

ÍNDICE

6.4.1 -	Programa de Conservação da Flora.....	1/51
6.4.1.1 -	Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma	5/51
6.4.1.1.1 -	Justificativas	5/51
6.4.1.1.2 -	Objetivos	7/51
6.4.1.1.3 -	Metas	8/51
6.4.1.1.4 -	Indicadores	8/51
6.4.1.1.5 -	Público-alvo	9/51
6.4.1.1.6 -	Metodologia	9/51
6.4.1.1.7 -	Cronograma	19/51
6.4.1.1.8 -	Responsáveis pela Elaboração do Programa.....	21/51
6.4.1.1.9 -	Equipe de Implementação	21/51
6.4.1.1.10 -	Instituições Envolvidas.....	21/51
6.4.1.1.11 -	Inter-relação com Outros Planos e Programas	21/51
6.4.1.1.12 -	Requisitos Legais	22/51
6.4.1.1.13 -	Referências Bibliográficas.....	23/51
6.4.1.2 -	Subprograma de Monitoramento da Flora.....	27/51
6.4.1.2.1 -	Justificativas	29/51
6.4.1.2.2 -	Objetivos	29/51
6.4.1.2.3 -	Metas	30/51
6.4.1.2.4 -	Indicadores	30/51
6.4.1.2.5 -	Público-alvo	30/51
6.4.1.2.6 -	Metodologia	31/51
6.4.1.2.7 -	Cronograma	47/51

6.4.1.2.8 -	Responsáveis pela Elaboração do Subprograma	49/51
6.4.1.2.9 -	Equipe de Implementação	49/51
6.4.1.2.10 -	Inter-relação com outros Planos e Programas	49/51
6.4.1.2.11 -	Requisitos Legais	50/51
6.4.1.2.12 -	Referências	50/51

ANEXOS

Anexo 6.4.1-1- 2426-00-PBA-DE-3007-00 - Mapa das Áreas Passíveis de Supressão de Vegetação

Anexo 6.4.1-2- 2426-00-PBA-DE-3002-00 - Mapa de Localização dos Módulos de Monitoramento da
Flora e Fauna Terrestre

6.4.1 - Programa de Conservação da Flora

O Programa de Conservação da Flora atende à condicionante específica 2.1 da LP n° 337/2009, IBAMA, que estabelece: *“Detalhar todos os Planos, Programas, Subprogramas e Medidas Mitigadoras e de Controle consignados no Estudo de Impacto Ambiental e nos demais documentos técnicos, incluindo necessariamente a metodologia, o responsável técnico e o cronograma físico de implantação”*, assim como a condicionante específica 2.17 da mesma LP, que estabelece:

“No contexto do Programa de Conservação da Flora:

- *Manter e ampliar o bromeliário/orquídeário existente para assegurar que as espécies da flora prejudicadas pela implementação da obra sejam preservadas.*
- *Realizar novos levantamentos florísticos, com participação de uma instituição pública de pesquisa credenciada pelo Conselho Gestor do Patrimônio Genético para recebimento e identificação deste material.”*

O Programa de Conservação da Flora é organizado em dois Subprogramas: Resgate e Salvamento de Germoplasma Vegetal e Monitoramento da Flora. O objetivo do Programa é orientar o empreendedor quanto à implantação de medidas que visem à mitigação, no caso do Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma Vegetal e à identificação e prevenção, no caso do Subprograma de Monitoramento da Flora, dos impactos e interferências ambientais de caráter negativo incidentes, sobre a flora, advindos das atividades de instalação e operação da UHE Santo Antônio do Jari.

Apesar dos subprogramas apresentarem abordagens espacial e temporal distintas, os mesmos são fortemente relacionados, como será demonstrado no detalhamento das atividades e inter-relação com outros programas.

Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma

6.4.1.1 - Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma

6.4.1.1.1 - Justificativas

O Decreto 4.339/2002, que institui a Política Nacional da Biodiversidade, apresenta como um de seus objetivos a conservação da biodiversidade, ressaltando a necessidade da conservação *in situ* e *ex situ* dos componentes da biodiversidade, incluindo-se a variabilidade genética de espécies e ecossistemas.

De acordo com a definição do Decreto Legislativo nº 02, de 08 de fevereiro de 1994, o recurso genético “significa todo material de origem vegetal, animal ou microbiana, que contenha unidades funcionais de hereditariedade”. Os recursos genéticos, portanto, representam uma pequena parcela dos “recursos biológicos”, os quais, por sua vez, são componentes da biodiversidade (Walter, 2000b).

Entretanto, no contexto do Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma Vegetal, torna-se necessária a utilização de definições mais específica, como o conceito de germoplasma, para atender os objetivos propostos. De acordo com o Glossário de Recursos Genéticos Vegetais da Embrapa (Valois *et al.* 1996 in Walter & Cavalcanti 2005), germoplasma é a “base física do cabedal genético, que reúne o conjunto de materiais hereditários de uma espécie”. Na mesma publicação, Ayad (1980) define germoplasma como “a soma total do material genético das plantas”.

Considerando a necessidade da preservação do patrimônio genético da biota de maneira geral e, no presente caso, da flora, o Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma Vegetal assume grande importância como uma medida que resultará na conservação do material genético de inúmeras espécies vegetais localizadas na área de influência do empreendimento. Além da preservação de genes vegetais como uma estratégia conservacionista, a grande lacuna de conhecimento existente a cerca da utilização de plantas amazônicas e/ou seus princípios ativos em benefício do homem (alimentação, fitofármacos, etc.) e a utilização dos propágulos resgatados em atividades de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas são elencadas entre os principais motivos que subsidiam a adoção do presente Subprograma.

O Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma Vegetal prevê ações direcionadas para a mitigação dos impactos sobre a flora, causados principalmente pela supressão da cobertura vegetal na área de inserção do empreendimento. Esta atividade, por sua vez, acarreta outros impactos como, por exemplo, a perda de habitat e conseqüentemente de espécimes, com redução de variabilidade genética das populações e comunidade presentes na área afetada pela construção da UHE Santo Antônio do Jari. Uma das principais ações para mitigação deste tipo de impacto é a retirada de espécimes da flora da área do reservatório e demais áreas de apoio às obras como canteiros, vias e acessos. Essa atividade é denominada salvamento de germoplasma vegetal.

O salvamento de germoplasma vegetal contribui para a conservação da diversidade genética local, uma vez que assegura a longevidade do material genético dos vegetais presentes nas áreas afetadas. Uma vez que cada população (entendida aqui como o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie de um determinado local) possui carga genética diferenciada, o resgate de germoplasma constitui uma ferramenta importante para a conservação e mitigação do impacto sobre os recursos genéticos a partir da conservação da variabilidade genética de existente entre os indivíduos de uma mesma espécie.

No caso de espécies raras ou endêmicas, o resgate se torna ainda mais importante, pois a população destas espécies, devido à baixa frequência, é mais vulnerável à perda de indivíduos.

Cabe salientar que, em atendimento a condicionante específica nº 2.17 da Licença Prévia Nº 337/2009, este programa prevê a realização de novos levantamentos florísticos, com participação de uma instituição pública de pesquisa credenciada pelo Conselho Gestor do Patrimônio Genético para recebimento e identificação deste material.

Este documento estabelece as diretrizes a serem seguidas para o resgate e salvamento do germoplasma vegetal na Área de Influência Direta (AID) da UHE Santo Antônio do Jari, e estará integrado aos Programas de Supressão de Vegetação, de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e Plano Ambiental de Conservação e de Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA.

6.4.1.1.2 - Objetivos

6.4.1.1.2.1 - Objetivo Geral

Este Subprograma tem como objetivo estabelecer diretrizes e procedimentos que orientem as atividades de resgate, salvamento e posterior utilização do germoplasma das espécies-alvo da área a ser inundada pela UHE Santo Antônio do Jari.

6.4.1.1.2.2 - Objetivos Específicos

- Atender às condicionantes específicas nº 2.1, 2.3 e 2.17 da Licença Prévia Nº 337/2009;
- Contemplar, a partir de estratégias diferenciadas de ação, as diferentes fitofisionomias, formas de vida e espécies encontradas na AID do empreendimento;
- Disponibilizar o germoplasma vegetal resgatado, prioritariamente, para programas ambientais correlatos, especialmente o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA). Na impossibilidade de se destinar todo o material coletado para estes Programas, entidades de pesquisa e hortos florestais interessados na reprodução vegetal poderão recebê-los;
- Garantir a reprodução fora do habitat original das espécies cujas sementes ou outras formas de propágulos forem coletadas em campo; e
- Priorizar resgate das espécies camu-camu e castanheira para serem utilizadas nos programas destinados à recuperação de áreas degradadas.

6.4.1.1.3 - Metas

- Mapear e identificar áreas passíveis de resgate;
- Identificar as espécies-alvo deste Programa antes do início do mesmo;
- Reunir amostras de germoplasma das populações das espécies-alvo na forma de semente, mudas, plântulas ou outras formas de propagação possíveis;
- Encaminhar as amostras vegetais que não poderão ser utilizadas nos demais Programas propostos neste PBA para instituições idôneas, como exemplo, Viveiro da ORSA FLORESTAL, o IEPA - Instituto de Pesquisas e Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, o MPEG - Museu Paraense Emilio Goeldi, além de setores municipais de produção de mudas;
- Firmar parcerias com as instituições supracitadas para a realização novos levantamentos florísticos nas áreas próximas ao empreendimento; e
- Manter e ampliar as instalações do viveiro florestal bem como do bromeliário/orquidário existente para assegurar que as espécies da flora prejudicadas pela implementação da obra sejam preservadas.

6.4.1.1.4 - Indicadores

- Total de espécies e indivíduos resgatados e encaminhados para plantio e/ou para incremento de acervos botânicos ou setores de produção de mudas;
- Diversidade de espécies resgatadas; e
- Germoplasma conservado *ex situ* e disponibilizado para formação de mudas utilizadas nas áreas alvo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA).

6.4.1.1.5 - Público-alvo

O público-alvo para este Subprograma inclui a sociedade afetada direta e indiretamente pela UHE Santo Antônio do Jari, o empreendedor, as empresas ligadas diretamente à obra, órgãos ambientais envolvidos no processo de licenciamento e, principalmente, as instituições de pesquisa, viveiros florestais e as redes de sementes, organizações conservacionistas e instituições de pesquisas com interesses no tema (universidades, empresas públicas, jardins botânicos, etc.).

6.4.1.1.6 - Metodologia

A seguir serão descritas as ações a serem implantadas no resgate e salvamento de germoplasma da área de interesse do Programa. O planejamento das ações se inicia com a demarcação das áreas passíveis de supressão e identificação das espécies-alvo do resgate. Essa etapa deve ser subsidiada pelas informações geradas durante os levantamentos florístico e fitossociológico, realizado no EIA, que identificam e localizam as espécies presentes na AID do empreendimento.

As áreas passíveis de supressão totalizam cerca de 1800 ha, divididos em Áreas de Apoio às Obras e Áreas destinadas ao futuro reservatório, como pode ser observado no Quadro 6.4.1-1 e no Anexo 6.4.1-1.

Cabe ressaltar que foram consideradas como Áreas de Apoio às Obras todas as áreas de estruturas (barragem, casa de máquinas, etc.), as áreas de canteiros de obras (um principal e dois de apoio), os acessos, as pedreiras, além das áreas de empréstimo e bota-fora.

Quadro 6.4.1-1 - Áreas passíveis de supressão (ha)

Classe de Uso do Solo	Reservatório	Áreas de Apoio às Obras	Total
Área Antropizada	0,55	0,00	0,55
Capoeira	30,01	0,00	30,01
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	596,32	14,60	610,92
Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Ilhas)	302,72	12,62	315,34
Floresta Ombrófila Densa Submontana	471,34	7,80	479,14
Floresta Secundária	108,84	0,07	108,91
Formação Pioneira	87,53	3,88	91,41
Nuvem	148,05	1,76	149,81
Pastagem	1,95	0,38	2,33
Silvicultura (Eucaliptos)	0,00	17,31	17,31
Total Geral	1747,32	58,41	1805,73

Em seguida, serão identificadas as instituições públicas e privadas que demonstrem interesse em receber parte do germoplasma resgatado durante as atividades de campo. Após esta fase, parte-se para o planejamento das atividades de campo e definição do cronograma de atividades, utilizando-se como base o cronograma de obras do empreendimento.

Salienta-se que será realizada a ampliação do viveiro já existente, bem como a melhoria de suas instalações, visando à manutenção e conservação das espécies resgatadas por este Programa.

Os seguintes materiais poderão ser utilizados durante a fase de planejamento das atividades de campo:

- Dados cartográficos e imagens (mapas dos levantamentos aerofotogramétricos, imagens de satélite, mapa de vegetação, cartas topográficas, etc.) para definição de áreas prioritárias para o resgate e salvamento;
- Resultados dos levantamentos florísticos e fitossociológicos executados durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
- Dispositivos legais e normativos que possam afetar direta ou indiretamente a conservação e resgate da flora local; e
- Documentos de identificação dos parceiros institucionais e privados que possam participar, de alguma forma, do desenvolvimento do programa de conservação.

6.4.1.1.6.1 - Definição das Espécies Prioritárias para o Resgate de Germoplasma

Apesar da importância ecológica intrínseca a todas as espécies inseridas em seu ambiente natural, para a otimização dos trabalhos de campo e potencialização dos resultados, serão definidas “espécies-alvo”, espécies vegetais priorizadas durante o andamento dos estudos. Essas espécies são aquelas que, devido ao seu status de conservação (ameaçadas de extinção), características biogeográficas (espécies endêmicas), frequência natural (raras) ou devido a um interesse científico ou econômico, receberão maior esforço de coleta durante a execução do Subprograma.

A área diretamente afetada pela implantação da UHE Santo Antônio do Jari apresenta aproximadamente 90% do total de sua cobertura composta por vegetação nativa. Contabilizando somente as áreas com formações vegetais nativas passíveis de supressão, obtêm-se o valor aproximado de 1.600 hectares, representados na maior parte por florestas ombrófilas densas (Aluvial, Submontana e de Ilhas).

O levantamento florístico realizado na área destinada à implantação do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari identificou mais de 500 espécies. Além deste levantamento estão previstas mais duas campanhas em períodos distintos, visando identificar variações na composição florística devido à sazonalidade, em atendimento à condicionante 2.17 da LP 337/2009 - IBAMA, como pode ser observado no Item 6.4.1.1.7 - Cronograma, integrante deste subprograma. Destas espécies listadas neste levantamento, 22 estão presentes nas listas de espécies ameaçadas do IBAMA e/ou na lista da IUCN (Redlist) e, portanto, serão alvos preferenciais das ações desse Subprograma de resgate de germoplasma. O Quadro 6.4.1-2 apresenta estas espécies e seus respectivos status de conservação. Cabe salientar que todas as espécies classificadas com deficiência de dados segundo a IN 06/2008 emitida pelo IBAMA (Anexo 2) deverão receber o mesmo tratamento daquelas classificadas como ameaçadas (Anexo 1), sendo alvo preferencial das ações deste subprograma.

Quadro 6.4.1-2 - Relação das espécies ameaçadas presentes nas listas do IBAMA e IUCN

Espécie	Status	
	IUCN	IBAMA
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	“Lower Risk/near threatened”	-
<i>Bertholletia excelsa</i>	“Vulnerable”	Ameaçada segundo IN N° 06 de 23 de setembro de 2008
<i>Bowdichia nítida</i>	-	Com deficiência de dados segundo IN N° 06 de 23 de setembro de 2008
<i>Couratari guianensis</i>	“Vulnerable”	-
<i>Euxylophora paraensis</i>	-	Ameaçada segundo IN N° 06 de 23 de setembro de 2008
<i>Guarea convergens</i>	“Vulnerable”	-

Espécie	Status	
<i>Lecythis lurida</i>	“Lower Risk/conservation dependent”	-
<i>Manilkara cavalcantei</i>	“Vulnerable”	-
<i>Mezilaurus itauba</i>	“Vulnerable”	-
<i>Miconia tomentosa</i>	“Lower Risk/least concern”	-
<i>Minuartia guianensis</i>	“Lower Risk/near threatened”	-
<i>Myrcia grandiflora</i>	“Vulnerable”	-
<i>Pouteria franciscana</i>	“Lower Risk/least concern”	-
<i>Pouteria krukovii</i>	“Vulnerable”	-
<i>Pouteria macrocarpa</i>	“Vulnerable”	-
<i>Pouteria peruviana</i>	“Vulnerable”	-
<i>Rollinia fendleri</i>	“Lower Risk/least concern”	-
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	“Lower Risk/least concern”	-
<i>Trichillia lecointei</i>	“Lower Risk/conservation dependent”	-
<i>Virola surinamensis</i>	“Endangered”	Com deficiência de dados segundo IN N° 06 de 23 de setembro de 2008
<i>Vouacapoua americana</i>	“Critically Endangered”	Com deficiência de dados segundo IN N° 06 de 23 de setembro de 2008
<i>Zanthoxylum panamense</i>	“Endangered”	-

Além das espécies citadas, outras também poderão ser resgatadas, desde que apresentem estado fenológico viável (estejam férteis) e que seu resgate não comprometa o resgate de espécies-alvo.

A prioridade no resgate das espécies deverá seguir os seguintes parâmetros (Walter & Cavalcanti 2005):

- Espécies constantes na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e/ou na lista de espécies ameaçadas da IUCN, ou em um dos anexos da CITES (consideradas espécies-alvo);
- Espécies endêmicas, raras (consideradas espécies-alvo),
- Espécies medicinais, frutíferas, ornamentais, etc.;
- Espécies que possuam interesse socioeconômico e/ou interesse para pesquisa;
- Espécies das fitofisionomias que serão mais atingidas pelo empreendimento (ex. Floresta de Várzea); e
- Espécies a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

6.4.1.1.6.2 - Construção de uma Estrutura Avançada de Acondicionamento Temporário de Espécies Alvo de Resgate

Antes do início do Subprograma de Resgate de Germoplasma deve-se proceder a construção de uma estrutura para o acondicionamento temporário adequado de todo material coletado (Orchidaceae, Amaryllidaceae, Bromeliaceae, espécies herbáceas, arbustivas, plântulas e sementes) até que seja definido seu destino final. Neste local se dará a triagem, identificação, processamento e beneficiamento. O material que não for ser utilizado durante o plantio nas áreas-alvo do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ou do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA) deverá ser destinado a instituições de pesquisa como universidades, jardins botânicos, Fundação Orsa, Prefeitura de Almeirim (PA) e de Laranjal do Jari (MP), além de ONGs, cooperativas etc.

Essa estrutura para o acondicionamento temporário deve estar situada em local adequado e próximo à área do empreendimento para que o transporte do material coletado seja facilitado e deve possuir todos os equipamentos necessários ao processamento das sementes e demais formas de propágulos.

6.4.1.1.6.3 - Estratégias Gerais para o Resgate de Germoplasma

As campanhas para resgate de germoplasma deverão ser intensificadas nos períodos de supressão da vegetação da área diretamente afetada. Durante essa etapa construtiva será necessária a presença efetiva e permanente da equipe de resgate de germoplasma, devido principalmente às facilidades de acesso às espécies de copa (epífitas) e sementes após o abate dos indivíduos arbóreos.

Segundo Walter & Cavalcanti (2005), as técnicas de coleta de germoplasma no campo devem assegurar:

- Boas amostras de cada população, com “*vouchers*” de herbário associados;
- Documentação detalhada de cada acesso (espécimes);
- Manutenção da viabilidade pelo máximo período possível.

Como orientação geral, indica-se que sejam coletados frutos e sementes do maior número de indivíduos de cada população das espécies-alvo, até que se atinja o número ideal de 30 indivíduos por espécie-alvo. Deve-se priorizar a diversidade de matrizes (indivíduos fonte de propágulos) à quantidade de sementes, uma vez que para a maioria das espécies de florestas tropicais a colheita de poucas sementes de várias matrizes é mais representativa do que a colheita de muitas sementes de poucas matrizes (Vencovsky, 1987) e (Engels *et al.*, 1995). O material será armazenado separadamente e a sua espécie identificada. As exsicatas das matrizes serão elaboradas e encaminhadas para herbários da região do empreendimento.

No caso das espécies arbóreas, para as quais já existe este tipo de informação (levantamento fitossociológico do Estudo de Impacto Ambiental - EIA), cada população deve ser amostrada de acordo com o seu tamanho e densidade. O número mínimo de indivíduos a serem coletados (matrizes), juntamente com a distância mínima que deve ser mantida entre pontos de coleta para evitar amostragem de indivíduos altamente relacionados, determinarão o tamanho de área mínima que deve ser explorada para amostragem de cada população.

A seleção das matrizes estará embasada nas condições fito-sanitárias da planta, evitando a escolha de matrizes que apresentem alguma patologia ou deficiência passível de observação. Cada matriz será georreferenciada utilizando-se um GPS (Global Positioning System).

As epífitas coletadas durante o Subprograma não deverão ser retiradas dos galhos onde se encontram. Aconselha-se que a parte do galho onde o indivíduo epifítico estiver apoiado seja cortado e realocado em outra “planta apoio”, situada em áreas próximas, com a mesma tipologia de cobertura vegetal, características edafo-climáticas, e que não serão afetadas pelo empreendimento (*resgate in situ*). Ações desse gênero aumentarão as chances de sobrevivência dos indivíduos realocados.

Os indivíduos herbáceos, arbustivos ou plântulas coletadas deverão ter 50% de sua área foliar cortada para reduzir a evapotranspiração durante o transporte. Após a retirada do solo, deverão ser armazenados em baldes com água (para evitar que as raízes ressequem) e encaminhados à estrutura avançada de acondicionamento temporário para que sejam replantados.

A manutenção da viabilidade do material coletado dependerá, dentre outras coisas, do seu rápido encaminhamento à estrutura avançada de acondicionamento temporário, onde será realizada a triagem do material e destinação do mesmo, de acordo com a sua espécie e sua utilização. As orquídeas e bromélias que não forem realocadas em áreas adjacentes (salvamento *in situ*) serão encaminhadas para o bromeliário e orquidário já existente na região (salvamento *ex situ*). As sementes, frutos e outras formas de propágulos serão separados e beneficiados de acordo com as características do material.

Na maioria das espécies arbóreas serão coletados os frutos para obtenção de sementes. Em função disto, geralmente é necessário extrair as sementes dos frutos, principalmente nos casos de frutos carnosos. Uma vez extraídas as sementes, as mesmas poderão conter impurezas, as quais serão separadas durante o processo de beneficiamento, o que melhorará a qualidade do lote.

O método a ser usado para a extração das sementes dependerá basicamente do tipo de fruto, mas deve-se escolher aquele no qual se obtenha sementes de alta qualidade, preservando-se a sua integridade física, sanitária e fisiológica. Indica-se que a remoção dos restos de galhos, folhas, sementes imaturas ou quebradas seja feita antes da extração das sementes de interesse, a título de agilizar todo o processo. Também nesta fase serão adotadas as medidas profiláticas, visando ao combate de doenças e pragas através da aplicação de fungicidas e inseticidas, principalmente no material a ser armazenado para plantio posterior.

As sementes coletadas deverão ser classificadas, como descrito abaixo, quanto a sua longevidade, o que determinará as condições de armazenamento.

- Ortodoxas: Devem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura. Neste caso serão necessárias câmaras frias para o armazenamento em longo prazo.
- Recalcitrantes: apresentam elevado teor de umidade e possuem um período de viabilidade mais curto quando comparadas com as sementes ortodoxas. Este grupo de sementes não pode ser armazenado em condições de baixa temperatura e umidade.

Após beneficiadas, as sementes recalcitrantes serão encaminhadas à estrutura avançada de acondicionamento temporário e as ortodoxas deverão ser armazenadas em câmaras de conservação com baixa umidade de temperatura.

As sementes limpas e prontas para plantio de cada espécie formarão um lote que poderá ser semeado imediatamente na estrutura avançada de acondicionamento temporário para produção de mudas ou armazenado para plantio em outras épocas, de acordo com a demanda pelas mudas.

Em casos de espécies com importância específica já reconhecida (ameaçadas de extinção, raras, ornamentais, medicinais, alimentícias, entre outras) uma percentagem maior deverá ser mantida em laboratório para envio para Jardins Botânicos, Bancos de Germoplasma, Coleções de Trabalho, etc., como um estímulo ao desenvolvimento de pesquisas sobre elas.

As estacas ou outras estruturas de propagação vegetativa como rizomas, bulbos ou raízes, serão limpas e se não forem imediatamente plantadas, permanecerão pelo menor prazo possível em estruturas de armazenagem próprias, aguardando seu destino final.

Essa técnica deverá ser a forma de coleta e propagação menos utilizada, pois seu uso intenso exige a presença de uma estrutura de armazenagem com câmaras frias e outros equipamentos com custos de implantação e manutenção elevados. Além disso, para a maioria das espécies nativas da região, simplesmente não existem informações sobre a reprodução vegetativa das mesmas, sendo grande o risco de insucesso.

Os destinos finais dados ao germoplasma coletado é um dos pontos mais relevantes de um programa de resgate de germoplasma. Esses destinos necessitam estar muito bem definidos para que o material não se deteriore devido às más condições de armazenamento ou por falta de um local com um objetivo claro para o envio do material. Contatos prévios com bancos de germoplasma, instituições de pesquisa ou ensino, organizações não-governamentais, etc., que virão a receber parte das amostras para conservação, para uso direto ou pesquisa, devem ser incluídos (Walter & Cavalcanti 2005).

6.4.1.1.6.4 - Recursos Operacionais e Humanos

Recursos Humanos

- Engenheiro Florestal (1);
- Botânicos (2);
- Fisiologista de sementes (1);
- Técnico de laboratório (1);
- Técnico de campo (3); e
- Técnico de casas de vegetação (1).

Recursos Materiais Permanentes

- Freezer;
- Micro-computador;
- Impressora laser;
- No-break;
- GPS;
- Veículo diesel 4x4, 4 portas;
- Barco;
- Podão; e
- Lupa.

Recursos Materiais de Consumo

- Combustível para barco;
- Óleo dois tempos para barco;
- Combustível para carro;
- Óleo lubrificante;
- Filtro de combustível;
- Filtro de óleo;
- Uniformes e EPI's;
- Capas de chuva;
- Coletes salva vidas;
- Estufas de campo;

- Botijões de gás (13 kg);
- Botijões de gás (2 kg);
- Fogão de duas bocas;
- Lonas para estufas de campo;
- Lonas para coleta de sementes;
- Material para acampamento;
- Equipamento para escalar árvore
- Tesouras de poda;
- Trenas de 50 m;
- Fitas diamétricas;
- Jornal;
- Prensa de campo; e
- Tesoura de poda.

6.4.1.1.7 - Cronograma

O presente subprograma deverá iniciar pelo menos um mês antes do início das atividades de supressão da vegetação nativa e perdurar durante toda esta fase da etapa construtiva.

A supressão de vegetação deverá ocorrer em 30 meses, divididos em 5 períodos de 6 meses. Nos primeiro, terceiro e quinto períodos (períodos secos) a supressão ocorrerá normalmente, sendo interrompida nos segundo e quarto períodos (períodos chuvosos).

Programa de Conservação da Flora																																					
Subprograma de Resgate e Salvamento de Germoplasma																																					
Atividades	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
Definição das espécies prioritárias para o resgate de germoplasma	█																																				
Construção de uma estrutura avançada de acondicionamento temporário de espécies alvo de resgate	█																																				
Novas Campanhas de Florística (Atendimento à condicionante 2.17 da LP 337/2009 - IBAMA)	█						█																														
Resgate e salvamento propriamente ditos	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
Acondicionamento temporário, triagem e encaminhamento para o bromeliário/orquidário	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
Beneficiamento e semeadura das sementes resgatadas	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
Destinação final do material resgatado	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
Ordem de Serviço		█																																			
Mobilização/ acessos (Condicionada ao início do período seco)		█	█	█																																	
Instalação do canteiro e acampamento			█	█	█	█	█	█	█																												
Sequência de Desvio - 1ª Etapa - (Leito Natural)				█	█	█	█	█																													
Sequência de Desvio - 2ª Etapa - (Leito Natural)															█																						
Sequência de Desvio - 3ª Etapa - (Estrutura de Desvio)																							█	█	█												
Estrutura de Desvio - Escavação/ Limpeza e Tratamento de Fundação					█	█	█																														
Estrutura de Desvio - Concretagem								█	█	█	█	█	█	█																							
Estrutura de Desvio - Montagem Eletromecânica															█	█																					
Barragem - Aterro ME									█	█	█																										
Barragem - Aterro MD																	█	█	█	█	█	█															
Vertedouro - Concretagem - 1ª etapa										█	█																										
Vertedouro - Concretagem - 2ª etapa																	█	█	█	█	█	█															
Vertedouro - Concretagem - 3ª etapa																										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Reservatório - Limpeza e Obras		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Emissão de licença de Operação LO (expectativa)																																		█			
Reservatório - Enchimento																																				█	

6.4.1.1.8 - Responsáveis pela Elaboração do Programa

Técnico	Formação	Identificação
Marcos Paulo dos Santos Pereira	Engenheiro Florestal	CREA RJ: 2006136667 IBAMA: 594621
Cristopher Cesar	Engenheiro Florestal	CREA RJ: 2010107140 IBAMA: 4772000
Felipe Sgarbi	Biólogo	CRBio: 57734-04 IBAMA: 3517169

6.4.1.1.9 - Equipe de Implementação

A implementação deste programa é de responsabilidade do empreendedor, podendo estabelecer convênios e parcerias com instituições públicas ou privadas.

6.4.1.1.10 - Instituições Envolvidas

As instituições envolvidas com o Programa de Conservação da Flora são as prefeituras municipais e secretarias de meio ambiente, os governos estaduais, o órgão ambiental responsável pelo licenciamento (IBAMA), as universidades, as organizações não-governamentais e as instituições de pesquisa interessadas.

6.4.1.1.11 - Inter-relação com Outros Planos e Programas

Este subprograma possui forte relação com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, contudo também possui relação com o Programa de Supressão da Vegetação, Programa de Limpeza e Desinfecção do Reservatório, Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA e Plano Ambiental de Construção - PAC.

6.4.1.1.12 - Requisitos Legais

Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008 - Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção;

Resolução nº 32, de 27 de março de 2008 - Dispõe sobre o acesso a amostras de componentes do patrimônio genético coletado em condição *in situ* e mantido em coleções *ex situ*;

Resolução nº 31, de 28 de fevereiro de 2008 - Modelos de formulários para elaboração de relatórios por instituições autorizadas pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético;

Resolução nº 33, de 31 de julho de 2008 - Altera os arts. 1º e 4º da resolução nº 18 de 7 de julho de 2005;

Resolução nº 27, de 27 de setembro de 2007 - Estabelece as diretrizes para elaboração dos Contratos de Utilização do Patrimônio Genético e Repartição de Benefícios que tenham a União como parte;

Decreto 4.339/2002 - Institui a Política Nacional da Biodiversidade

Decreto nº 3.945, de 28 de setembro de 2001 - Define a composição do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético e estabelece as normas para o seu funcionamento, mediante a regulamentação dos arts. 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18 e 19 da Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências;

Medida Provisória nº 2.186-16 de 23 de agosto de 2001 - Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências;

Decreto Legislativo nº 02, de 08 de fevereiro de 1994 - Define recurso genético.

6.4.1.1.13 - Referências Bibliográficas

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of Linnean Society*. London, v. 141, n. 4, p. 399-436.

ENGELS, J. m. m.; ARORA, R. K.; GUARINO, L. 1995. An introduction to plant germplasm exploration and collecting: planning, methods and procedures follow-up. In: Guarino, L.; Rao, V. R.; Reid, R. (Ed.). *Collecting plant genetic diversity: technical guidelines*. Wallingford, Oxon, UK: Cab International, p. 31-63.

FILGUEIRAS, T. S., NOGUEIRA, P. E., BROCHADO, A. L. & GUALA, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cad. Geoc. Rio de Janeiro*. 12:39-43.

FORD-LLOYD, B.; JACKSON, m. *Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use*. London: E. Arnold, 1986. 146 p.

GENTRY, A.H. 1986. An overview of neotropical phytogeographic patterns with an emphasis on Amazonia. In: *Anais do I Simpósio do Trópico Úmido*. EMBRAPA/CPATU, Belém. p.19-35.

GOLDMAN, G. H.; ALENCAR, J. C.; MAGALHÃES, L. m. S. 1986. Coleta de sementes de espécies florestais, na área do reservatório da UHE Tucuruí. In: *Simpósio Do Trópico Úmido*, 1. 1984, Belém, PA. *Anais*, Belém, Embrapa/Cpatu, v. 2. p. 329-340. (Embrapa-Cpatu. Documentos, 36).

GUARINO, L., V. R. RAO & R. REID. 1995. *Collecting plant genetic diversity: technical guidelines*. CAB International, Reino Unido. 748p.

IBAMA. 1989. *Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção* (portaria nº 1522, de 19 de dezembro de 1989).

IBGE. 1992. *Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção* (portaria nº 6-N, de 5 de janeiro de 1992).

IUCN. 1997. *Red List of Threatened Plants 1997*. Banco de dados mantido pelo World Conservation Monitoring Center.

LLERAS, E. 1988. Coleta de recursos genéticos vegetais. In: Araujo, S. m. C.; Osuna, J. A. (Ed.). *Anais do Encontro sobre Recursos Genéticos*. Jaboticabal, FCAV, p. 23-42.

MEDEIROS, m. B.; CAVALCANTI, T. B.; PEREIRA-SILVA, G. 2007. Resgate de Germoplasma Vegetal na área do AHE Barra Grande, SC/RS. Série Embrapa. Documentos.

MUELLER-DOMBOIS, D.Y. & ELLENBERG, m. 1974. Aims and methods in vegetation ecology. New York: Willey and Sons. 547p.

PALMER, m. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. Ecology 71:1.195-1.198.

PÉLLICO NETTO, S. e BRENA, D.A. Inventário Florestal. Curitiba PR, 316p. 1997.

PRANCE, G. T. 1979. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. Brittonia, 31(1):26-38.

RIBEIRO, N.; SITOE, A. A.; GUEDES, B. S.; STAISS, C. Manual de Silvicultura Tropical.

SILVEIRA, m. 2003. Vegetação e flora das campinaranas do Sudoeste Amazônico (JU-008). Relatório apresentado à Associação S.O.S. Amazônia. Universidade Federal do Acre, Departamento de Ciências da Natureza. 26 pp.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A. L. R., LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. 124p.

VENCOVSKY, R. 1987. Tamanho efetivo populacional e preservação de germoplasma de espécies alógamas. IPEF. 35: 79-84.

WALTER, B. m. T.; CAVALCANTI, T. B. 1996. Coleta de germoplasma vegetal: teoria e prática. Brasília: Embrapa/Cenargen. 83p.

WALTER, B. m. T.; CAVALCANTI, T. B. 2005. Fundamentos para a coleta de germoplasma. Embrapa, Ministério da Agricultura. Brasília, DF. 778 pp.

Subprograma de Monitoramento da Flora

6.4.1.2 - Subprograma de Monitoramento da Flora

O presente Subprograma apresenta as diretrizes para o monitoramento da flora na área de inserção da UHE Santo Antônio do Jari, com capacidade de diagnosticar mudanças nos ecossistemas-alvo, através do monitoramento da vegetação, utilizando para tal a instalação de parcelas permanentes a serem mensuradas periodicamente. Dessa forma, acredita-se monitorar os possíveis impactos sobre a flora local, advindos das atividades de instalação e operação da UHE Santo Antônio do Jari.

A intervenção humana tem um efeito desestabilizador sobre os ecossistemas naturais, perturbando seu equilíbrio dinâmico e levando-o, na maioria das vezes, a um estágio de degradação que provoca a perda da capacidade de recuperação natural após distúrbios, ou seja, perda de fatores essenciais para manutenção do atual e de futuros estágios. Os principais fatores que limitam a regeneração em florestas tropicais é a ineficiência no banco de plântulas, de sementes no solo e da chuva de sementes, a baixa capacidade de rebrota das espécies, a falta de mecanismos de dispersão, dentre outros.

Esses distúrbios antrópicos podem evoluir de diversas formas diferentes, de acordo com a sua intensidade, duração, etc., no entanto, a evolução desses distúrbios também depende dos atributos ambientais do ecossistema, como a sua elasticidade e resiliência, de forma que fica difícil, muitas vezes, prever as consequências futuras de tais distúrbios, tanto mais em se tratando da área de inserção da UHE Santo Antonio do Jari, um ambiente de extrema diversidade e complexidade ecológica.

Assim, os ambientes apresentam tendências, ou melhor, possuem atributos internos e externos que podem levar a uma situação de degradação ou de estabilização. Diante deste cenário, profissionais e cientistas buscam interpretar a tendência em que os ecossistemas se encontram, antes que ele chegue a uma situação de degradação irreversível naturalmente.

Grande parte desses danos podem ser controlados através da implementação dos diversos programas conservacionistas previstos no Projeto Básico Ambiental - PBA. Contudo o monitoramento desses distúrbios ao longo do tempo, através de componentes do ecossistema é que vai indicar se esses processos de degradação estão ou não sendo revertidos, ou seja, se estão sob controle.

Dentro do conceito de monitoramento ambiental, o monitoramento do componente flora constitui o principal instrumento de monitoramento dos ecossistemas. Baseando-se na identificação botânica, é possível realizar análises da estrutura horizontal e vertical essenciais para o conhecimento da dinâmica da floresta (Coraiola & Netto, 2003). O conhecimento da composição da flora e da regeneração natural permite fazer deduções a cerca das características ecológicas, sincológicas, dinamismo e tendência futura para o desenvolvimento da floresta (Hosokawa & Solter, 1995).

Além da estrutura horizontal e vertical da vegetação, o crescimento também pode ser uma variável de monitoramento importante, uma vez que o crescimento de uma planta ou qualquer organismo vivo é o resultado entre a interação desses com o ambiente (ecossistema). Assim, em primeiro lugar, devem ser analisados como ocorreu, no espaço e no tempo, a sua evolução e adaptação. Em seguida, como se comporta frente à competição inter e intra-específicas e às variações ambientais.

O uso de organismos vivos, biomonitoramento, tem recentemente sido adotado como ferramenta fundamental dentro dos programas ambientais na maioria dos países desenvolvidos, principalmente nos EUA, Comunidade Européia, Austrália, Nova Zelândia, entre outros. Os biomonitores são espécies ou grupos taxonômicos superiores, com características (como presença/ausência, densidade populacional, dispersão, sucesso reprodutivo) que podem ser usadas como um índice para outros atributos ecossistêmicos mais difíceis ou que necessitem de recursos elevados para que se obtenham períodos de mensuração razoáveis.

Um “bom” bioindicador deve oferecer uma medida otimizada (custos) e integrada do status conservacionista de um ecossistema e também ser usado como um indicador-substituto para avaliar mudanças em outros grupos.

É importante salientar que também será realizado o monitoramento das quatro espécies da família Podostemaceae encontradas na cachoeira de Santo Antônio no Rio Jari. A metodologia deste monitoramento será detalhada no âmbito do Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas.

6.4.1.2.1 - Justificativas

O monitoramento da flora justifica-se por ser de fundamental importância para se obter informações acerca das possíveis alterações e impactos gerados pela instalação e operação da UHE Santo Antônio do Jari, já que sua construção deverá incorrer inevitavelmente em uma série de alterações nos meios físico, biótico e socioeconômico, como supressão de cobertura vegetal, elevação do nível do lençol freático, entre outros.

O monitoramento ambiental é uma importante ferramenta para a administração dos recursos naturais, pois permite avaliar as tendências e, principalmente, aperfeiçoar os resultados e tecnologias de medidas conservacionistas empregadas na recuperação dos ecossistemas, sendo realizado através de quantificações físicas, químicas ou biológicas.

6.4.1.2.2 - Objetivos

6.4.1.2.2.1 - Objetivo Geral

Estabelecer uma rede monitoramento integrada (meio biótico), por meio de parcelas permanentes, que seja sensível às possíveis mudanças que venham a ocorrer em função da inserção do empreendimento, em especial as alterações que possam ocorrer na vegetação nas áreas de preservação permanente (APP) do rio Jari e do futuro reservatório da UHE Santo Antônio do Jari.

6.4.1.2.2.2 - Objetivos Específicos

- Identificar possíveis alterações na vegetação localizada nas áreas de preservação permanente (APP) do rio Jari e do futuro reservatório da UHE Santo Antônio do Jari.
- Monitorar parâmetros qualitativos e quantitativos das estruturas, horizontal e vertical dos ecossistemas estudados; e
- Indicar espécies passíveis de utilização como indicadoras da qualidade ambiental.

6.4.1.2.3 - Metas

- Instalar uma rede de parcelas permanentes para o monitoramento;
- Caracterizar os locais específicos onde foram instaladas as parcelas permanentes;
- Identificar a sensibilidade de cada ecossistema afetado; e
- Criar um banco de dados com as informações coletadas.

6.4.1.2.4 - Indicadores

- As estruturas, horizontal e vertical da vegetação;
- Os índices de diversidade e de similaridade;
- A ocorrência de desmatamentos;
- O ingresso e o percentual de mortalidade de espécies e indivíduos; e
- Demais parâmetros relacionados à dinâmica florestal da comunidade.

6.4.1.2.5 - Público-alvo

Pode ser considerado como público-alvo deste Subprograma o empreendedor, as instituições de pesquisa e a comunidade local, além do órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental (IBAMA).

6.4.1.2.6 - Metodologia

6.4.1.2.6.1 - Levantamento de Informações

A eficiência do monitoramento da flora, bem como das informações geradas, estão condicionadas à inter-relação com outras variáveis advindas da instalação e operação do empreendimento. Assim, as áreas deverão ser definidas de acordo o grau de influência dos fatores bióticos e abióticos. Por exemplo, a associação entre a modelagem da flutuação do lençol, os tipos de relevo, de solo e os aspectos da vegetação deverão ser parte do conjunto de informações.

Um importante passo para um eficiente monitoramento é o conhecimento básico da área e a aquisição de informações manipuláveis, como cartas, imagens, plantas, etc. Complementarmente, deverão ser utilizadas informações de levantamentos primários, como as contidas no EIA, e informações secundárias disponíveis nos veículos de informação. Tal levantamento é imprescindível para a escolha adequada dos tipos de unidades amostrais e estratégia de avaliação a ser empregada.

É importante frisar que discrepâncias acusadas através de remedições realizadas em períodos inferiores a dois anos podem não significar necessariamente alterações na estrutura da floresta, e sim serem decorrentes de erros de medição, o que pode resultar em constatações errôneas a cerca da dinâmica da floresta estudada.

6.4.1.2.6.2 - Caracterização dos Ecossistemas Locais

A área de inserção da UHE Santo Antonio do Jari apresenta duas grandes fitofisionomias, a Floresta Ombrófila e a Savana, sendo as mesmas subdividas de acordo com a estrutura e composição. As distribuições e as características dos principais tipos de vegetação da Área de Influencia Direta (AID) da UHE Santo Antônio do Jari são apresentadas a seguir. Vale lembrar que não será abordada a vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA), pois a mesma será suprimida para o enchimento do reservatório.

6.4.1.2.6.3 - Área de Influência Direta - Uso e Cobertura do Solo

A cobertura florestal nativa domina 75% da paisagem, as áreas antropizadas representam 8% da AID. A cobertura nativa apresenta, dentro da escala de estudo, cinco diferentes tipologias, sendo as formações do tipo Floresta Ombrófila Densa Submontana mais representativas, devido principalmente às condições locais de relevo, seguidas das formações Secundárias, das formações Densa Aluvial Florestal (sujeita aos níveis de flutuação do lençol freático), vegetação das ilhas (formação Aluvial) e por fim, das formações Pioneiras (Figura 6.4.1-1).

Do total de áreas antropizadas, 70% encontra-se dominado por plantios de eucaliptos (silvicultura), seguido pelas capoeiras e por fim as pastagens. Os aglomerados urbanos e os solos desprovidos de cobertura vegetal representam cerca de 1% do total de áreas antrópicas. As capoeiras são as áreas que foram utilizadas e posteriormente abandonadas. Essas áreas ocorrem com certa frequência, devido principalmente as atividades agropecuárias abandonadas que favorecem o desenvolvimento de espécies primárias e secundárias, permitindo recuperar parcialmente os nutrientes na biomassa e a restauração das propriedades físico-químicas do solo.

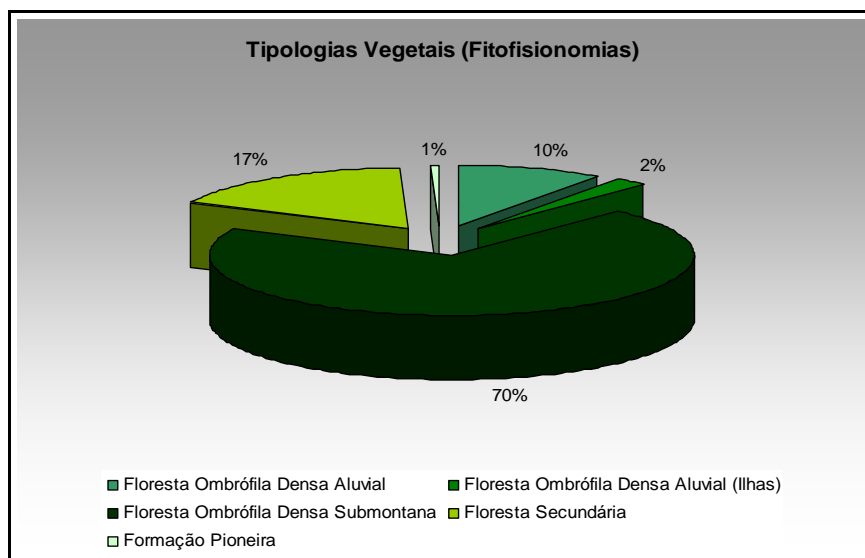


Figura 6.4.1-1 - Estratificação da Cobertura Florestal da Área de Influência Direta (Fonte: EIA/RIMA UHE Santo Antonio do Jari).

6.4.1.2.6.4 - Unidades Amostras - Delineamento e Delimitação

Primeiramente serão apresentadas as diretrizes que deverão balizar a escolha dos locais de instalação das unidades amostrais de monitoramento, além de outros aspectos que podem interferir nos resultados do presente subprograma. Posteriormente serão apresentadas a forma e o tipo de unidades amostrais a serem instaladas.

As unidades amostrais de monitoramento de flora deverão abranger a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento e conter parcelas permanentes distribuídas por todos os tipos fitofisionômicos interceptados pelo empreendimento, seguindo um critério de proporcionalidade com as áreas suprimidas.

O primeiro quesito a ser seguido na delimitação das parcelas de monitoramento é que as mesmas devem estar aptas a detectar efeitos advindos da construção ou da operação do empreendimento, de forma que outras perturbações que porventura possam alterar a composição da vegetação das unidades amostrais devem ser isoladas. Portanto as parcelas devem preferencialmente estar longe de clareiras, estradas e trilhas, que não as produzidas pela construção da usina hidrelétrica, para evitar efeitos de borda e outros tipos de pressão.

Outro ponto importante que deve ser levado em conta para a alocação das parcelas de monitoramento é que as mesmas permaneçam, na medida do possível, sem sofrer interferências antrópicas de qualquer tipo. Pois as atividades antrópicas, nas suas várias formas, como caça, extrativismo vegetal, pecuária ou simples trânsito, ocasionam alterações que podem interferir na estrutura da vegetação em monitoramento, implicando em conclusões errôneas sobre a dinâmica daquele ambiente. Assim, deve-se procurar locais em que o trânsito de pessoas e/ou animais domésticos seja escasso ou mesmo ausente.

As parcelas amostrais deverão ser distribuídas proporcionalmente às tipologias encontradas na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Assim uma caracterização das tipologias vegetais encontradas na AID é fundamental para subsidiar a estipulação desse número. Eventualmente se poderá aumentar o número de parcelas nas tipologias que são mais influenciadas pelo empreendimento, devido a alterações no meio físico que as comporta, como por exemplo, as tipologias sob influência do lençol freático, o qual será elevado com o enchimento do reservatório.

6.4.1.2.6.5 - RAPELD

Em 2007, com a publicação da Instrução Normativa 146 do IBAMA, foram estabelecidos critérios e padrões mais claros e rígidos para a execução dos trabalhos de levantamento e monitoramento de fauna e flora, no âmbito do licenciamento ambiental. Ainda em 2007, na busca pela padronização e estabelecimento de critérios de delineamento amostral e das técnicas de coleta, a DILIC/IBAMA passou a exigir que os planos de trabalho de levantamento e monitoramento de fauna e flora adotassem os protocolos RAPELD que já vinham sendo empregados nos sítios de monitoramento do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) na Amazônia¹. Deste modo, a metodologia utilizada no monitoramento da fauna e flora foi baseada nos protocolos do RAPELD, a qual é descrita a seguir.

A estratégia básica do RAPELD é de conciliar métodos de inventário rápido (Rapid Assessment Protocols-RAP), com possibilidades de compor estudos futuros de monitoramento (Pesquisa Ecológica de Longa Duração-PELD) (Magnusson *et al.*, 2005; Oliveira *et al.*, 2008). Nesse contexto, cada sítio de coleta é composto por uma grade de 12 trilhas abrangendo 25 km² espaçadas a cada quilômetro, sendo 6 no sentido N-S e 6 no sentido L-O. Ao longo das trilhas, há 30 parcelas também espaçadas sistematicamente a cada quilômetro.

Além das vantagens advindas da padronização, a organização modular desse protocolo que permite comparar resultados com amostragens menos intensivas foi uma das características relevantes para a motivação do IBAMA em adotá-lo como protocolo padrão dos levantamentos voltados para o licenciamento ambiental.

O PPBio recomenda que o menor módulo de amostragem tenha pelo menos uma dimensão da grade, que é de 5 km de comprimento (Figura 6.4.1-2).

¹ O PPBio é um programa criado no âmbito do Ministério de Ciência e Tecnologia com a missão de desenvolver uma estratégia de investimento em CGT que integre tanto a pesquisa quanto a disseminação de conhecimento em biodiversidade dos Biomas brasileiros, começando pela Amazônia em 2004. Está estruturado na forma de três grupos de trabalho: coleções biológicas, inventários e disseminação. O GT de inventários adotou os protocolos RAPELD desenvolvidos pelo INPA como a estratégia a ser adotada nos diversos sítios de inventário e monitoramento de biodiversidade de modo a permitir a integração dos dados em ampla escala espacial. (www.ppbio.inpa.gov.br)

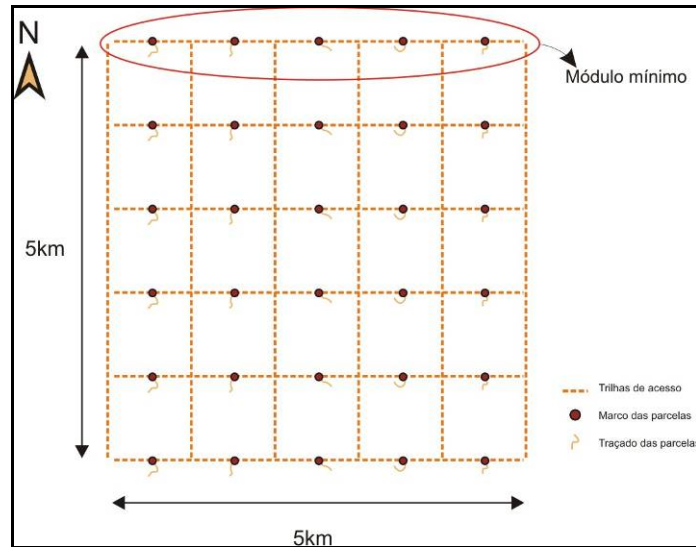


Figura 6.4.1-2- Desenho esquemático da grade de monitoramento para sítios do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio-MCT), destacando a disposição das trilhas de deslocamento e parcelas. Ressalta-se a estrutura modular que permite a replicação de partes desse esquema em protocolos menos intensivos de amostragem (elipse vermelha)

Neste contexto, a DILIC/IBAMA vem propondo a instalação de módulos de amostragem para o monitoramento da fauna e flora na área de influência de empreendimentos alvo de licenciamento ambiental (Figura 6.4.1-3).

Considerando-se a natureza dos empreendimentos hidrelétricos, o presente monitoramento propõe a instalação de módulos formados por uma trilha de 5 km de comprimento, paralela à margem do reservatório/rio, ao longo da qual serão instaladas cinco parcelas de amostragem, com espaçamento de aproximadamente 1 km (Figura 6.4.1-3). Esta forma de amostragem pretende cobrir sistematicamente a maioria dos ambientes disponíveis na proporção de sua distribuição além de permitir a avaliação do padrão de área a ser diagnosticada.

As parcelas de amostragem possuem o eixo principal de 250 m, seguindo a curva de nível de terreno e a largura variando conforme o grupo taxonômico amostrado. Dessa maneira, é assumido que o relevo é um determinante extremamente importante, ainda mais considerando que o solo, nível de inundação e outras variáveis importantes são co-variáveis com a altitude. Com este alinhamento, busca-se minimizar a variação dos fatores ambientais no interior de cada parcela.

Para o presente monitoramento, são propostos quatro módulos de amostragem (Quadro 6.4.1-3 e Anexo 6.4.1-2), sendo dois na área sob impacto direto do empreendimento (Módulos Tratamento), um em cada margem do rio Jari e dois em áreas sem impacto direto (Módulos Controle), que assim como nos Módulos Tratamento, apresentará um módulo em cada margem do rio Jari.

Os módulos serão instalados na primeira campanha de campo, sendo os mesmos amostrados em todas as campanhas subsequentes. Vale ressaltar que durante o monitoramento prévio e a maior parte da fase de implantação do empreendimento, o reservatório ainda não estará formado. Assim, durante este período anterior ao enchimento do reservatório, as parcelas dos módulos A e B estarão localizadas a uma distância maior do espelho d'água, do que após o enchimento do reservatório (no final da fase de implantação), quando estas parcelas estarão bem mais próximas do espelho d'água. Este fato não será de grande relevância para os módulos C e D uma vez que estes estão localizados na área de remanso do reservatório.

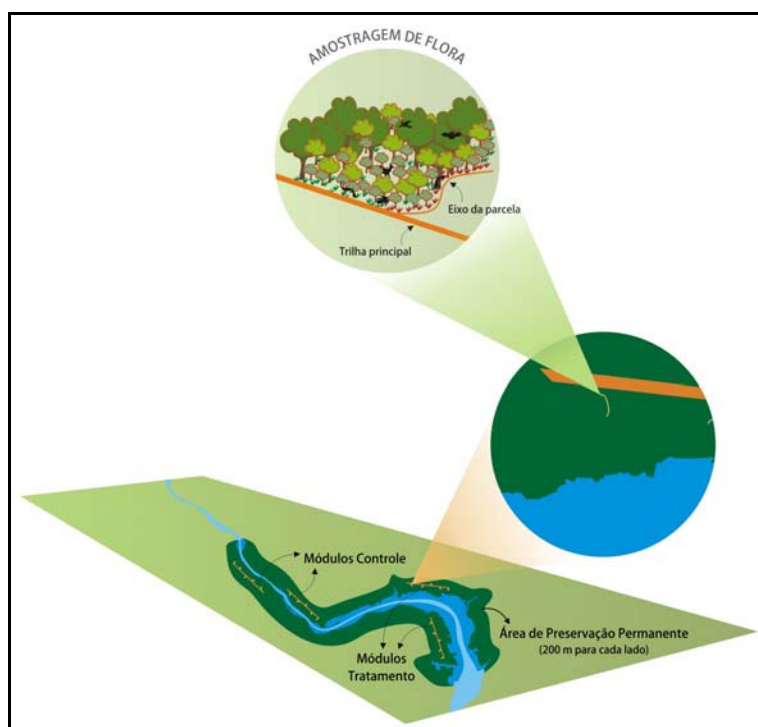


Figura 6.4.1-3 - Representação esquemática da aplicação dos módulos de monitoramento da fauna e flora terrestre na área de influência da UHE Santo Antônio do Jari. O módulo é disposto com orientação aproximadamente paralela à margem do reservatório/rio. A trilha principal possui 5 km de extensão e as parcelas 250 m. Ao longo do eixo de cada parcela, serão executados os protocolos de amostragem de fauna e flora. A largura da faixa amostrada na parcela será variável por grupo taxonômico amostrado.

Este delineamento amostral, baseado no padrão que o IBAMA vem exigindo em todos os empreendimentos de grande porte executados na Amazônia Legal é voltado para a geração de uma rede de inventários com equivalência metodológica que permitirá em longo prazo melhorar a base de conhecimento sobre distribuição das espécies e sua ocupação na paisagem.

A escolha preliminar aproximada das áreas de instalação dos módulos (trilha de 5 km) foi realizada a partir de análises de imagem de satélite, mapas de fitofisionomias e uso e ocupação do solo para a região, bem como do conhecimento prévio das áreas em função da realização dos levantamentos realizados para elaboração do EIA/RIMA do empreendimento. Foram priorizadas áreas com remanescentes de vegetação original, contemplando-se ambas as margens o rio Jari.

Abaixo segue localização preliminar dos módulos em campo, sendo necessário observar que pode haver alteração na localização dos mesmos, devido às condições encontradas *in loco*, no momento da instalação desses.

Quadro 6.4.1-3 - Localização (UTM) preliminar dos 4 módulos de monitoramento (Datum SAD69)

Módulo	Área Tipo	Margem do rio	Região	Ponto inicial*		Ponto final	
				X	Y	X	Y
Módulo A	Tratamento	Esquerda	22S	329780	9937183	324811	9937924
Módulo B	Tratamento	Direita	22S	327843	9935548	322818	9935789
Módulo C	Controle	Esquerda	22S	313248	9940312	316570	9936576
Módulo D	Controle	Direita	22S	312260	9940314	315082	9936212

* Os pontos iniciais correspondem aos localizados próximo das margens

6.4.1.2.6.6 - Monitoramento - Procedimentos Gerais

Material e Marcação de Árvores

As parcelas devem ser marcadas com piquetes de 1,20 m de comprimento, com ponta em bisel, construídas em PVC ou outros materiais que resistam à longa exposição ao tempo. As extremidades superiores (cerca de 15 cm) dos piquetes devem ser pintadas com cores bem contrastantes com a vegetação (preferencialmente vermelho) e tinta resistente a água (tinta óleo) para facilitar sua localização. A forma deverá obedecer ao estabelecido na literatura vigente para as fitofisionomias alvo de monitoramento.

A amostragem será com repetição total, ou seja, todas as parcelas mensuradas na primeira ocasião serão remeidas nas ocasiões sucessivas. Os indivíduos arbóreos serão ordenados e numerados individualmente (fixados a 10 cm do ponto de medição) com plaquetas de alumínio (Figura 6.4.1-4) para permitir aferir o correto incremento, sem interferências de cicatrizes devido ao plaqueteamento. As plaquetas devem estar direcionadas de forma padronizada, para facilitar a visualização.

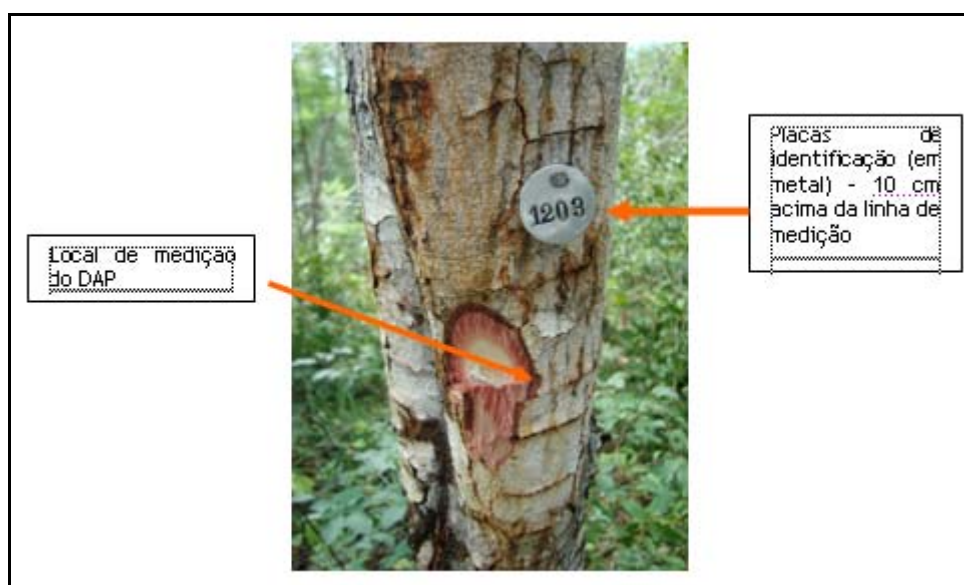


Figura 6.4.1-4 - Exemplo de plaquetas que devem ser utilizadas na marcação dos indivíduos arbóreos nas parcelas de monitoramento

Levantamento Florístico e Fitossociológico

O levantamento florístico e fitossociológico é de fundamental importância para o conhecimento da flora, fornecendo subsídios para a caracterização de diferentes estruturas vegetais em uma escala temporal. Dentre os parâmetros a serem avaliados destaca-se, sobretudo, o conhecimento do grau de diversidade florística da vegetação nativa em estudo. Assim, a caracterização florística será realizada no interior das parcelas.

Para a execução dos estudos da flora serão considerados elementos de decisão: a escala do mapeamento, a representatividade dos fragmentos amostrados e a quantidade de informações coletadas em bibliografias específicas. No caso da UHE Santo Antonio do Jari, devem ser observados outros aspectos da localidade, como os citados no capítulo referente à delimitação de unidades amostrais, em vez da representatividade dos fragmentos florestais, visto que maior parte da área se encontra coberta por vegetação nativa.

As parcelas (unidades amostrais de monitoramento) deverão ser georreferenciadas com o uso de GPS para a sua localização, bem como a de suas trilhas de acesso, de maneira que o seu acesso esteja sempre facilitado, mesmo com a recomposição natural da vegetação nas trilhas.

O mapeamento, alocação e mensuração deverão considerar não somente o estrato florestal, como também as espécies arbustivas, herbáceas, e a regeneração natural da vegetação. O estrato regenerativo é um importante componente da estrutura da vegetação, proporcionando o estabelecimento e permanência das comunidades nos ambientes, através das sementes que ali chegam, germinam e se estabelecem (Medeiros *et al.*, 2007). No processo de regeneração cada espécie desenvolve características próprias, de acordo com as condições do meio (textura, estrutura, saturação hídrica, luminosidade e pH). Constituem o conjunto de indivíduos passíveis de serem recrutados para estádios posteriores de sucessão (Silva *et al.*, 2007).

As subparcelas para amostragem das espécies herbáceo-arbustivas deverão ser separadas das subparcelas de amostragem da regeneração natural da vegetação. Para que o processo de medição de um estrato não interfira nas condições do outro estrato.

Em atendimento a condicionante específica nº 2.19 da Licença Prévia nº 337/2009, será realizada 1 (uma) campanha antes do início das atividades de supressão de vegetação, que terá a finalidade de “testemunha ou parcelas controle”. As demais campanhas serão realizadas com intervalos de um ano, por um período de cinco anos.

Deverão ser mensuradas as variáveis dendrométricas DAP, Altura, estado fitossanitário e indicados os indivíduos mortos. De posse desses dados poderão ser calculados os parâmetros quantitativos clássicos propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974): densidade absoluta, frequência absoluta, dominância absoluta expressa pela área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância. Também serão calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') (Brower e Zar, 1984; Magurran, 1988).

Será realizada também a caracterização dos fatores abióticos das unidades amostrais de monitoramento. Essa caracterização terá por objetivo levantar um conjunto de informações que possam evidenciar as mudanças na cobertura florestal. Assim, serão aferidas variáveis como a temperatura, umidade, luminosidade ao nível de solo, e as condições da serrapilheira (profundidade e % cobertura).

As variáveis ambientais como temperatura e umidade do ar e do solo, percentual e profundidade da cobertura do solo (serrapilheira) e o percentual de luz disponível sobre o solo em uma área de 1 m² serão mensuradas dentro de cada subparcela, com ajuda de termo-higrômetro digital, régua graduada e luxímetro.

Para luminosidade a medição será da seguinte maneira, o luxímetro será posicionando no plano horizontal, a uma altura padrão de 1 m, evitando-se medições em pontos com incidência direta de raios de sol. O Índice Relativo de Luz (I.R.L.) será calculado a partir da seguinte fórmula:
$$\text{I.R.L.} = (\text{Luz dentro da mata} / \text{Luz fora da mata}) \times 100.$$

Para a cobertura vegetal do solo será utilizado um quadro de madeira leve de 1 m² dividido com barbantes interceptados a cada 0,25 metros, conforme esquema indicado na Figura 6.4.1-5. Este quadro será disposto sobre o solo dos pontos amostrados e o percentual de serrapilheira e cobertura verde (herbáceas e regeneração) será quantificado.

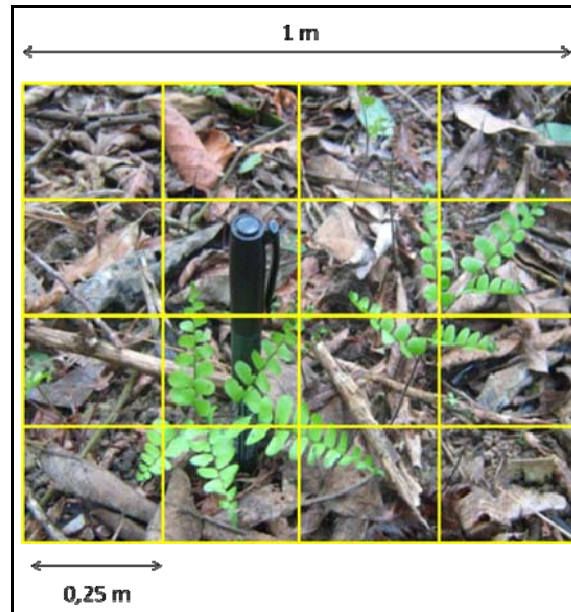


Figura 6.4.1-5 - Esquema da metodologia que será empregada para quantificar a cobertura do solo

Além da medição com o uso de aparelhos e tabelas citados acima também será realizado o registro fotográfico do ponto de observação (no interior das parcelas) para ser agregado ao banco de dados e, em alguns casos, também serão utilizados para gerar dados quantitativos e qualitativos através da análise das fotos, como exemplo, percentual da imagem recoberta por dossel da arvores e percentual com entrada de luz direta (Figura 6.4.1-6 e Figura 6.4.1-7).



Figura 6.4.1-6 - Exemplo de fotos para comparação entre fases da cobertura do dossel

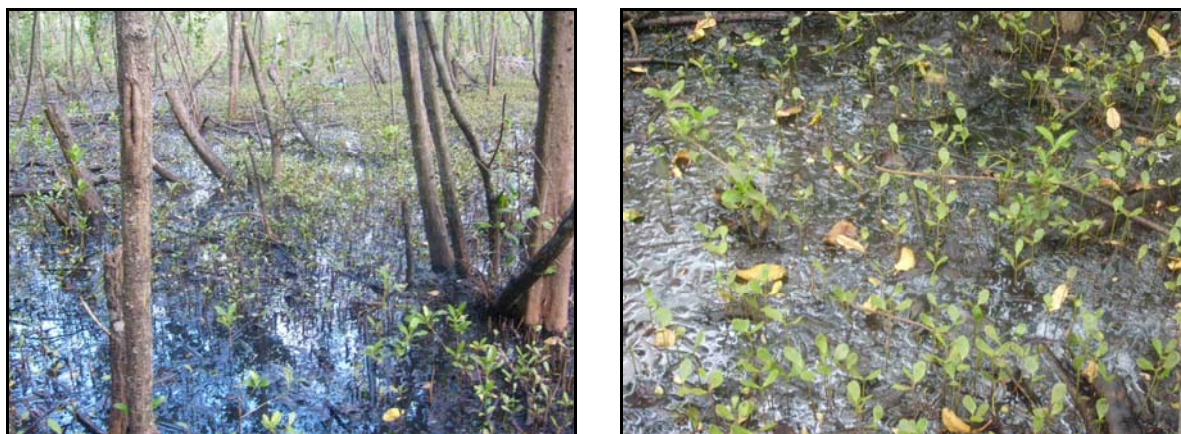


Figura 6.4.1-7 - Esquema de foto para mensurar a cobertura vegetal do solo e os aspectos de regeneração

A temperatura e a umidade serão aferidas no solo com o uso de termo-higrômetro digital. Estes dados serão tabelados por ponto e analisados individualmente.

Todas as variáveis acima serão relacionadas entre si para gerar informações confiáveis do ponto de vista técnico, podendo assim, apresentar relações ecológicas, como exemplo, o grau de entrada de luz, as médias de temperatura do solo com e desenvolvimento do sub-bosque.

Além dos parâmetros básicos de mensuração florestal, como DAP e altura (H), das espécies arbóreas presentes nas parcelas, também será registrado o número de árvores tombadas e a incidência de cipós e epífitas.

As unidades serão analisadas por parcela e grupos de parcela (local), ou seja, todas as parcelas de um determinado ponto, somente as parcelas disposta nas bordas; e por fim somente as parcelas do centro. Estas variáveis são importantes no processo de sucessão vegetal, uma vez que nos estágios iniciais há forte influência dos fatores abióticos, diminuindo sua intensidade à medida que avança a sucessão.

As variáveis, os índices e os parâmetros florísticos e fitossociológicos das parcelas permanentes serão comparados quanto à localidade, à disposição (borda e interior) e entre as campanhas, através de testes estatísticos.

A partir da segunda campanha, análises da dinâmica de crescimento da comunidade serão incorporadas, incluindo medidas de incremento (crescimento), mortalidade e recrutamento de novos indivíduos nas classes de DAP, bem como do comportamento do efeito de borda, considerando principalmente a incidência de plantas ou grupos invasores.

Para assegurar a correta identificação taxonômica e precisa documentação do material florístico deverão ser coletadas amostras do material botânico ou *vouchers* durante as campanhas de campo. A identificação taxonômica será baseada, preferencialmente, em chaves e descrições constantes na bibliografia especializada. Os espécimes serão identificados também através de comparações com exsicatas identificadas por especialistas, em diferentes herbários.

Abaixo seguem as fórmulas e as equações básicas utilizadas no estudo (Quadro 6.4.1-4).

Quadro 6.4.1-4 - Formulário para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos

Fitossociologia: parâmetros da estrutura horizontal e vertical		
Médias das alturas	Médias dos diâmetros	Área Basal da vegetação arbórea
$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}$ <p>onde: hi = altura estimada das árvores presentes na parcela n = número total de árvores amostradas</p>	$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$ <p>onde: di = diâmetro medido das árvores presentes na parcela n = número total de árvores amostradas</p>	$g = \frac{\pi d^2}{4} \quad \therefore \quad G = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ <p>onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área A = unidade de área</p>
Densidade absoluta por unidade de área	Frequência absoluta por unidade de área	Dominância absoluta por unidade de área
$D_i = \frac{n_i}{a}$ <p>onde: n = número de indivíduos da espécie a = unidade de área</p>	$F_i = \frac{u_i}{u_t}$ <p>onde: ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre ut = número total de unidades amostrais</p>	$Do_i = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ <p>onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área A = unidade de área</p>

Fitossociologia: parâmetros da estrutura horizontal e vertical		
Densidade relativa	Frequência relativa	Dominância relativa
$Dr = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \times 100$ <p>onde: Di = densidade absoluta de uma espécie ΣDi = somatório das densidades absolutas de todas as espécies</p>	$Fr = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^p F_i} \times 100$ <p>onde: Fi = frequência absoluta de uma espécie ΣDi = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas</p>	$Dor = \frac{Do_i}{\sum_{i=1}^n Do} \times 100$ <p>onde: Di = dominância absoluta de uma espécie e ΣDi = somatório das dominâncias absolutas de todas as espécies</p>
Valor de Cobertura	Valor de Importância	Valor de Importância Ampliado
$VC = Dr + Dor$ <p>onde: DR = Densidade relativa Dor = Dominância relativa</p>	$VI = Dr + Dor + Fr$ <p>onde: DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa Fr = Frequência relativa</p>	$Vla = Dr + Dor + Fr + PSR$ <p>onde: DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa, Fr = Frequência relativa; PSR = Posição sociológica relativa</p>

CrITÉRIOS de estratificação vertical	Posição sociológica
<p>Estrato inferior: árvores com $h_i < (h - 1s)$ Estrato intermediário: ... árvores com $(h - 1s) \leq h_i < (h + 1s)$ Estrato superior:árvores com $h_f \geq (h + 1s)$</p> <p>onde: h = média das alturas dos indivíduos amostrados; s = desvio padrão das alturas totais; hi = altura total da i-ésima árvore individual.</p>	$V_{fi} = \left(\frac{n_{i1}}{N} \right) \times 100$ $PSA_i = \sum_{i=1}^m (V_{fi} \times n_{i1})$ $PSR_i = \left[PSA_i / \left(\sum_{i=1}^p PSA_i \right) \times 100 \right]$ <p>onde: Vfi = valor fitossociológico do i-ésimo estrato de altura, para 1=1, ..., m-estrato, para a i-ésima espécie; ni1 = número de indivíduos da i-ésima espécie, no i-ésimo estrato de altura; N = número total de indivíduos amostrados; m = número de estratos amostrados; p = número de espécies.</p>

Coeficiente de Mistura de Jentsch	Índice de Shannon-Weaver
$QM = \frac{S}{N}$ <p>onde: S = número de espécies amostradas; N = número total de indivíduos amostrados.</p>	$H' = \frac{\left(N \log N - \sum_{i=1}^S n_i \times \log n_i \right)}{N}$ <p>onde: N = número total de indivíduos amostrados; ni = número total de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostrado; log = logaritmo de base 10;</p>
Índice de uniformidade de Pielou	Índice de Simpson
$C = \frac{H'}{H_{max}}$ <p>onde: C = índice de uniformidade de Pielou; Hmax = Ln(S) = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas</p>	$J = \sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1) / [N(N - 1)]$ <p>onde: J = índice de dominância de Simpson; ni = número de indivíduos cadastrados da i-ésima espécie; N = número total de indivíduos cadastrados</p>
Índice de Agregação de MacGuinnes	Índice de Fracker e Brischle
$IGA_i = \frac{D_i}{d_i}$ <p>Sendo: $D_i = \frac{n_i}{u_t}$; $d_i = -Ln(1 - f_i)$; $f_i = \frac{u_i}{u_t}$</p> <p>onde: IGA_i = índice de MacGuinness para a i-ésima espécie; Di = densidade observada da i-ésima espécie; di = densidade esperada da i-ésima espécie; fi = frequência absoluta da i-ésima espécie; ni = número de indivíduos da i-ésima espécie; ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; ut = número total de unidades amostrais.</p>	$K_i = (D_i - d_i) / d_i^2$ <p>em que: Ki = índice de Fracker e Brischle para a i-ésima espécie; Di = densidade observada da i-ésima espécie; di = densidade esperada da i-ésima espécie;</p> <hr/> $P_i = \frac{S_i^2}{M_i}$ <p>onde: Pi = Índice de Payandeh para i-ésima espécie; S_i^2 = variância do número de árvores da i-ésima espécie; Mi = média do número de árvores da i-ésima espécie.</p>

Resultados Preliminares da Campanha de Monitoramento da Flora

Como resultados iniciais da primeira campanha de monitoramento serão apresentados as seguintes informações:

- Relação das espécies inventariadas contendo nome vulgar, nome científico e família botânica;
 - Enquadramento das espécies amostradas nas Listas, MMA, IUCN e CITES, de acordo com a raridade, distribuição (endemismo) e/ou nível de ameaça;
 - Curva espécie-área;
 - Índices de diversidade das espécies;
 - Índice de similaridade;
 - Análise das estruturas horizontal e vertical; e
 - Mortalidade (número de árvores mortas).
- Ao final do Subprograma de Monitoramento poderemos responder às questões pertinentes sobre a dinâmica da flora da área afetada pela formação do reservatório e pela operação da UHE Santo Antonio do Jari.

6.4.1.2.7 - Cronograma

O monitoramento tem o objetivo de acompanhar a dinâmica da vegetação das novas APPs e de áreas do entorno do reservatório. Para haver a dissociação de alguma influência que por ventura venha a ocorrer, será necessário uma base de comparação. Com isso, torna-se necessário iniciar o monitoramento antes das atividades de supressão de vegetação para a formação do reservatório e continuá-lo através de campanhas de campo periódicas para remedição, a serem estabelecidas em intervalos de um ano, se estendendo por um período de cinco anos.

Programa de Conservação da Flora																																			
Subprograma de Monitoramento da Flora																																			
Atividades	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1ª Campanha de campo - Intalação das parcelas e primeira mensuração das variáveis (Testemunha)	■																																		
Campanhas de campo durante a fase de implantação e operação*							■													■															
Obtenção da Licença de Instalação LI		■																																	
Emissão de licença de Operação LO (expectativa)																																			
Mobilização/acessos (Condicionada ao início do período seco)		■	■	■	■	■	■	■	■																										
Instalação do canteiro e acampamento			■	■	■	■	■	■	■																										
Sequência de Desvio - 1ª Etapa - (Leito Natural)			■	■	■	■	■	■	■																										
Sequência de Desvio - 2ª Etapa - (Leito Natural)															■																				
Sequência de Desvio - 3ª Etapa - (Estrutura de Desvio)																							■	■	■										
Estrutura de Desvio - Escavação/ Limpeza e Tratamento de Fundação					■	■	■	■	■																										
Estrutura de Desvio - Concretagem								■	■	■	■	■	■	■																					
Estrutura de Desvio - Montagem Eletromecânica															■	■																			
Barragem - Aterro ME									■	■	■																								
Barragem - Aterro MD																■	■	■	■	■	■	■													
Vertedouro - Concretagem - 1ª etapa										■	■																								
Vertedouro - Concretagem - 2ª etapa																■	■	■	■	■	■	■													
Vertedouro - Concretagem - 3ª etapa																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Reservatório - Limpeza e Obras		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Reservatório - Realocação da População		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Reservatório - Enchimento																																		■	

* Realização de campanhas de monitoramento anuais, com duração prevista de um mês cada, contadas à partir da Primeira Campanha de Campo (Testemunha).
 ** Após cada campanha de campo serão realizadas as análises dos dados e emissão de relatórios

6.4.1.2.8 - Responsáveis pela Elaboração do Subprograma

Técnico	Formação	Registro em Conselho (ou RG)
Marcos Paulo dos Santos Pereira	Engenheiro Florestal	CREA RJ: 2006136667 IBAMA: 594621
Cristopher Pereira Cesar	Engenheiro Florestal	CREA RJ: 2010107140 IBAMA: 4772000
Kleber Eduardo Dias Silva	Engenheiro Florestal	CREA RJ: 2009121669 IBAMA: 3811299

6.4.1.2.9 - Equipe de Implementação

O empreendedor é o principal agente institucional e financeiro para implementação das atividades propostas. Sugere-se o envolvimento de Universidades e Instituições de pesquisa regionais e nacionais.

6.4.1.2.10 - Inter-relação com outros Planos e Programas

O presente subprograma possui relações estreitas com os descritos abaixo:

- Programa de Monitoramento do Lençol Freático, devido às novas áreas sob influência das flutuações do mesmo;
- Programa de Monitoramento Limnológico e de Recuperação de Áreas Degradadas, devido à identificação das fontes, pontuais e difusas, de produção de sedimentos;
- Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas, devido ao monitoramento das espécies da família *Podostemaceae* encontradas na cachoeira de Santo Antônio no Rio Jari.

6.4.1.2.11 - Requisitos Legais

Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008: Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e Lista de Espécies da Flora Brasileira com Deficiência de Dados.

Resolução CONAMA nº 001/86: critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

Constituição Federal/88, artigo 225: todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana.

Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.

Lei nº 9.605, de 12/2/1998 - Lei de Crimes Ambientais.

6.4.1.2.12 - Referências

CORAIOLA, m.; NETTO S. P. Levantamento da composição florística de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG. Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais, 1 (1): 11-21. 2003.

FILGUEIRAS, T. S., NOGUEIRA, P. E., BROCHADO, A. L. & GUALA, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cad. Geoc. Rio de Janeiro. 12:39-43.

FRANCEZ, L.M.B.; CARVALHO, J.O.P.; JARDIM, F.C.S. 2007. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra firme na região de Paragominas, PA. Acta Amazônica. 37 (2): 219-228.

HOSOKAWA, R.T.; SOLTER, F. Manejo florestal. Curitiba: UFPR, 43p. 1995.

IBAMA. 1989. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (portaria nº 1522, de 19 de dezembro de 1989).

IBGE. 1992. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (portaria nº 6-N, de 5 de janeiro de 1992).

IUCN. 1997. Red List of Threatened Plants 1997. Banco de dados mantido pelo World Conservation Monitoring Center.

MAGNUSSON, W.E.; LIMA, A.P.; LUIZÃO, R.; LUIZÃO, F.; COSTA, F.R.C.; CASTILHO, C.V.; KINUPP, V.F. 2005. Rapeld: a modification of the gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica*, 5(2): 1-6.

MAGURRAN, A. E. 1983. Ecological diversity and its measurement. London, Chapman & Hall. 180 p.

MEDEIROS, m. m.; FELFILI, J. m.; LÍBANO, A. m. Comparação florístico-estrutural dos estratos de regeneração e adulto em cerrado sensu stricto no Brasil Central. *Cernea*, 13 (3): 291-298. 2007.

MUELLER-DOMBOIS, D.Y. & ELLENBERG, m. 1974. Aims and methods in vegetation ecology. New York: Willey and Sons. 547p. Palmer, m. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71:1.195-1.198.

OLIVEIRA, m. L.; BACCARO, F. B.; BRAGA-NETO, R. & MAGNUSSON, W. E. 2008. Reserva Ducke: A biodiversidade amazônica através de uma grade. Attema Design Editorial, Manaus, 168p.

Péllico Netto, S. e Brena, D.A. Inventário Florestal. Curitiba PR, 316p. 1997.

SILVA, W. C.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO A. L. P.; JUNIOR, R. F. C. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, mata das galinhas, no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco. *Ciência Florestal*, 17 (4): 321-331. 2007.

SCOLFORO, J,R, e FIGUEIREDO FILHO, A, Mensuração Florestal 2: volumetria, Lavras: ESAL/FAEPE, 1994, 126p.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R., LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. 124p.