - Comunicação

As ações deverão ser implantadas a partir das seguintes etapas:

a) Comunicação interna:

Quanto maior o nível das informações repassadas ao público interno, maior será a contribuição e o comprometimento desse público com o empreendimento.

As principais atividades que compõe esta etapa são:

- Identificar e inquirir formadores de opinião nos Municípios atingidos para sondar sua posição, expectativas e receios relativamente ao empreendimento
- Workshops: identificados os formadores de opinião, será promovida a constante interação entre eles. Para isso serão realizados workshops periódicos, com o objetivo de apresentar as atividades que vêm sendo desenvolvidas e aquelas em planejamento, possibilitando o nivelamento de informações;

- Painel de controle: as informações coletadas e geradas nos workshops servirão de subsídios para a atualização de um painel de controle com a evolução da implantação do programas previstos e da obra em si. O painel poderá ser instalado em áreas de maior concentração de público (interno e externo), como refeitórios e escritórios;
- Sessões de formação institucional: consistem na apresentação de informações através de vídeos, maquetes, mostras fotográficas e palestras ao público interno em geral;
- Publicações internas periódicas: deverá ser criado um periódico com circulação quinzenal ou mensal, contendo informações relevantes sobre o andamento da obra e eventos locais referentes ao empreendimento;
- Emissão de relatório anual

b) Comunicação externa

Os impactos decorrentes da implantação de empreendimentos do porte da UHE Mauá devem ser esclarecidos à população com muita seriedade e transparência, assim como suas respectivas ações mitigadoras. Em função da UHE Mauá atingir a sociedade local e regional, a comunicação externa tem grande importância, sendo o empreendedor o principal responsável pelo fornecimento de informações aos meios de comunicação.

As principais atividades desta etapa são:

- Reconhecimento da situação: realização periódica de pesquisa para o levantamento das expectativas, dúvidas, aceitação/rejeição do empreendimento por parte do público;
- Criação de canais de comunicação: a comunicação externa acontece através de várias ações em diferentes meios:
    1. Criação de assessoria de imprensa: estabelecer e manter contato com os veículos de comunicação da área de influência do empreendimento (jornais, rádios e TVs), bem como com os meios de comunicação que atingem os formadores de opinião (políticos e investidores);
    2. Estabelecimento de relacionamento com a sociedade: promover e organizar reuniões/encontros entre o empreendedor e a sociedade da

área de influência, visando à transmissão das informações pertinentes à obra, bem como promover a discussão dos programas propostos, estabelecendo um *feedback* permanente entre as partes;

3. Estabelecimento de contato com as comunidades atingidas: realizar reuniões com as comunidades atingidas pelo empreendimento, através de contatos freqüentes e reuniões comunitárias dirigidas diretamente aos atingidos e seus representantes;
4. Criação de página na Internet: disponibilizar canal de comunicação na rede mundial, através da elaboração de um site próprio do empreendimento.

IV Produção de materiais

A produção de materiais específicos e didáticos está diretamente relacionada à eficácia deste programa. Para tal, deverá o empreendedor contar com a orientação de profissionais das diversas áreas de comunicação, tais como, jornalistas, publicitários, relações públicas.

As principais atividades desta etapa são:

- Criação de identidade visual para o empreendimento/empreendedor;
- Produção de folhetos e outras formas de identificação do empreendimento;
- Produção de materiais audiovisuais sobre a obra e seus programas;
- Produção de maquetes do empreendimento;
- Criação, manutenção, atualização de *home page* do empreendimento;
- Acompanhamento fotográfico e de filmagens da região antes, durante e após a implantação do empreendimento, principalmente da evolução da obra, que resultem na produção de kits com painéis fotográficos, faixas, banners , folders e vídeos.

18.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A responsabilidade financeira pelo desenvolvimento e implantação deste programa é do Consórcio Energético Cruzeiro do Sul, podendo contar com a colaboração do órgão ambiental estadual, prefeituras municiais envolvidas, organizações não governamentais, universidades e escolas da região.

18.5 Previsão de Custo

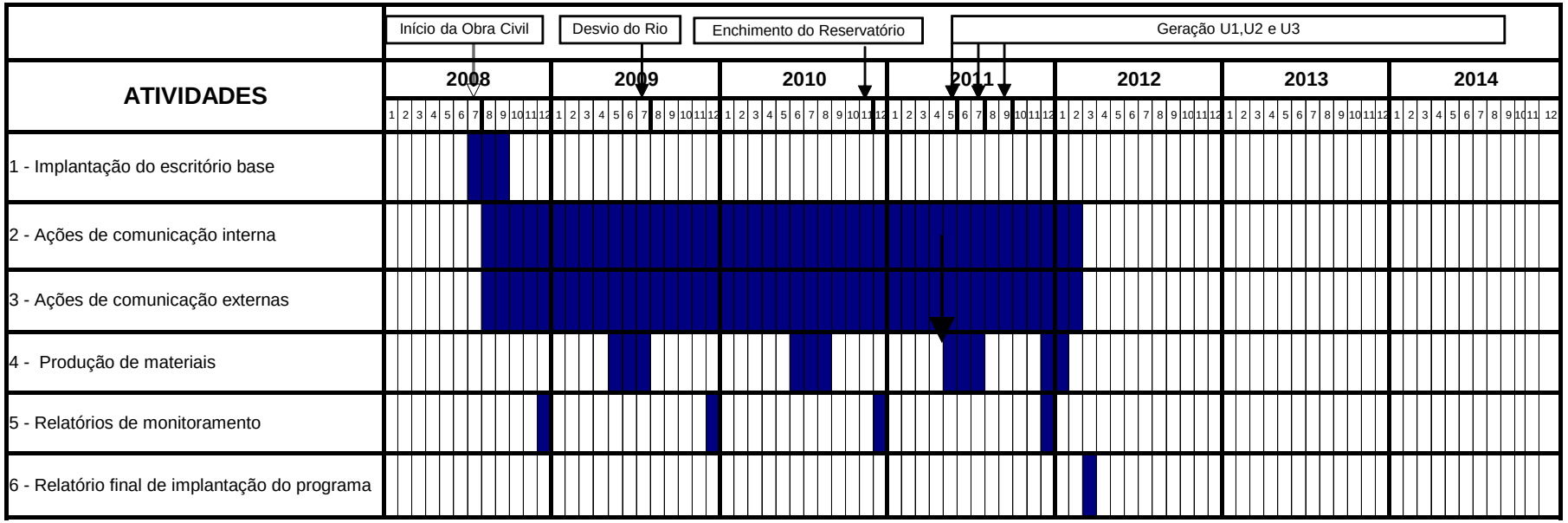
O custo total prevista para a implantação deste programa é da ordem de R$ 415.000,00 (quatrocentos e quinze mil reais).

18.6 Cronograma Físico

Segue o cronograma de implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 18 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL



19 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

19.1 Introdução

Nas últimas décadas preocupações com o meio ambiente tem disseminado-se por toda a sociedade. A evidência de que a ação humana tem provocado graves impactos ambientais e levado a rápida degradação da natureza, tem estimulado a participação e vigilância de diversos segmentos sociais sobre as iniciativas do poder público e empresas privadas na exploração dos recursos naturais Daí a pressão para que se leve em conta a sustentabilidade das práticas econômicas autorizadas pelo Estado brasileiro.

Dadas suas expressivas dimensões a UHE Mauá gerará fatos relevantes, positivos e negativos, do interesse direto das populações dos Municípios atingidos. Estes interesses devem ser considerados, pois ainda que possam ser mitigados ou compensados, os efeitos do empreendimento se darão diretamente nos espaços em que em que elas se encontram estabelecidas.

Admite-se que o pessoal envolvido na construção de uma UHE (funcionários de escritório e de campo) e comunidades do entorno do empreendimento não dispõem de conhecimentos técnicos necessários a conservação e proteção ambientais. Por este motivo, a adoção de medidas de monitoramento e controle ambiental na implantação da UHE Mauá deve ser acompanhada por um amplo processo de aproximação e esclarecimento,. Desta forma, a conscientização acerca de perspectivas inovadoras sobre as relações entre a sociedade e a natureza, aprimorará a favorecerá a redução de interferências nos processos naturais e na prevenção dos impactos, levando também a correta aplicação das medidas ambientais preconizadas. Por outro lado, o entendimento da questão ambiental, sua relevância e implicações poderão ser melhor debatidos, construídos e inseridos na prática da vida escolar e na comunidade, através da educação ambiental.

Por estes motivos torna-se imprescindível a implementação de um Programa de Educação Ambiental sob responsabilidade do empreendedor e dirigido aos diferentes segmentos afetados.

O presente Programa de Educação Ambiental foi concebido e desenvolvido com base nas informações colhidas no processo de licenciamento do

empreendimento, sendo planejado para ser implementado em sintonia com os demais programas previstos.

19.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é o de propiciar aos trabalhadores de todos os níveis hierárquicos ou de especialização técnica, ligados às obras de implantação da UHE Mauá, bem como às populações das áreas diretamente afetadas, o conhecimento adequado sobre os dados do empreendimento e alguns aspectos dos processos ambientais regionais, prevenido-se deste modo as possibilidades de ocorrência de acidentes ambientais e pessoais.

Especificamente pretende-se:

- Divulgar o conhecimento científico e tecnológico sobre as questões ambientais, que permita à população o entendimento das ações necessárias à proteção da natureza e dos recursos naturais, e à conservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural da região;
- Viabilizar a troca de informações entre escolas e comunidade, sobre a biodiversidade vegetal e animal existente no rio Tibagi e seus afluentes;
- Educar a população quanto ao uso permitido do rio e do reservatório para lazer e pesca;
- Destacar a importância da energia elétrica no cotidiano e, deste modo, as ações que devem ser inseridas no dia a dia para gerar seu uso racional;
- Divulgar as medidas de mitigação, proteção e compensação previstas para os impactos advindos da implantação do empreendimento.

19.3 Metodologia

A educação ambiental tem por objetivo contribuir para a formação de cidadãos conscientes. Esse processo será inicialmente desenvolvido, nas escolas da rede pública (municipais e estaduais) e privada, e na seqüência com as comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento. A escolha das escolas como foco do trabalho numa primeira etapa está relacionada a compreensão de que cada membro da comunidade escolar é um agente multiplicador da informação.

Os temas a serem abordadros serão desenvolvidos por meio da realização de mini-cursos para professores, sendo que cada escola terá de um a dois professores responsáveis pela execução do programa de educação ambiental

É de responsabilidade das empreiteiras envolvidas na implantação do empreendimento cumprir todos os requisitos legais relativos a prevenção de acidentes ambientais e a segurança do trabalho. Para tanto deverão desenvolver atividades alusivas com seus funcionários por meio de reuniões ou cursos periódicos para o repasse do conhecimento implicado e demais informações previstas neste Programa, sempre sob fiscalização do empreendedor.

Os principais assuntos a serem abordados no programa de educação ambiental são:

a) Empreendimento

- a utilização de recursos hídricos x consumo racional de energia;
- aumento do número de empregos (período da construção);
- O processo de remanejamento das famílias
- a utilização do reservatório.

b) Meio Biótico e Físico

- conhecimento dos componentes do ambiente;
- O ambiente fluvial e a preservação das águas;
- manejo e preservação de solos;
- a preservação de fauna e flora ;

c) Meio Antrópico

- a proteção dos direitos da população atingida, agricultores, posseiros, etc.
- (Informação sobre as comunidades indígenas próximas: a ocupação pretérita das terras da região seus valores, e cultura). Divulgação de informação visando cercear o contato da comunidade envolvente com a população indígena. (Observação. Procedimentos relativos aos cuidados com a população indígena serão pormenorizados em materiais específicos em atendimento a orientação da FUNAI)

c) Patrimônio Histórico e Cultural

- preservação de sítios arqueológicos;
- conhecimento do patrimônio local;

- valorização da memória histórica da ocupação da região.

d) Saúde

- a potabilidade da água e o saneamento básico;
- a circulação de detritos e dejetos humanos no meio ambiente;
- práticas de higiene e prevenção de doenças;
- as doenças sexulamente transmissíveis;
- orientação aos trabalhadores da obra sobre aspectos relacionados à saúde, envolvendo as Normas Regulamentadoras nº 6; 7; 9; 15; 16; 18; 19; 20 e 21, do Ministério do Trabalho, e destacando:

1. prevenção de acidentes com animais peçonhentos e necessidades de utilização dos equipamentos obrigatórios de segurança (luvas, botas, capacetes);
2. primeiros socorros;
3. higiene dos canteiros;
4. doenças sexualmente transmissíveis;
5. endemias.

e) Diversos

- lixo: coleta seletiva, compostagem e horta escolar;
- agrotóxicos: uso racional e agroecologia;
- práticas ilegais de pesca e caça e as penas previstas na lei de crimes ambientais (Lei 9605, de 12/02./98);

Procedimentos Operacionais

A equipe de execução do programa será composta por profissional de nível superior, especialista em educação ambiental, para atender os municípios de Ortigueira e Telêmaco Borba. Este programa terá bastante interação com o Programa de Comunicação Social, podendo utilizar inclusive as instalações do mesmo como ponto de apoio, e sua equipe deverá permanecer em campo até a completa finalização das obras.

O escopo das atividades requeridas para este programa abrange:

- Contratação dos profissionais para formação da equipe técnica;

- Desenvolvimento e implantação dos mini-cursos aos professores das escolas da rede pública (municipais e estaduais) e privada de Ortigueira e Telêmaco Borba;
- Preparação de material didático (folders, cartilhas, folhetos, slides, vídeos) para palestras;
- Implantação das atividades nas escolas;
- Realização de palestras para a orientação aos operários e demais equipes das empresas envolvidas,
- Realização de palestras às comunidades rurais afetadas.
- Realização de visitas à obra: as visitas ao canteiro de obras serão constantemente solicitadas por moradores, escolas, organizações ambientais e turistas. Essas visitas deverão ser previamente agendadas, e nelas adotados todos os procedimentos de segurança.

19.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A implantação do programa de educação ambiental ficará a cargo do Consórcio Cruzeiros do Sul, demandando envolvimento das secretarias de educação e cultura, saúde, turismo, EMATER, sindicatos, associações, escolas e universidades locais e regionais e das empreiteiras responsáveis pela obra.

19.5 Previsão de Custos

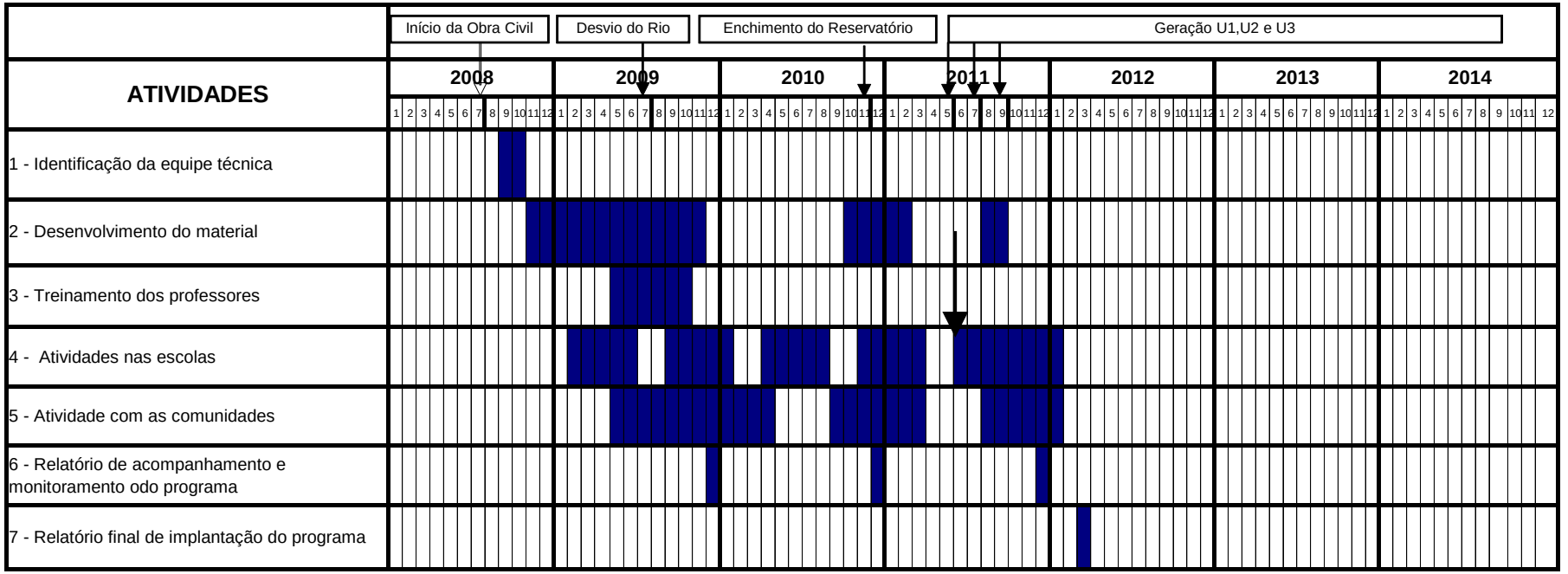
A previsão de custo total para implantação deste programa é da ordem de R$ 361.000,00 (trezentos e sessenta e um mil reais).

19.6 Cronograma Físico

Segue o cronograma para implantação do programa.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 19 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL



20 PROGRAMA DE GESTÃO DO RESERVATÓRIO

20.1 Introdução

A partir das premissas estabelecidas para o desenvolvimento sustentável, os planos de desenvolvimento e gestão se ampliam da esfera física para a ecológica e se voltam à qualidade ambiental, na qual emergem as questões sociais, culturais e políticas.

Em particular, quando se trata da utilização múltipla das águas, desde que este recurso se constitui um bem social, econômico e ambiental, há necessidade de um gerenciamento integrado, adaptativo, preditivo, que compatibilize interesses diversos e evite sua degradação (Straskraba & Tundisi, 1999; PNUMA/CITA, 2001; Tundisi, 2003).

Inserida neste contexto, a gestão de reservatórios hidrelétricos deve ter uma visão ampla e sistêmica, integrada, ressaltando-se que a utilização das águas para produção de energia não pode ser prioritária em detrimento de outros usos. As diretrizes para manejo e recuperação ambiental no entorno de reservatórios devem ser compatibilizadas com planos municipais e estaduais, observando requisitos científicos, técnicos e legais, contemplando anseios de desenvolvimento das comunidades locais e compartilhando responsabilidades entre os diversos atores sociais e segmentos envolvidos. Isto amplia conhecimentos, favorece educação ambiental e sanitária, desenvolve parcerias, promove solução de conflitos, entre outros benefícios para a conservação ambiental.

20.2 Objetivos

O objetivo geral do Programa de Gestão do Reservatório é desenvolver atividades de planejamento e controle ambiental e operacional na área do reservatório para compatibilizar interesses diversos em relação à utilização das suas águas e dos solos no seu entorno, a fim de evitar degradação ambiental e maximizar benefícios socioeconômicos que poderão decorrer do empreendimento. Em particular, é compartilhar ações para disciplinar atividades antrópicas e manter áreas de cobertura vegetal e biodiversidade adequadas para garantir a conservação ambiental e, em especial, dos recursos hídricos na bacia.

Ressalta-se que a gestão do reservatório, envolvendo ações de planejamento e controle, só poderão se efetivar de modo adequado, a partir do conhecimento da estrutura e do funcionamento do reservatório como ecossistema, do levantamento do uso e ocupação dos solos no seu entorno, da identificação das vocações da bacia, dos objetivos das prefeituras municipais e dos anseios das comunidades locais. Por estas características, o Programa de Gestão do Reservatório deverá ser desenvolvido de forma integrada com todos os demais programas deste PBA, acompanhando suas atividades e compilando as informações geradas nos mesmos.

Sendo assim, o objetivo específico deste programa é criar uma base de informações técnicas, científicas e institucionais da área de entorno e da bacia hidrográfica onde o reservatório se insere, em relação aos meios físico, biótico e socioeconômico, para o adequado controle ambiental. Esta base de informações também deverá suprir futuras demandas do licenciamento ambiental, em especial, do “Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais” na fase de operação da usina, atendendo à Resolução CONAMA 302/02. Nesta fase, o Programa de Gestão do Reservatório deverá ter acumulado dados fundamentais para subsidiar o referido Plano Ambiental na identificação do potencial de usos múltiplos do reservatório e elaboração do zoneamento para aproveitamento das águas e do seu entorno, conforme diretrizes daquela resolução.

20.3 Metodologia

O programa será iniciado já na fase rio e terá continuidade na fase reservatório, durante toda operação da usina. A formação da equipe deve ser interdisciplinar, contemplando profissionais das áreas de engenharia, ecologia/ biologia, gestão ambiental e outras afins. Pelo menos uma vez a cada ano a equipe deverá considerar novas demandas de especialistas, inclusive em relação à contratação de consultoria.

Para o alcance do objetivo geral, que compreende planejamento e controle do reservatório, as ações deverão ser conduzidas em três vertentes, sendo elas: relações institucionais; embasamento científico e integração com os demais programas do PBA; e segurança operacional do reservatório.

Segue-se adiante o detalhamento de cada uma delas, destacando-se os principais aspectos e procedimentos.

1. Estabelecimento de relações institucionais: com prefeituras municipais envolvidas, comitê da bacia do Rio Tibagi, órgãos ambientais estaduais e federais (IAP, IBAMA, FUNAI), Polícia Florestal, Capitania dos Portos, empresas e comunidades envolvidas na utilização dos recursos hídricos da bacia de drenagem e afetadas pelo empreendimento. Estes contatos devem ser feitos antes e após a formação do reservatório, durante toda a operação da usina, para planejar e definir de forma participativa, diretrizes e critérios para o uso múltiplo das águas e ocupação dos solos no entorno do reservatório.

Inicialmente, deverão ser observados os Planos Diretores dos municípios e o Plano de Bacia Hidrográfica para que o planejamento dos usos do reservatório seja compatibilizado com os objetivos definidos nos Planos Municipais e Estaduais. Ou seja, há necessidade de compartilhamento de ações de planejamento visando o adequado aproveitamento econômico e turístico do futuro lago e da região de entorno e a manutenção da qualidade ambiental. Estas articulações com prefeituras municipais, comitês e órgãos de planejamento ambiental corroboram para os objetivos do Plano de Desenvolvimento Sustentável.

Após a formação do reservatório, as relações institucionais pré-estabelecidas no Programa de Gestão do Reservatório também subsidiarão a elaboração futura do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório (Resolução CONAMA 302/02), na fase de obtenção ou renovação da licença de operação.

Seguindo o planejamento com os municípios e comitês de bacia, observadas normas técnicas e legais e, posteriormente, critérios e diretrizes estabelecidos no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório na fase de operação, o Programa de Gestão do Reservatório executará ações de controle dos usos definidos para o reservatório e seu entorno e dos impactos por eles gerados, em parceria com as instituições competentes acima citadas e outras identificadas no referido Plano Ambiental. Tais ações envolvem orientação e regulamentação de atividades esportivas, implantação e controle de áreas de lazer e recreação, promoção de treinamento técnico e operacional, educação ambiental e sanitária e comunicação social. Em particular, devem ser direcionadas ações conjuntas com órgão ambientais competentes para controle de atividades sujeitas a licenciamento, caso da exploração de minérios (areia e diamante) que ocorre na região, em função

do seu potencial poluidor e comprometimento dos usos múltiplos das águas. Da mesma forma, devem ser estreitadas as relações com a Empresa Klabin, para que os gestores do reservatório tenham acesso a dados de monitoramento dos efluentes desta indústria, uma vez que podem influenciar na qualidade da água daquele corpo hídrico.

2. Integração de ações com os demais programas do PBA que visam prevenir, mitigar ou potencializar impactos, manter a biodiversidade e promover adequada qualidade ambiental. O foco especial é o compartilhamento de ações com programas voltados ao embasamento científico com vistas ao conhecimento do reservatório como ecossistema para que os objetivos acima sejam alcançados. Destacam-se estudos limnológicos e hidrológicos conjuntos, da biota adjacente (fauna e flora) e dos patrimônios histórico e cultural. As informações levantadas nestes estudos são subsídios fundamentais para o futuro Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, na fase de operação da usina.

Além do embasamento científico, outras ações conjuntas do programa de gestão com os demais programas do PBA são citadas. É fundamental o planejamento conjunto e o acompanhamento do desmatamento prévio da área de inundação, compartilhando ações com o “Programa de Limpeza da Bacia de Acumulação”, visando, especialmente, reduzir ao máximo a biomassa a ser inundada.

A Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório deve ser adquirida, implantada e fiscalizada nos 100 m do seu entorno, calculados em projeção horizontal a partir da cota máxima de operação, conforme a Resolução CONAMA 302/02. O sub-programa de “Recuperação e Formação da Faixa de Proteção Ciliar” é o que gerará maiores subsídios, neste sentido, ao Programa de Gestão do Reservatório. Observa-se que, embora o acesso à água seja público, interfere na preservação desta área, o que implica em orientação técnica e legal adequada para implantação de quaisquer estruturas para lazer e para exploração econômica do lago. No caso de trapiches para embarcações ou pesca, os mesmos devem ser coletivos e sujeitos à licença ambiental. A implantação de pólos turísticos e áreas de lazer na APP devem atender critérios técnicos, legais e ambientais, entre eles, localização em regiões de pouca declividade, que não interfiram nos corredores de

biodiversidade; área não excedente a dez por cento (10%) da área total do seu entorno, utilização compatível com a preservação da biodiversidade na APP, com destinação adequada de resíduos sólidos (lixo) e efluentes sanitários nelas gerados, para que não poluam as águas do reservatório. Ressalta-se que as diretrizes para utilização da APP já devem estar bem definidas no início da formação do reservatório e, posteriormente reforçadas no zoneamento a ser elaborado no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, uma vez que o histórico das ocupações irregulares em APPs de reservatórios hidrelétricos mostra grandes dificuldades na sua remoção e regularização, uma vez elas estabelecidas. Inspeções regulares devem ser rigorosamente dirigidas à observação destas ocupações na APP, para que sejam tomadas medidas urgentes de remoção, no caso de ocorrerem, uma vez que a área será desapropriada e indenizada com objetivo de preservação.

A identificação e contenção de fontes pontuais de poluição das águas é outra ação a ser compartilhada com programas de monitoramento, destacando-se os referentes à qualidade da água e de efluentes sanitários originados nas comunidades de entorno do reservatório, no canteiro de obras e, posteriormente, nas dependências da usina. São necessárias ações conjuntas na destinação de materiais e entulhos e na recuperação de áreas degradadas, em função de obras de engenharia, tratadas em programa específico (PRAD). Na questão do controle de poluição por atividades minerárias, subsídios serão gerados no “Programa de Acompanhamento de Direitos Minerários” deste PBA.

Devem ser realizadas inspeções periódicas no entorno do reservatório para monitoramento e controle de áreas de fragilidade ambiental (de alta erodibilidade, com biodiversidade ameaçada) e para identificação de áreas potenciais para preservação da biodiversidade e viabilização da implantação de Unidades de Conservação, em conjunto com os programas do PBA voltados diretamente para estes fins.

Em parceria com órgãos especializados e programas específicos de governo, o Programa de Gestão do Reservatório deve promover orientação e treinamento para adoção de técnicas adequadas de manejo dos solos para agricultura e pastoreio no entorno do reservatório entre elas, redução do uso de agroquímicos,

não utilização de áreas impróprias de alta declividade, que favorecem a erosão, agricultura orgânica, se viável, destinação adequada de resíduos e efluentes da criação de animais.

A avaliação da extensão dos impactos sobre a biodiversidade e comunidades lindeiras de jusante, em especial da Terra Indígena de Mococa, deve ser realizada através de estudos, monitoramentos e contatos com a referida comunidade. Neste sentido, o Programa de Gestão do Reservatório deverá ser subsidiado por informações oriundas de vários programas e estudos a serem desenvolvidos antes da implantação do empreendimento, por solicitação da FUNAI, nos quais serão utilizados recursos de georreferenciamento, análise cartográfica e sensoriamento remoto. Estes envolvem “Caracterização Físico-Biótica das Terras Indígenas Mococa e Queimada”, “Mapeamento da Rede Hídrica das Terras Indígenas caracterizando as microbacias e seus principais pontos de vulnerabilidade”, “Mapeamento de Áreas Degradadas”, “Análise Ecológica da Paisagem” e “Estudo de Classificação dos Corpos Hídricos e da Qualidade da Água”.

Atividades de comunicação social e de educação ambiental, a serem desenvolvidas também em programas específicos neste PBA, deverão ser apoiadas e facilitadas pelos gestores do reservatório, disponibilizando espaços para tal, promovendo difusão de informações, intermediando relações institucionais e compartilhando responsabilidades.

3. Estabelecimento de ações para controle operacional do reservatório: fundamentais para o seu aproveitamento múltiplo, nas quais se incluem a definição de limites e diretrizes para área de segurança do reservatório, a montante e a jusante e no seu entorno, em função das necessidades operacionais e do risco envolvido para outras atividades; controle da água em termos de qualidade e quantidade a jusante da barragem (vazão sanitária) e a jusante da casa de força (água turbinada), através de monitoramento hidrológico e limnológico.

Em todas estas etapas serão necessárias inspeções periódicas do reservatório, por meio de barco, e das áreas de entorno, por via terrestre.

Ressalta-se que, além do objetivo de atuar como facilitador de grande parte dos programas, o Programa de Gestão do Reservatório deve compilar e centralizar as informações geradas nos mesmos, organizando um banco de dados confiável e

consistente. Este deverá subsidiar ações municipais e estaduais de planejamento na bacia e fornecer embasamento a técnicos e gestores ambientais para elaboração do “Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório”, especialmente no levantamento do potencial de usos múltiplos e zoneamento do reservatório, de acordo com a Resolução CONAMA 302/02, na fase de operação da usina, e o próprio programa de gestão na continuidade do controle operacional e ambiental do reservatório.

O objetivo específico, de criação de um banco de informações, que devem ser georreferenciadas e em meio digital, envolve a compilação dos dados relativos a:

- projeto básico de engenharia (arranjo geral do empreendimento, levantamentos topográficos de campo, geológicos, climatológicos, entre outros);
- caracterização física, ambiental e socioeconômica na faixa mínima de 1000 m no entorno do reservatório. Isto envolve informações tabuladas e mapeamento da região relativos a aspectos, tais como, hidrologia, vegetação, relevo, tipo de solo, aptidão agrícola, uso e ocupação do solo, malha viária, fauna e flora, Unidades de Conservação, entre outros);
- dados dos levantamentos socioeconômico e fundiário realizados para fins indenizatórios, no entorno do reservatório;
- dados oriundos de programas relacionados no PBA, em especial de monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficial e subterrânea, de áreas com instabilidade e fragilidade ambiental, das condições de saúde pública e saneamento, da fauna e flora terrestes e aquáticas, do patrimônio arqueológico, histórico, cultural e paisagístico, de comunicação Social e educação ambiental.

É fundamental que todas as informações para compor o referido banco sejam compiladas e/ou geradas no padrão mencionado, ou seja, na faixa mínima de 1000 m no entorno do reservatório e no mesmo formato, georreferenciado e em meio digital.

A caracterização do entorno do reservatório deverá ser feita através de interpretação de imagens satélite e/ou ortofotocartas, cuja aquisição dependerá de avaliação do custo-benefício do programa.

Deverá ser produzido um relatório semestral, ressaltando as principais atividades desenvolvidas e problemas relevantes que interferem na conservação ambiental, e um relatório anual, contendo as informações compiladas e produzidas no período.

O programa deverá ser implementado já na fase de planejamento do empreendimento, desde que envolve ações nas fases de pré e pós-enchimento do reservatório. Ele terá duração permanente, em função da utilização contínua e múltipla da água do reservatório e da necessidade de controle da pressão antrópica sobre este corpo hídrico.

O programa de gestão do reservatório deverá ajustar e otimizar a continuidade de obtenção de informações no decurso e término do desenvolvimento dos programas ambientais relacionados do PBA, dependendo do grau de conhecimento obtido e do surgimento de novas necessidades e dispositivos legais.

20.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

A responsabilidade executiva e financeira de desenvolvimento do programa é do empreendedor, devendo ser estabelecidas parcerias com as Prefeituras Municipais envolvidas (Ortigueira, Curiúva e Telêmaco Borba). Orgãos intervenientes são IAP, SUDERHSA, consórcios (COPATI) e comitê de bacia, Batalhão de Polícia Florestal, Capitania dos Portos, usuários das águas na bacia.

20.5 Previsão de Custos

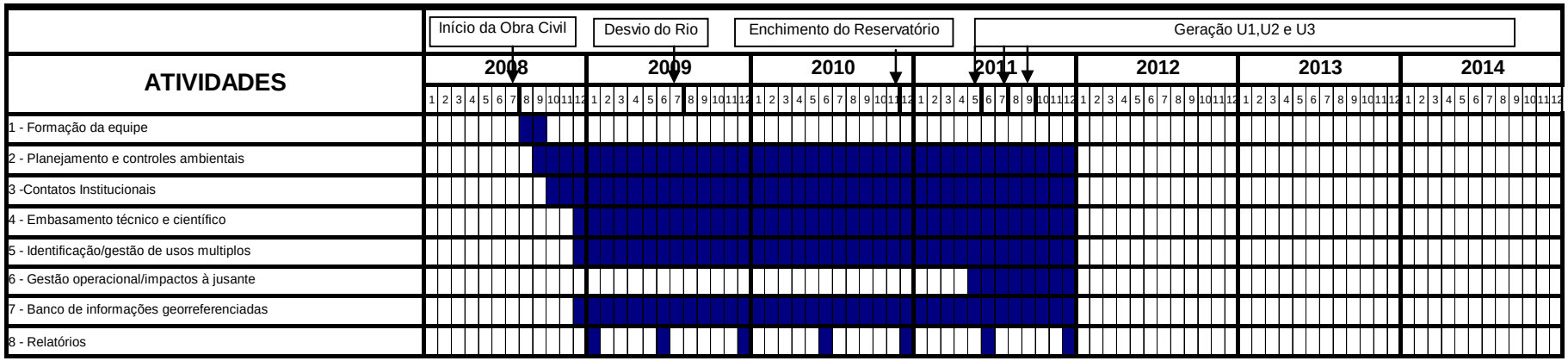
O custo das atividades aqui propostas, somente poderá ser levantado após a aprovação deste programa.

20.6 Cronograma Físico

O cronograma físico diz respeito aos primeiros 4 anos de desenvolvimento do programa, tempo previsto para a implantação do empreendimento. Após este período, o cronograma deverá ser redefinido, para continuidade das ações de planejamento e controle ambiental.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ
PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 20 - PROGRAMA DE GESTÃO DO RESERVATÓRIO



21 PROGRAMA DE PROTEÇÃO ÀS ABELHAS MELÍFERAS E NATIVAS DO MÉDIO TIBAGI

21.1 Sub-programa para Acompanhamento da Produtividade do Mel

21.1.1 Introdução

No caso da apicultura, um programa que monitore a produtividade das caixas de abelhas presentes dentro da área de alagamento que serão transportadas para regiões próximas à área alagada e no seu entorno, durante e após a instalação da UHE, poderá servir de base para comparação com os resultados obtidos neste estudo, dados do IBGE e da secretaria da agricultura. Possibilitando avaliar as possíveis modificações sobre a cadeia produtiva, mais especificamente na produtividade dos apiários. Dessa forma, será possível quantificar reais valores dos prejuízos para essa importante atividade agropecuária. Esses valores poderão ser revertidos em ações que visem o melhoramento, a organização, e agregação de valores.

O programa é de fundamental importância, principalmente para o município de Ortigueira, onde a atividade apícola demonstrou ser uma das mais importantes fontes de renda dos produtores rurais. De acordo com o IPARDES (2003), o município apresenta o menor Índice de desenvolvimento humano (IDH-M) do estado do Paraná. Considerando a população rural mais vulnerável no tocante ao desenvolvimento humano pela sua dispersão espacial, dificultando a oferta de serviços e infra-estrutura no Paraná, 71% dessa população encontra-se em municípios com índices inferiores ao do Brasil (IPARDES, 2003).

O efeito esperado pela implementação do programa é evitar a queda na qualidade de vida, o desemprego e principalmente o êxodo rural para áreas marginais a cidade, o que ocasionará o aumento da pobreza num município onde é visível um modelo de colonização e pressão cultural que suprime os mais necessitados.

21.1.2 Objetivo

O programa aqui estabelecido tem o objetivo de acompanhar e avaliar a evolução dos impactos sobre a produtividade de mel, devido à supressão do pasto apícola, ocasionado pelo possível barramento do rio Tibagi para construção da UHE – Mauá.

21.1.3 Metodologia

Cadastro dos apicultores da AID e entorno, através de questionário aberto, pesquisa na secretaria da agricultura, associações, consulta ao estudo realizado pelo LACTEC em 2007, para atender as Condicionantes da LP de Mauá e federações.

Para avaliação da produtividade antes, durante e após as fases do empreendimento, será realizado questionário aberto para os apicultores cadastrados, pesquisa no IBGE, secretaria da agricultura, e acompanhamento na época de retirada do mel durante a florada do capixingui.

Serão selecionadas caixas de abelhas na AID dos apicultores cadastrados para acompanhamento da produtividade após a florada do capixingui. Estas serão lacradas, e pesadas antes da floração, e após o período da florada, repesadas para mensurar a produtividade média da área.

21.1.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

ATA – Associação Telêmacoborbense de Apicultores, FEPA – Federação Paranaense de Apicultores, APA – Associação Paranaense de Apicultores e Klabin.

21.1.5 Previsão de Custos

O custo total previsto para este sub-programa é da ordem de R$ 165.098,00 (cento e sessenta e cinco mil e noventa e oito reais)

21.1.6 Cronograma Físico

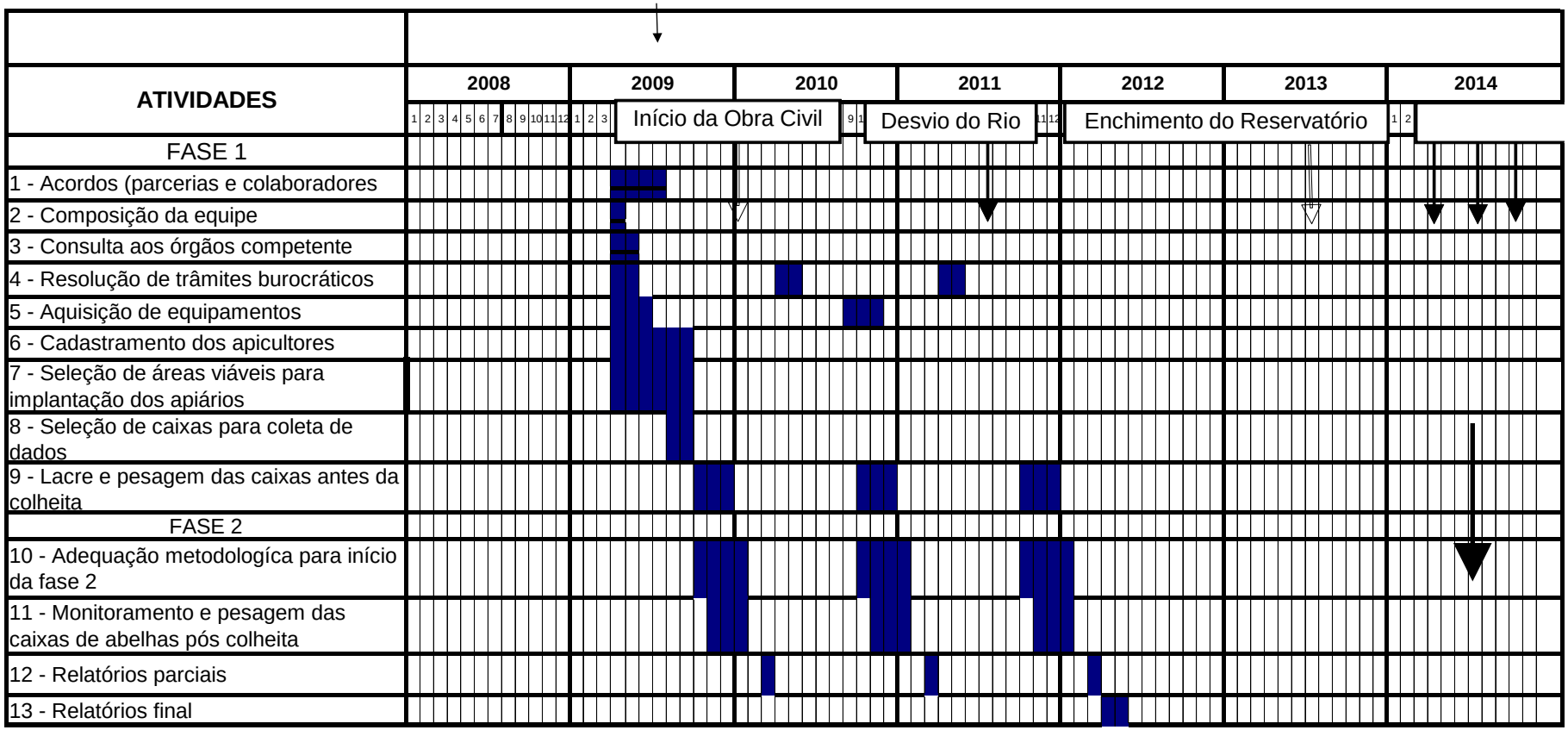
O programa deve se iniciar assim que seja concedida a licença de instalação pelo órgão ambiental competente. E deve durar até que a mata reflorestada atinja o seu equilíbrio, ou que a produtividade restabeleça suas condições anteriores à implementação do empreendimento.

Inicialmente o que se propõe neste cronograma físico, é a realização do levantamento da produtividade de mel um ano antes e dois anos após o enchimento do reservatório. Porém, uma rediscussão deve acontecer 30 dias antes do término deste programa, com intuito de reavaliar o programa e verificar se a produtividade se restabeleceu.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 21 - SUB-PROGRAMA 21.1 - ACOMPANHAMENTO DA PRODUTIVIDADE DO MEL



21.2 Sub-programa para Abelhas Nativas

21.2.1 Introdução

Devido à importância das abelhas nativas no sucesso de reflorestamentos, manutenção genética da fauna e flora, cadeia trófica e potencial contribuinte para a economia local, é de fundamental interesse sócio – econômico e ambiental a realização de estudos e ações que contemplem a preservação das espécies. É necessária a capacitação técnica dos funcionários responsáveis pela retirada da mata da AID, estimulando sua responsabilidade ambiental, fornecendo subsídios para que possam reconhecer ninhos de abelhas nativas e como proceder na sua manipulação. O envolvimento e a conscientização dos trabalhadores com o meio ambiente, visando à educação ambiental, principalmente dos apicultores em relação à integração das abelhas africanizadas e nativas, são de essencial importância para o sucesso do programa.

Com a implantação deste, espera-se que algumas espécies ameaçadas de extinção sejam favorecidas, garantindo o sucesso de sobrevivência das mesmas, e auxílio no processo de reflorestamento pela ação polinizadora das abelhas além de garantir a perpetuação de espécies vegetais dependentes da ação polinizadora de espécies específicas de abelhas.

21.2.2 Objetivos

- Formação técnica e cidadã dos trabalhadores.
- Dar capacitação para os apicultores manejar enxames de abelhas nativas, principalmente em relação à capacidade de suporte do meio ambiente, visando à harmonia com as abelhas africanas, favorecendo a geração de renda.
- Estudo do pasto apícola mais utilizado pelas melíponas em risco de extinção, para fazer reflorestamento nos apiários comerciais e testar tipos de alimentos artificiais.
- Estudo sobre os enxames resgatados para avaliar o sucesso da transferência das colônias.

- Reflorestamento de espécies de árvores preferidas para nidificação pelas abelhas.

21.2.3 Metodologia

Cadastramento dos apicultores interessados em desenvolver a meliponicultura

Será utilizado o questionário realizado para atender as condicionantes do IAP sobre a produtividade da apicultura para identificar apicultores interessados na meliponicultura dando preferência para aqueles cadastrados como atuantes na atividade. Além da realização de entrevista direta com produtores rurais da região.

Formação técnica e cidadã dos trabalhadores

Palestra para os funcionários responsáveis pelo desmatamento. A carga horária para o treinamento proposto será de 6 horas por semestre, sendo uma hora de aula regular mês. Deverão ser ministradas 2 horas de formação antes do início dos trabalhos de desmatamento. O conteúdo programático flexível deverá abordar temas nas áreas da educação ambiental, conhecimento em primeiros socorros, principalmente voltado à retirada dos ninhos, aos conhecimentos do comportamento, e biologia das abelhas.

Capacitação para meliponicultores

A capacitação dos apicultores será realizada através de um programa de assistência técnica diretamente na propriedade dos cadastrados. Ocorrerá no reconhecimento das áreas, na doação dos enxames, e durante os acompanhamentos. Nessas visitas serão ministradas técnicas de manejo das caixas de melíponas, assim como, conhecimentos sobre as condições ideais para conservação dessas espécies.

Localização de ninhos

Durante a supressão da mata os funcionários envolvidos e previamente instruídos, deverão localizar visualmente os enxames e proceder a sua retirada. Um técnico será mantido para atender as chamadas de todas as frentes de trabalho para fiscalizar e auxiliar no correto manejo dos ninhos.

Transferir os enxames para áreas propícias

Manutenção de um técnico responsável para atender a transferência dos enxames. Este ficará monitorando os desmatamentos e atenderá aos chamados de outras frentes de trabalho, quando for necessário. Os funcionários já deverão estar capacitados para retirada dos ninhos e prevenção de acidentes.

As colônias de abelhas retiradas da AID mediante licença do órgão ambiental competente, serão levadas, preferencialmente, para meliponicultores interessados da região, os quais já numa etapa prévia deverão ser cadastrados. Este trabalho tem o intuito de estimular a meliponicultura, através de diagnóstico dos problemas enfrentados na criação destas abelhas, bem como, estudo de soluções viáveis para um melhor manejo das colméias. As áreas serão escolhidas de acordo com o grau de preservação, proximidade antrópica e distância de apiários de abelhas africanizadas. As abelhas mais sensíveis à interferência antrópica serão transferidas para áreas mais isoladas e preservadas, de acordo com suas necessidades.

Alimentação das abelhas nativas

Esta etapa tem como objetivo ampliar o conhecimento acerca dos meliponídeos ocorrentes na região, especialmente quanto ao seu manejo, visando obter técnicas que tornem mais viáveis e mais prática a criação destas abelhas, para um melhor aproveitamento de seus produtos, aliados a conservação e obtenção de lucros. Este estudo visa aprimorar o conhecimento sobre tipos de alimentos artificiais para as abelhas nativas. Serão testados diferentes tipos de alimentos como: clara de ovo, açúcar, compostos de mel diluído em água, sal, pólen, levedo de cerveja entre outros (Oliveira e Aidar, 2007). Além, deste aspecto, o programa se propõe ao levantamento do pasto apícola mais procurado pelas nativas. Estes estudos serão desenvolvidos através de testes, observações em campo e revisão bibliográfica, para propor soluções que ajudem na manutenção dos enxames nativos. Serão selecionados 9 enxames da mesma espécie de preferência abelhas que estejam em risco de extinção, melhor adaptável ao manejo. Serão instalados no mesmo meliponário em caixas especiais para meliponicultura. Cada 3 ninhos testará um tipo de alimento, de acordo com a característica da espécie, o que será subsidiado por levantamento bibliográfico.

Monitoramento dos enxames resgatados para avaliar o sucesso da transferência das colônias

Esta etapa contempla verificação do desenvolvimento em termos de fortalecimento das colméias, através da observação do número de indivíduos. Serão selecionados enxames instalados próximos às áreas mais urbanizadas, através de vistoria mensal, durante dois anos após o final das transferências.

Reflorestamento de espécies de árvores preferidas para nidificação pelas abelhas

Através de levantamento bibliográfico, serão definidas espécies de árvores propícias para nidificação das diferentes espécies de abelhas. As árvores indicadas deverão ter preferência para plantio no programa de recomposição da faixa ciliar, no início do reflorestamento. Troncos de árvores com potencial para nidificação das abelhas serão instalados na área de entorno do reservatório.

21.2.4 Intervenientes e Parceiros Institucionais

ATA – Associação Telêmacoborbense de Apicultores, FEPA – Federação Paranaense de Apicultores, APA – Associação Paranaense de Apicultores e Klabin.

21.2.5 Previsão de Custos

O custo total previsto para implantação deste sub-programa é da ordem de R$ 273.895,50 (duzentos e setenta e três mil, oitocentos e noventa e cinco reais e cinqüenta centavos).

21.2.6 Cronograma Físico

Fase de planejamento

- Cadastramento dos interessados em desenvolver meliponicultura
- Seleção de áreas propícias para o isolamento e instalação de enxames nativos de espécies mais sensíveis a ações antropogênicas;
- Estudo do pasto apícola mais utilizado pelas melíponas em risco de extinção, para fazer reflorestamento nos apiários comerciais e testar tipos de alimentos artificiais.
- Início do plantio de espécies de árvores com potencial para pasto apícola e nidificação;

- Capacitação para meliponicultores
- Localização de ninhos;
- Início da transferência de enxames encontrados nessa fase;
- Treinamento dos funcionários envolvidos no desmatamento;

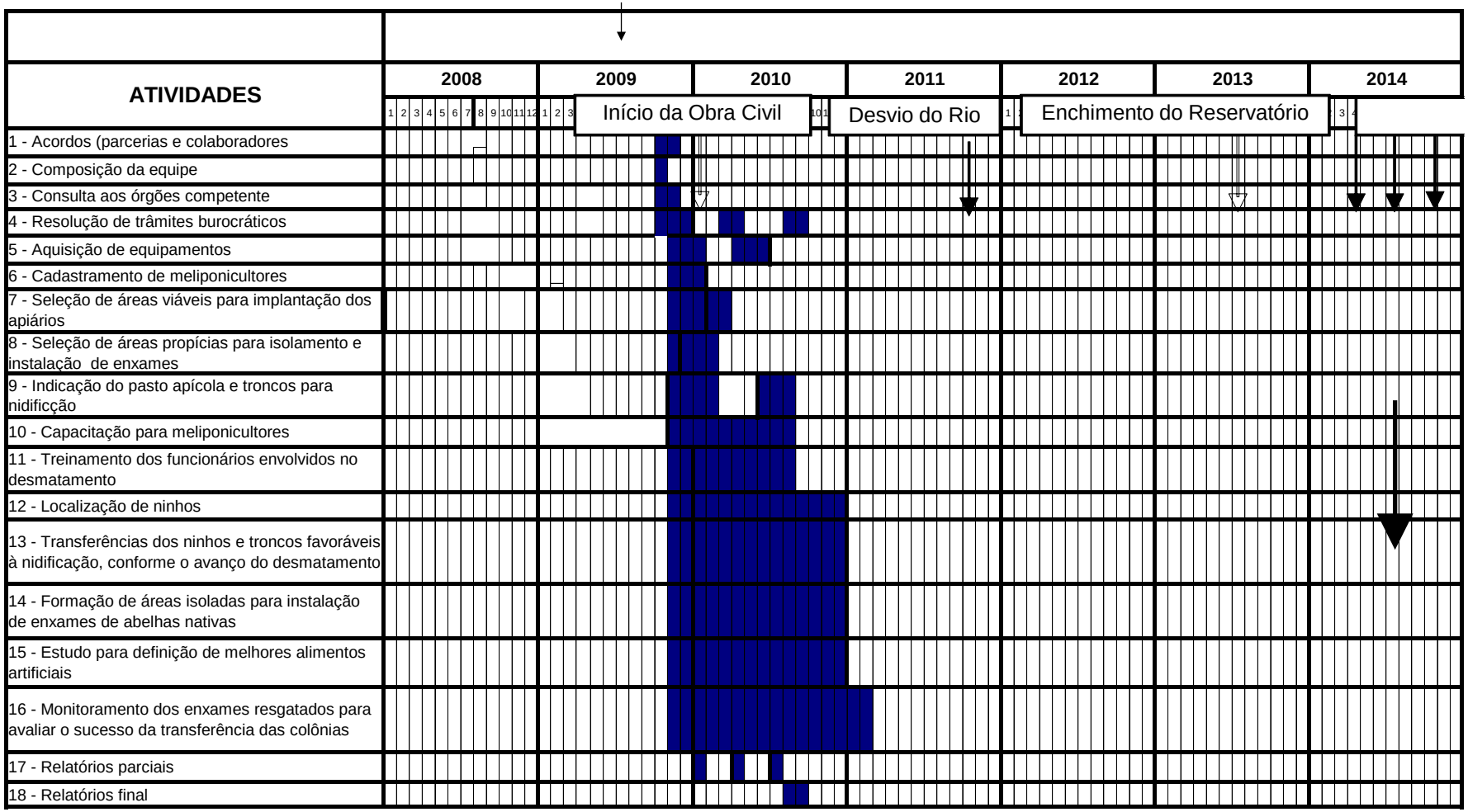
Fase de instalação e operação

- Transferência dos ninhos e troncos favoráveis à nidificação, conforme o avanço do desmatamento;
- Formação de áreas isoladas para instalação de enxames de abelhas nativas;
- Início dos estudos para definição de melhores alimentos artificiais;
- Monitoramento dos enxames resgatados para avaliar o sucesso da transferência das colônias.

USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL - PBA

PROGRAMA 21 - SUB-PROGRAMA 21.2 - PROGRAMA ABELHAS NATIVAS



22 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson D.J. 1982. The home range: *a new nonparametric estimation technique. Ecology* 63: 103-112.

Andrade, R. C.P. (2003) "*Apicultura Mundo – Brasil – Paraná*" Governo do Paraná, secretaria de estado da agricultura e do abastecimento- SEAB, Departamento de Economia Rural – DERAL Divisão de Conjuntura Agropecuária – DCA, Curitiba-Pr.

August, P.; Baker, C.; Labash, C.; Smith, C. 1996. *The geographic information system for storage and analysis of biodiversity data.* p.235-252. In: Wilson, D.E.; Cole, F.R.; Nichols, J.D.; Rudran, R.; Foster, M.S. Measuring and monitoring biological diversity: standart methods for mammals. Smithsonian Institution Press.

Begon, M; Harper, J.L.; Townsend, C.R. 1996. *Ecology: individuals, populations and communities*. 3ª ed. Blackwell Science.

Betini, G.S. 2001. *Amostragem de aves por pontos numa floresta estacional semidecidual*, São Paulo, Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Bibby, C.J.; Burgess, N.D.; HILL, D.A. 2000. *Bird Census Techniques, 2ª ed.Academic Press*, London.

Brown, S.; Gillespie, A. J. R.; Lugo, A. E. 1989. Biomass *estimation methods for tropical forest with applications to forest inventory data*. Forest Science, 35(4):881-902.

CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia *Prática*. rio de Janeiro: CPRM, 1994. 372p.

Castella, P.R. & Britez, R.M. 2004. *A Floresta com Araucária no Paraná*: Conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. (org.) FUPEF/MMA, Brasília. 236p.

Chang, K.C. *Settlement archeology*. California, Palo Alto, 1968.

Cole, G. A.1979. Textbook of Limnology. The C.V. Mosby Company St. Louis. 401p.

Colwell, R.K. 2001. *Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 6.0.b1. User's Guide and application published at: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates.

CNEC, 2004. *Estudo de Impacto Ambiental da UHE Mauá*

Daily, G. e Ellison, K., 2002. "*The Economy of Nature*". Island Press, Washington.

Ditt, E.H.; Mantovani, W.; Valladares-Padua, C.; Bassi, C. 2003. *Entrevistas e aplicação de questionários em trabalhos de conservação*. p.631-646. In: Culler Jr. L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Orgs.). *Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Editora UFPR.

Espíndola, E.L.G.; Branco, M.B.C.; Fracácio, R.; Guntzel, A.M.; Moretto, E.M.; Pereira, R.H.G.; Rietzler, A.C.; Rocha, O. ; Rodgher, S.; Smith, W.S.; Tavares, K.S. 2003. *Organismos aquáticos*. p.203-238. In: Rambaldi, D.M.; Oliveira, D.A.S. *Fragmentação de Ecossistemas:* Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente.

Esteves, F. DE A.1988. *Fundamentos de Limnologia*. rio de Janeiro: Editora Interciência/FINEP 575 p.

Fenton, M.B.; Acharya, L.; Audet, D.; Hickey, M.B.C.; Merriman, C.; Obrist, M.K.; Syme, D.M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) *as indicators of habitat disruption in the Neotropics*. Biotropica 24(3): 440-446.

Fonseca, G.A.B. 2001. *Proposta para um programa de Avaliação Rápida em âmbito nacional*. p.150-156. *In*: Gray, I.; Dias, B. (Eds.). Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Editora Vozes, Petrópolis.

Foster, J. W. 1986a. *Behavior of Captive Animals*.p. 20-31. In: Fowler, M. E (Ed.). Zoo & Wild Animal Medicine. Philadelphia, W. B. Saunders Company, pp. 20-31. 1986.

Fowler, M. E. 1986b. *Restraint*. p. 38-50. *In*: Fowler, M. E (Ed.). Zoo & Wild Animal Medicine. Philadelphia, W. B. Saunders Company.

Gallo, D.; Nakalo, O.; Wiendl, F.M.; Neto, S.S.; Carvalho, R.P.L., (1970) "*Manual de Entomologia*", editora Agronômica Ceres.

Garcia, Q.S.; Rezende, J.L.P.; Aguiar, L.M.S. 2000. *Seed dispersal by bats in a disturbed area of Southeastern Brazil*. Revista de Biologia Tropical 48(1): 125-128.

Gonçalves, R.B.E. e Melo, G.A.R., (2005), *"A Comunidade de Abelhas (hymenoptera, apidae s. l.) em uma área restrita de campo natural no parque estadual de Vila Velha, Paraná:diversidade, fenologia e fontes florais de alimento".* Revista Brasileira de Entomologia 49(4): 557-571.

Henry, R. *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu*:FUNDIBIO/FAPESP. 1999. 800p.

Hoyer, M.V. & Canfield, D.E. 1997. *Aquatic plants management in Lakes and Reservoirs*. Center for Aquatic Plants, University of Florida. 54 p.

http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/89/artigo3.htm acesso em: 23/03/2007.

http://www.ipardes.gov.br/webisis.docs/idhm_2000.pdf acesso em: 18/03/2007

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. *Monitoramento da Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná, no período de 1999 a 2004*. Curitiba: IAP. 2004. 13p.

ICOMOS. *International charter for archaeological heritage management*. *In*: Charters/ charters. Paris, ICOMOS/ UNESCO, 1990.

IPARDES, (2003), "*Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM – 2000. Anotações sobre o Desempenho do Paraná*" disponível em:

Jacob, A.A.; Rudran R. 2003. *Radiotelemetria em estudos populacionais*. p.285-342. *In* : Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Orgs.). Métodos de estudo em biologia da conservação & manejo da vida silvestre. Editora UFPR.

Júlio-Júnior, H. F.; Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A. & Latini, J.D. *Distribuição e Caracterização dos Reservatórios*, *In*: L. Rodrigues; S.M. Thomaz; A.A. Agostinho & L.C. Gomes. Biocenoses em Reservatórios. São Paulo: Ed. Rima. 2005. 321p.

Kageyama, P.Y.; Gandara, F.B. & Oliveira, R. E. *Biodiversidade e restauração da floresta tropical*. 2003. *In*: Restauração ecológica de ecossistemas naturais (orgs. Kageyama, P.Y.; Oliveira, R. E.; Moraes, L.F.D.; Engel, V.L. & Gandara, F.B.). Botucatu - SP: Editora Fepaf, pp. 28-48.

Kenn, R. 1990. *Mark-recapture estimates of bat survival*. p.157-170. In: Kunz, T.H. (Ed.). Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press.

Kleiman, D.G.; Price, M.R.S.; BECH, B.B. 1994. *Criteria for reintroductions*. *In*: Olney, P.J.S.; Mace, G.M.; Feistner, A.T.C. (Eds.). Creative Conservation – Interactive management of wild and captive animals. Chapman and Hall.

Krebs, C.J. 2001. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. 5ª ed. Benjamin Cummings, San Francisco, CA.

Kreeger, T.J. 1999. *The capture event*, p.41-51. *In*: Kreeger, T.J. (Ed.). Handbook of Wildlife Chemical Immobilization. Fort Collins, Wildlife Pharmaceuticals.

Kunz, T.H. 1988. *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press.

Lanata, J.L. *Los componentes del paisaje arqueológico*. Revista de Arqueologia Americana, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. n.13, p.151-165, 1997.

Lima, C.A.; Goulding, M. 1988. *Os frutos do tambaqui – ecologia, conservação e cultivo na Amazônia*. CNPq, Sociedade Civil Mamirauá.

Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity an its measurement*. Princeton University Press.

Martins, S.S. 1995. *Efeitos da exploração madereira do solo, na florística e na estrutura de uma floresta estacional semidecidual no sudoeste do Paraná*. (Tese de doutorado). Viçosa, UFV.

Mckeown, S. 1996. *General Husandry and Management*, p. 9-19. In: Mader, R. D. (Ed.). Reptile Medicine and Surgery. Philadelphia, W. B. Saunders Company.

Mitchell, D.S. 1974. *Aquatic vegetation and its control*. UNESCO.135 p.

Muller, A.C. 1995. *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo, Makron Books, 412p.

Nogueira, M. G.; Henry, R. & Jorcin, a. *Ecologia de Reservatórios: Impactos potenciais, Ações de Manejo e Sistemas em Cascata*. São Paulo: Ed. Rima. 2005. 472p.

Oliveira, M. e Aidar, D.S., (2007), Efeito *da Alimentação Artificial no Crescimento de Colônias de Melípona Seminigra Merrillae (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae)"* disponível em:

Pegoraro A. (Edição preliminar) *"Conceitos de Flora Apícola e Espécies Vegetais que Disponibilizam Alimento para as Abelhas Africanizadas na Unidade Fitogeográfica da Floresta Ombrofila Mista (Floresta Com Araucária)"* Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná.

Pegoraro, A. e Ziller, S.R., (2003), "*Valor Apícola das Espécies Vegetais de Duas Fases Sucessionais da Floresta Ombrófila Mista, em União da Vitória Paraná – Brasil".* Boletim de pesquisa florestal Unidade Regional de Pesquisa Florestal, Colombo Paraná, v. 47, p. 69-81.

Peixoto, A.L.; Barbosa, M.R.V.; Menezes, M.; Maia, L.C. 2006. *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade*. Programa de Pesquisa em Biodiversidade. Ministério da Ciência e Tecnologia, 324p.

Peres-Neto, P.R.; Valentin, J.L.; Fernandes, F.A.S. 1995*. Oecologia brasiliensis*. v. 2: tópicos em tratamento de dados biológicos. Insituto de Biologia, Universidade Federal do rio de Janeiro.

Pires, A.F. 1997. *Dispersão de sementes na várzea do médio Solimões, estado do Amazonas, Brasil.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará.

PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) / CITA (Centro Internacional de Tecnologia Ambiental). (2001). *Planejamento e gerenciamento de lagos e reservatórios*: uma abordagem integrada ao problema da eutrofização. TUNDISI, J. G. (ed.) São Carlos: PNUMA (UNEP) / CITA (IETC).

Pott, V.J.; Pott, A. 2000. *Plantas Aquáticas do Pantanal*. Embrapa. 404 p.

Preucell, R.W. & Hodder, I. (ed.). *Contemporary archaeology in theory: a reader*. Oxford, 1996.

PRONAPA. *Terminologia arqueológica brasileira para a cerâmica. Cadernos de Arqueologia*, Museu de Arqueologia e Artes Populares de Paranaguá, n.1, p.119-148, 1976.

Reis, A.; Bechara, F.C.; Espíndola, M.B.; Vieira, N.K. & Souza, L.L. 2003. *Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais*. *In:* Natureza & Conservação v1(1)p28-36.

Rocha, H.P.R.; Fernandes, E.M.B.; Rodrigues; A.E., (2004), "*Diagnóstico e Perfil do Consumidor de Mel nas Diferentes Regiões do Estado da Paraíba*". *In:* ZOOTEC, 28 a 31 de maio Brasília, DF.

Rocha-Mendes, F.; Mikich, S.B.; Bianconi, G.V.; Pedro, W.A. 2005. *Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação*. Revista Brasileira de Zoologia 22(4): 991-1002.

Rodrigues, R. R. 1995. *A sucessão florestal*. *In*: Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana. (orgs. Morellato, L.P.C.; Leitão Filho, H.F.) Editora da UNICAMP, Campinas, 136p.

Santamaría, L. 2002. *Why are most aquatic plants widely distributed?* Dispersal, clonal growth and small-scale heterogeneity in a stressful environment. Acta Oecologica 23:137-154.

Sazima, I.; Sazima, C.; Sazima, M. 2005. *Little dragons prefer flowers to maidens:* a lizard that laps nectar and pollinates trees. Biota Neotropica 5(1). Http://www.Biotaneotropica.Org.Br/V5n1/Pt/Abstract?Short-communication+Bn00805012005

Scariot, A.; Freitas, S.R.; Neto, E.M.; Nascimento, M.T.; Oliveira, L.C.; Sanaiotti, T.; Sevilha, A.C. & Villela, D.M. 2005. *Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade:* Vegetação e Flora. In: Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. (orgs. Rambaldi, D. M. & Oliveira, D.A.S.) MMA/SBF, 2°ed. Brasília. Pp 104-123.

Scott JR., N.J.; Woodward, B.D. 1994. *Surveys at breeding sites*. p.84-92. In: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A.C.; Foster, M.S. (Eds).

Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for amphibians. Smithsonian Institution Press.

Scultorphe, C.D. 1985. *The biology of aquatic vascular plants*. London: Edward Arnold, 1967.

Silvano, D.L.; Colli, G.R.; Dixo, M.B.O.; Pimenta, B.V.S.; Wiederhecker, H.C. 2003. *Anfíbios e Répteis*. p.185-199. In: Rambaldi, D.M.; Oliveira, D.A.S. (Eds.). *Fragmentação de Ecossistemas*: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Ministério do Meio Ambiente.

Slauson L. A. *2000 Pollination biology of two chiropterophilous* agaves in Arizona. American Journal of Botany 87: 825-836

Straskraba, M. & Tundisi, J. G. 1999. *Guidelines of lake management: reservoir water quality management.* V.9, International Lake Environment Committee Foundation (ILEC).

Terborgh, J.; Estes, J.; Norse, E.A.; Arita, H.; Dobson, A.; Estes, J.A.; Foster, M.; Gilbert, B.; Jensen, D.B.; Knight, R.L.; Mattson, D.; Soulé, M. 1999. *The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems.* p.39-64. In: Soulé, M.; Terborgh, J. (Eds.). Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks. Island Press: Washington; Covelo.

Thomaz, S. M.; Bini, L.M.; Pagioro, T.A. 2003. *Macrófitas aquáticas em Itaipu:* ecología e perspectivas para o manejo. p: 319-341. *In*: Thomaz, S.M. e Bini, L.M. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá.

Tundisi, J. G. 2003. *Água no século XXI:* enfrentando a escassez. São Paulo: RiMa Editora / Instituto Internacional de Ecologia (IIE). 248p.

UFV, (2007) “Generalidades” disponível em: http://www.ufv.br/dbg/bee/flora.htm acesso em 15/03/2007.

Vazzoler, A.E.M.M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos*: teoria e prática. Maringá, EDUEM.

Voss, R.S.; Lunde, D.P.; Simmons, N.B. 2001. *The mammals of Paracou, French Guiana:* a Neotropical Lowland Rainforest Fauna. Part 2. Nowvolant Species. Bulletin of the American Museum of Natural History. n.263.

Westlake, D.F. 1975. *Macrophytes. In: Whitton, B.A. River Ecology*. University of California Press. Studies in Ecology. Volume 2. 725 p.

White, G.C.; Garrott, R.A. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. Academic Press, Inc

Whitmore, T.C. 1996. *A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology whit suggestions for further enquiry*. *In*: The Ecology of Tropical Forest Tree Seedling (Swaine, M.D. ed.). Man and Biosphere Series; vol.18. UNESCO and The Parthenon Publishing Group, Paris, pp. 3-39.

Whitmore, T.C. 1997. *Tropical Forest Disturbance, Disappearance, and Species Loss*. *In*: Tropical Forest Remnants (Eds. Laurance, W. F. & Bierregaard, R.O.) The University of Chicago Press, Chicago & London. Pp. 3-12.

Wilkinson, G.S.; Bradbury, J.W. 1990. *Radiotelemetry* : techniques and analysis. p.105-124. In: Kunz, T.H. (Eds.). Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press.

Wilson, D.E.; Ascorra, C.F.; Solari, S. 1996a. *Bats as indicators of habitat disturbance*. p.613-625. In: Wilson, D.E.; Sandoval, A. (Eds.). Manu: The biodiversidade of southeastern Peru. Washington, Office of biodiversity programs. National Museum of Natural History – Smithsonian Institution.

Wilson, D.E.; Cole, F.R.; Nichols, J.D.; Rudran, R.; Foster, M.S.. 1996b. *Measuring and monitoring biological diversity*: standart methods for mammals. Smithsonian Institution Press.

Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3ª ed. Pren Hall

23 EQUIPE TÉCNICA

Equipe Técnica	Formação	Órgão de Classe	Assinatura
Gerente DVMA			
Ingrid I. Müller	Engª Civil, MSc.	CREA/PR	
Coordenação			
Maria Cecília Zampoli Schafhauser	Administradora, Esp.	CRA	
Consultores			
Luiza H. Lopes Ribeiro	Bioquímica, MSc.	CRF–9 nº 1676	
Maria Cecília Zampoli Schafhauser	Administradora, Esp. Ed. Ambiental	CRA	
Nicole Brassac	Bióloga, MSc.	CRBIO nº 28775-07/D - PR	
Anibal dos Santos Rodrigues	Engº Agrônomo, Dr.	CREA/PR nº 26 134	
Rúbia Stein do Nascimento	Serv.Social, Esp. Museologia e Cons. de Bens Culturais		
Claudia Inês Parellada	Arqueólogo Drª.		

Neuri Carneiro Machado	Eng. Florestal	CREA/PR 86388-D	
Maria Alessandra Mendes	Eng. Civil, MSc.	CREA/SC 41.593/2	
Gledson Vigiano Bianconi	Biólogo	CRBIO 41.297-07	
André Targa Cavassani	Engº Florestal	CREA: PR-74980/D	
Luciano de Bortolo		CREA PR-83958/D	
Alberto Urben Filho	Biólogo	CRBIO nº 25225-03-PR	
Karina A. da Cruz Domingues	Advogada	OAB/PR nº 13977	
Maria Regina Torres Boeger	Bióloga, Dra	CRBIO nº 09987/03-RS	
André Virmond Lima Bittencourt	Engº Químico, Dr.	CREA-PR3885/D	
Vinicius Abilhoa	Biólogo Dr.	CRBIO nº 9978-03	
Marcelo Faria Cardoso	Zootecnista: MSc	CRMV nº 0550	
José W. Carvalho Filho	Zootecnista: MSc.	CRMV nº	
Augustinho Rigotti	Geofísico	CREA-PR 45.817/D	

24 ANEXOS

Ficha para Recebimento de Animais

Número:_____

Data de entrada: _____/_____/_____

Responsável pela coleta: _____

Condição e ambiente de coleta: _____

_____

_____

Coordenada da origem/coleta do animal:

Nome científico:_____

Nome popular:_____

Marcação:_____ Número Ficha Clínica:_____

_____

Sexo: Macho ( ) Fêmea ( ) Indeterminado ( )

Idade: Filhote ( ) Adulto ( ) Idoso ( )

Biometria:

Massa corporal (g): _____

Comprimento corpo (mm): _____ Comprimento da cabeça: (mm): _____

Comprimento da cauda (mm): _____ Circunferência do pescoço (mm): _____

Circunferência tórax (mm): _____ Circunferência da cabeça (mm): _____

Outras medidas: _____

_____

_____

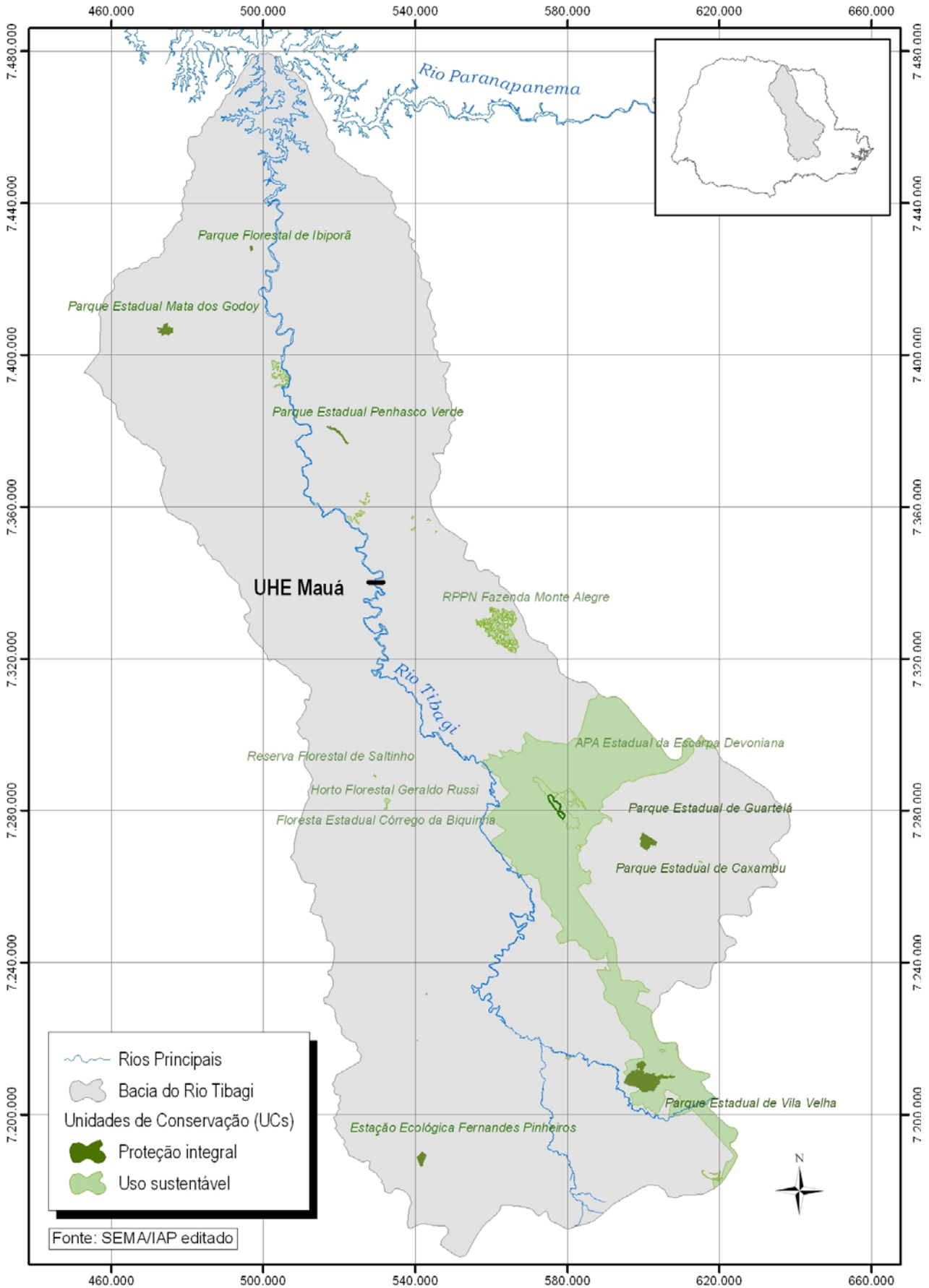
Data de saída: _____/_____/_____

Destino:_____

Técnicos responsáveis pelo procedimento:_____

_____

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BACIA DO RIO TIBAGI



Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGISTRO

IBAMA
M M A

Nr. Registro Atual:	Nr. Registro Anterior:	CPF/CNPJ:	Válido até:
821		**01.715.975/0001-69**	**31/03/2005**

Nome/Razão Social/Endereço

INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO - LACTEC
RUA CORONEL DULCÍDIO, 800
BATEL
CURITIBA/PR
80420-170

Este certificado comprova o registro no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0

Controle da Poluição
Ecossistemas Terrestres e Aquaticos
Educação Ambiental
Eletricidade
Gestão Ambiental
Qualidade da Água
Qualidade do Ar
Qualidade do Solo
Recuperação de Áreas
Recursos Hídricos
Uso do Solo

Observações:
1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da (s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente:
2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA,obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

0yki.qcwa.s0dk.ep8q

Imprimir tela Fechar janela

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBAMA
MMA

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
2017392	795.004.639-20	04/07/2007	04/10/2007

Nome/Razão Social/Endereço

Andréa Dalla Nora
Justo Manfron, 2543
Santa Felicidade
CURITIBA/PR
82410-540

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Gestão Ambiental
Qualidade da Água
Recursos Hídricos

Observações:
1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente:
2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA,obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

z1i1.lyq1.ini2.2nat

Imprimir tela Fechar janela

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Anotação de Responsabilidade Técnica
Lei Federal 6496/77 **4º VIA - LOCAL DA OBRA**
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra

ART Nº **3050261029**

ART Vinculada:
ART Substituida:
ART Co-Resp:

Profissional/Empresa	ENGENHEIRO CIVIL	
PR-26932/D	MAURICIO MULLER	
18792	INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO-LACTEC	
Contratante	CONSÓRCIO ENERGÉTICO CRUZEIRO DO SUL	08587195000120
	JOSÉ IZIDORO BIAZETTO	158
	81200240 CURITIBA	PR
Obra/Serviço	SEM ENDEREÇO	
	Quadra	Lote
	84260000 TELEMACO BORBA	PR

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 SERV
Atividade Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES	Reforma	
Área de Competência	1200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE	Dados Compl.	
Tipo de Obra/Serviço	132	OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS	Valor da Obra	R$ 245.346,19
Serviços Contratados	130	OUTROS	Valor Serviço	R$ 245.346,19
			Data Início	28/02/2007
			Data Conclusão	10/07/2007
ART Nº			Vlr Taxa a Pagar	**R$ 475,00**
3050261029			Tabela:	VALOR DA OBRA
PR-26932/D			Entidade de Classe	201
Insp.: 9 Guia B				

Informações Complementares
ELABORACAO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL-PBA PARA A USINA HIDRELÉTRICA MAUÁ, LOCALIZADA NO RIO TIBAGI, ESTADO DO PARANÁ, CONFORME PROGRAMAS ELENCADOS NO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL-EIA E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL-RIMA, EM ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DESCRITOS NA LICENÇA PRÉVIA IAP NO 9589.

ART enviada via Internet
Protocolo: 23991220/20

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

RLS4.07.01 06/07/2007
Autenticação Mecânica

4º VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra/serviço, à disposição da fiscalização do CREA-PR.

10490.00522 03738.710007 03050.261027 1 00000000047500

0944 412530631 100707 475,00C TITDIN

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 2007144354-8
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Profissional Contratado: AUGUSTINHO RIGOTI
Título Formação Prof.: GEÓLOGO
Empresa contratada: GEODECON GEOLOGIA E GEOFÍSICA LTDA
Nº Carteira: SP-45817/D
Nº Visto Crea: 31450
Nº Registro: 42686

Contratante/Proprietário: INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO - LACTEC
CPF/CGC: 01.715.975/0001-69
Endereço:BR 116, KM 98 S/N JARDIM DAS AMERICAS
CEP: 81531980 CURITIBA PR Fone: 41 33616193

Local da Obra: MUNICIPIO DE TELEMACO BORBA S/N
Quadra: Lote:
CENTRO - TELEMACO BORBA PR
CEP: 84261970

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	99 KM2
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	5105	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOLOGIA		
Tipo Obra/Serv	137	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	130	OUTROS		
	203	ORÇAMENTO / CRONOGRAMA		
			Dados Compl.	0
			Unidade Medida	

Guia B
ART Nº
2007144354-8

Data Início 26/02/2007
Data Conclusão 26/06/2007

Vlr Obra R$ 0,00 Vlr Serviço R$ 3.000,00 Vlr Taxa R$ 29,00 Entidade de Classe 304

Base de cálculo: TABELA VALOR DO SERVIÇO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS PARA O PBA DA UHE DE MAUÁ, PARA O CONSÓRCIO CRUZEIRO DO SUL.

Insp.: 9
06/07/2007
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

3ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
4ª VIA - LOCAL DA OBRA

ART Nº 2007144354-8
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Profissional Contratado: AUGUSTINHO RIGOTI
Título Formação Prof.: GEÓLOGO
Nº Carteira: SP-45817/D
Nº Visto Crea: 31450
Nº Registro: 42686
Empresa contratada: GEODECON GEOLOGIA E GEOFÍSICA LTDA
Contratante/Proprietário: INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO - LACTEC
CPF/CGC: 01.715.975/0001-69
Endereço:BR 116, KM 98 S/N JARDIM DAS AMERICAS
CEP: 81531980 CURITIBA PR Fone: 41 33616193
Local da Obra: MUNICIPIO DE TELEMACO BORBA S/N
CENTRO - TELEMACO BORBA PR
Quadra:
Lote:
CEP: 84261970

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
Área de Comp.	5105	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOLOGIA
Tipo Obra/Serv	**137**	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**
Serviços contratados	035	PROJETO
	130	OUTROS
	203	ORÇAMENTO / CRONOGRAMA

Dimensão: 99 KM2

Guia B
ART Nº
2007144354-8

Dados Compl.: 0
Unidade Medida:
Data Início: 26/02/2007
Data Conclusão: 26/06/2007

Vlr Obra: R$ 0,00 Vlr Serviço: R$ 3.000,00 Vlr Taxa: R$ 29,00 Entidade de Classe: 304

Base de cálculo: TABELA VALOR DO SERVIÇO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES SISMOLÓGICAS PARA O PBA DA UHE DE MAUÁ, PARA O CONSÓRCIO CRUZEIRO DO SUL.

Insp.: 9
06/07/2007
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

4ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica