

## SUMÁRIO – 13.1.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FLORESTAS ALUVIAIS

---

13.	PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS .....	13.1.1-1
13.1.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA.....	13.1.1-1
13.1.1.	PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FLORESTAS ALUVIAIS .....	13.1.1-1
	.....	13.1.1-1
13.1.1.1.	INTRODUÇÃO .....	13.1.1-1
13.1.1.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS.....	13.1.1-3
13.1.1.2.1.	MONITORAMENTO FENOLÓGICO DAS PARCELAS EM ILHAS .....	13.1.1-4
	.....	13.1.1-4
13.1.1.2.2.	ESPÉCIES AMEAÇADAS .....	13.1.1-9
13.1.1.2.3.	ESPÉCIES INVASORAS.....	13.1.1-12
13.1.1.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO .....	13.1.1-13
13.1.1.4.	ATENDIMENTOS AS METAS DO PROJETO .....	13.1.1-14
13.1.1.5.	ATIVIDADES PREVISTAS .....	13.1.1-15
13.1.1.6.	ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA .....	13.1.1-16
13.1.1.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13.1.1-17
13.1.1.8.	EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO . .....	13.1.1-18
13.1.1.9.	ANEXOS .....	13.1.1-18

## 13. PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

### 13.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

#### 13.1.1. PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FLORESTAS ALUVIAIS

##### 13.1.1.1. INTRODUÇÃO

O projeto de monitoramento de florestas aluviais busca determinar o nível da qualidade do fragmento monitorado após o enchimento dos reservatórios do Xingu e Intermediário, a partir de dados de diversidade comparativa em fitofisionomias semelhantes da Amazônia e daqueles do diagnóstico do EIA, além de analisar as espécies-chave que possam servir como indicadoras de respostas ambientais de curto e médio prazo.

Desde 2011 as florestas aluviais são monitoradas via parcelas permanentes instaladas em ilhas e nos módulos. São realizados estudos de florística, estrutura horizontal da floresta, fenologia e nível d'água. Em fevereiro de 2016 encerrou-se o primeiro ciclo deste monitoramento com o enchimento dos reservatórios. Nestes 04 anos de atividades foram encontradas 474 espécies de plantas (arbóreas e não arbóreas), contemplando 250 gêneros e 71 famílias (**Banco de Dados Brutos 10RC 13\_1\_1 PMFA (140716)-1**). Dentre elas 8 espécies encontram-se na lista de espécies ameaçadas de extinção da SEMA-PA<sup>1</sup>, 6 espécies estão na lista de espécies ameaçadas do MMA<sup>2</sup> e 15 na lista de espécies ameaçadas da IUCN<sup>3</sup>, conforme apresentado no **Quadro 13.1.1 – 4**.

Em relação a fenologia das espécies selecionadas nas ilhas, *Cynometra marginata*, *Discocarpus essequeboensis*, *Hevea brasiliensis*, *Mollia lepidota* e *Zygia cauliflora* nenhuma espécie apresentou padrão fenológico em todas as fenofases. A *Hevea brasiliensis* foi a única que apresentou padrão, somente relacionada à floração (**Quadro 13.1.1 – 3**).

A estrutura da floresta foi analisada em 02 momentos, para as parcelas em módulos em 2012 e 2014 e para as parcelas em ilhas 2013 e 2015.

Nos módulos, uma vez que as áreas foram conservadas, adquiridas e isoladas pelo empreendedor, em função do monitoramento, observou-se a regeneração natural das

---

<sup>1</sup> Resolução N° 054 de 24/10/2007

<sup>2</sup> Portaria MMA N° 443 de 2014

<sup>3</sup> 2013\_IUCN\_Cites\_Listed-Plants\_Brasil

mesmas em equidade com a composição do banco de sementes, o que pôde ser comprovado pelo recrutamento de mais de 100 indivíduos por hectare (10%) no período de dois anos demonstrando que a taxa de mortalidade foi inferior à taxa de recrutamento. A análise mais detalhada pode ser visualizada no sétimo relatório consolidado.

Para as ilhas, 2015 foi um ano atípico, na remediação das parcelas foi observado um aumento de mais de 50% no número de indivíduos mortos e esses foram concentrados em duas espécies: *Cynometra bauhiniaefolia* e *Mollia lepidota*. O grande número de indivíduos mortos na 3ª campanha pode estar ligado à estiagem prolongada e severa visto que estas informações foram coletadas antes do início do enchimento do reservatório, não tendo ainda, nenhuma influência direta da obra nas áreas monitoradas. Com menos disponibilidade de água, algumas espécies mais sensíveis a mudanças no clima, foram afetadas.

Em resumo, mesmo não tendo sido observado padrões nas informações coletadas até o momento, os dados coletados nas campanhas anteriores são passíveis de comparação com o 2º momento do monitoramento, o pós-enchimento, pois devem ser consideradas informações de quatro anos de monitoramento e devidas avaliações de situações distintas em relação ao ciclo hidrológico destes momentos.

Para a consolidação dos dados de campo e início da coleta de informações num segundo ciclo – pós-enchimento dos reservatórios - foram inseridas neste relatório a 10ª e 11ª Campanhas do monitoramento fenológico nas ilhas e 10ª e 11ª Campanhas de medição do nível do lençol freático nos módulos.

A partir de março de 2016, estão sendo coletadas informações de flora já vinculadas ao momento de operação da UHE Belo Monte. Estes dados serão comparados com as análises realizadas entre os anos de 2011 à fevereiro de 2016 com o intuito de captar as alterações no ambiente oriundas da obra.

O Parecer 3622/2015 do IBAMA recomenda a atualização da lista de espécies ameaçadas de extinção conforme Portaria MMA nº. 443/2014, já contemplado neste relatório. Em relação à modelagem da distribuição das espécies e identificação das espécies alvo, em outubro de 2015 foi enviada ao IBAMA a CE372/2015 – DS.

**Quadro 13.1.1 - 1 – Parcelas de Floresta Aluvial por módulo implantado**

<i>Id_provi</i>	MODULO2	<i>Id_provi</i>	MODULO4	<i>Id_provi</i>	MODULO5
16	M2	39	M4	52	M5
17	M2T1	40	M4T1	53	M5T1
18	M2T1P1	41	*M4T1P1	54	M5T1P1
		42	*M4T1P2		
		43	M4T1P3		
22	M2T2	46	M4T2		
23	M2T2P1	47	M4T2P1		
		48	M4T2P2		

**Legenda:** <sup>1</sup> Estrutura apresentada no formato do Banco de Dados Brutos (BDB), incluindo o id\_provi (id provisório) requerido no Parecer 143/11.  
\* Parcelas com área de 25% à 100% antropizada/alagada (pastagem e/ou agricultura)

-  Módulos RAPELD
-  id-provi
-  Transectos
-  Parcelas em Terra Firme
-  Parcelas Aluviais
-  Parcelas não implantadas

**Fonte:** Norte Energia (2014) – Adaptado por STCP (2016).

### 13.1.1.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

Neste relatório estão sendo apresentados os dados consolidados até março de 2016.

Este último período foi contemplado com as primeiras coletas de informações de flora para o pós-enchimento dos reservatórios. Porém ainda não é possível se verificar alterações em relação aos anos anteriores e somente com campanhas adicionais será possível se avaliar e correlacionar alterações florísticas, estruturais e fenológicas, em função da possível alteração no nível do lençol freático.

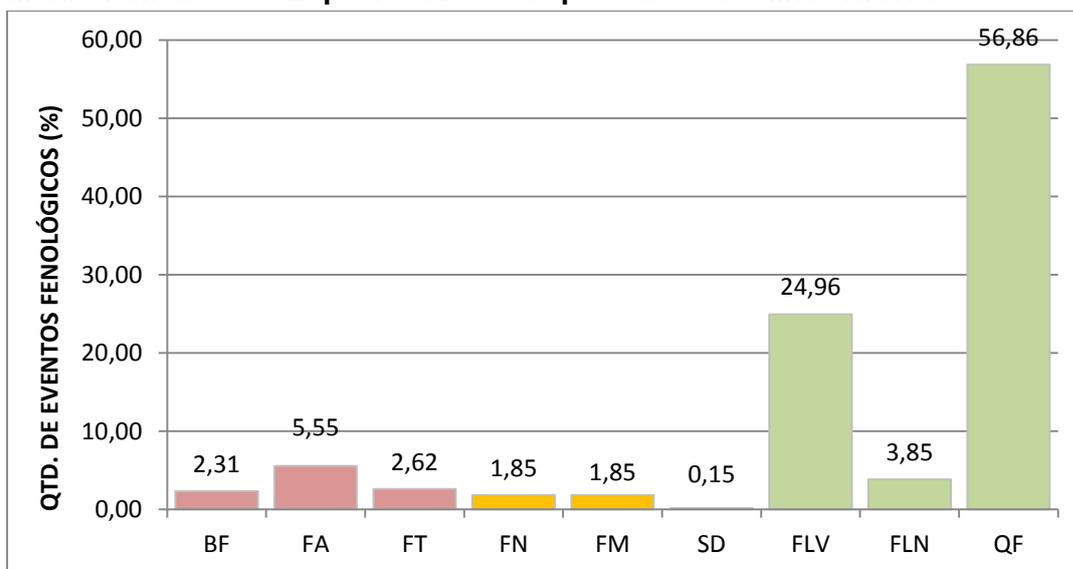
As informações neste item estão distribuídas por: (a) Monitoramento Fenológico das parcelas em ilhas; (b) espécies ameaçadas e (c) espécies invasoras.

### 13.1.1.2.1. MONITORAMENTO FENOLÓGICO DAS PARCELAS EM ILHAS

Desde o início do monitoramento fenológico, até o presente relatório, foram analisadas onze campanhas em intervalos trimestrais. A medição da 1ª campanha ocorreu em Setembro de 2013 e a 11ª Campanha foi realizada em março de 2016. Os eventos fenológicos (floração, frutificação e mudança foliar) ocorridos durante o monitoramento das espécies entre os meses de setembro de 2013 a março de 2016, estão relacionados no **Anexo 13.1.1 - 1**. A distribuição dos eventos de acordo com o mês e espécie pode ser observada no **Quadro 13.1.1 - 2**.

Os resultados encontrados separadamente apresentaram nove eventos fenológicos distintos: em **Floração**: botão floral (BF), floração adiantada (FA) e floração terminada (FT); em **Frutificação**: dispersão de propágulos ou semente disseminando (SD), frutos novos (FN), frutos maduros (FM); em **Mudança Foliar**: folhas maduras (FLV), folhas novas ou brotamento (FLN), queda de folhas (QF) (**Figura 13.1.1 - 1**).

**Figura 13.1.1 - 1 – Eventos Fenológicos encontrados nas Campanhas do Monitoramento das Espécies Arbóreas presentes nas Ilhas Aluviais.**



Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2016.

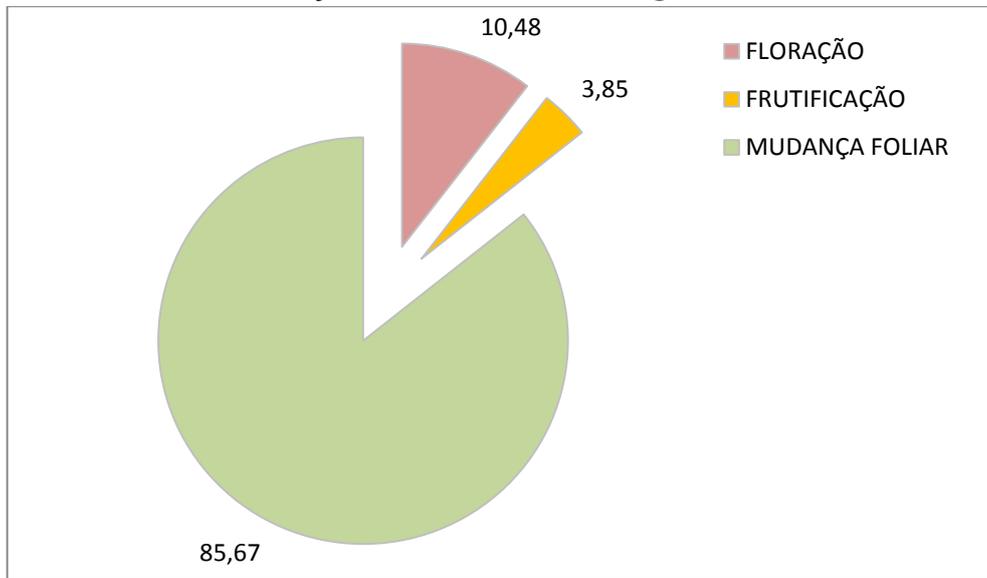
A maioria dos eventos fenológicos ocorreu na Mudança Foliar, 85,7% das observações em onze intervalos de tempo, enquanto floração apresentou 10,5% e frutificação 3,8% eventos ocorridos (**Figura 13.1.1 - 2**).

**Quadro 13.1.1 - 2 – Número de Eventos Fenológicos por Espécie**

ESPÉCIE	FLORAÇÃO											FRUTIFICAÇÃO											MUDANÇA FOLIAR											
	set/13	dez/13	mar/14	jun/14	set/14	dez/14	mar/15	jun/15	set/15	dez/15	mar/16	set/13	dez/13	mar/14	jun/14	set/14	dez/14	mar/15	jun/15	set/15	dez/15	mar/16	set/13	dez/13	mar/14	jun/14	set/14	dez/14	mar/15	jun/15	set/15	dez/15	mar/16	
<i>Cynometra marginata</i>	0	0	0	2	0	3	9	0	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	15	0	9	12	9	12	18	18	18	6	
<i>Discocarpus essequeboensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	18	18	6
<i>Hevea brasiliensis</i>	6	0	0	0	1	0	0	0	14	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	1	0	0	0	6	3	12	
<i>Mollia lepidota</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	12	18	6	
<i>Zygia cauliflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	18	6	
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>36</b>	

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

**Figura 13.1.1 - 2 – Distribuição dos Eventos Fenológicos**



Fonte: STCP Engenharia de Projetos LTDA, 2016.

A espécie *Cynometra marginata* foi a única que apresentou floração nos meses de dezembro de 2015 e março de 2016. Em relação à frutificação, em dezembro de 2015 não foi observada, porém, em março de 2016 a *Hevea brasiliensis* teve eventos de frutificação. Para a mudança foliar em dezembro de 2015 e março de 2016 todas tiveram tal evento observado.

As medições das campanhas já realizadas encontram-se apresentadas abaixo (**Quadro 13.1.1 - 3**) e no **Anexo 13.1.1 – 2**. Este anexo ainda apresenta os fenogramas de cada espécie correlacionando as porcentagens de Fournier (1974) aos fatores físicos (precipitação e temperatura) da região.

Quadro 13.1.1 - 3 – Monitoramento Fenológico das Parcelas Aluviais em Ilhas.

Nº	ESPÉCIES	FENOFASE	2013		2014				2015				2016
			SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR
1	<i>Cynometra marginata</i>	FLO											
		FRU											
		MF											
2	<i>Discocarpus essequeboensis</i>	FLO											
		FRU											
		MF											
3	<i>Hevea brasiliensis</i>	FLO											
		FRU											
		MF											
4	<i>Mollia lepidota</i>	FLO											
		FRU											

N°	ESPÉCIES	FENOFASE	2013		2014				2015				2016	
			SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	JUN	SET	DEZ	MAR	
		MF												
5	<i>Zygia cauliflora</i>	FLO												
		FRU												
		MF												

**Legenda:**

 Floração  
  Frutificação  
  Mudança foliar  
 3ª Campanha do monitoramento fenológico, cheia do rio Xingu, não foi possível observar as espécies indicadas.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

#### 13.1.1.2.2. ESPÉCIES AMEAÇADAS

Para este projeto, não foram observadas outras espécies ameaçadas que não aquelas já apresentadas em outros relatórios (**Quadro 13.1.1 - 4**).

**Quadro 13.1.1 – 4 – Espécies Ameaçadas e Encontradas na Região**

N	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	FAMILIA	EIA	MMA 443/14	DEC_802	RES_54/07	IUCN
1	<i>Apuleia leiocarpa</i>	(Vogel) J F Macbr	Amarelaço	Fabaceae	-	Vulnerável	-	-	-
2	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Benth ex Müll Arg	Araracanga	Apocynaceae	-	-	-	Vulnerável a2cd	-
3	<i>Bertholletia excelsa</i>	Bonpl	Castanheira	Lecythidaceae	EIA	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável a1acd 2cd	Vulnerável
4	<i>Couratari guianensis</i>	Aubl	Tauari	Lecythidaceae	-	-	-	-	Vulnerável
5	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	(L.) Haw	Na	Cactaceae	-	-	-	-	Pouco preocupante
6	<i>Helicostylis tomentosa</i>	(Poepp & Endl ) Rusby	Muiratinga mão de gato	Moraceae	EIA	-	-	-	Pouco preocupante
7	<i>Heteropsis flexuosa</i>	(Kunth) G.S. Bunting	na	Araceae	EIA	-	Vulnerável	Vulnerável a4ad	-
8	<i>Heteropsis spruceana</i>	Schott	na	Araceae	-	-	Vulnerável	Vulnerável a4ad	-
9	<i>Hylocereus setaceus</i>	(Salm-Dyck) R.Bauer	na	Cactaceae	-	-	-	-	Pouco Preocupante
10	<i>Hymenaea parvifolia</i>	Huber	Jutai mirim	Fabaceae	-	Vulnerável	-	-	-
11	<i>Lecythis lurida</i>	(Miers) S A Mori	Jarana	Lecythidaceae	EIA	-	-	-	Pouco preocupante
12	<i>Manilkara huberi</i>	Chevalier	Massaranduba	Sapotaceae	EIA	-	Vulnerável	Vulnerável a4cd	-
13	<i>Mezilaurus itauba</i>	(Meisn ) Taub ex Mez	Itaúba preta	Lauraceae	EIA	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável	Vulnerável
14	<i>Minquartia guianensis</i>	Aubl	Acariquara	Olacaceae	EIA	-	-	-	Pouco preocupante
15	<i>Pouteria macrocarpa</i>	(Mart ) D Dietr	Abiu cabeça de macaco	Sapotaceae	-	-	-	-	Vulnerável
16	<i>Pouteria oppositifolia</i>	(Ducke) Baehni	Guajará bolacha	Sapotaceae	-	-	-	-	Vulnerável
17	<i>Pouteria sagotiana</i>	(Baill) Eyma	Abiurana pouteria	Sapotaceae	-	-	-	-	Pouco preocupante

N	NOME CIENTÍFICO	AUTOR	NOME COMUM	FAMILIA	EIA	MMA 443/14	DEC_802	RES_54/07	IUCN
18	<i>Sorocea guilleminiana</i>	Gaudich	Muiratinga folha grossa	Moraceae	-	-	-	-	Vulnerável
19	<i>Trichilia lecointei</i>	Ducke	Cachuá folha fina	Meliaceae	-	-	-	-	Pouco preocupante
20	<i>Virola surinamensis</i>	(Rol ex Rottb ) Warb	Ucuúba da várzea	Myristicaceae	EIA	Vulnerável	-	-	Em perigo
21	<i>Vouacapoua americana</i>	Aubl	Acapu	Fabaceae	EIA	Em perigo	-	-	Perigo crítico

Fonte: Portaria MMA N° 443 de 2014, Lei Estadual N° 6.462 de 04/07/2002, Decreto Estadual N° 802 de 20/02/2008 e Resolução N° 054 de 24/10/2007 e Lista Vermelha da IUCN. LEME, BIOTA, STCP, adaptado por STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2016).

### 13.1.1.2.3. ESPÉCIES INVASORAS

Para este semestre nenhum processo de invasão relacionada a espécies arbóreas foi observado. Observou-se, contudo que, o processo inverso está ocorrendo em áreas de pasto abandonadas, ou seja, estas se encontram em regeneração (processo natural de sucessão ecológica), como pode ser observado na dinâmica de recrutamento.

### 13.1.1.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO

O quadro de atendimento aos objetivos do Projeto é apresentado a seguir.

OBJETIVOS GERAIS	STATUS DE ATENDIMENTO
Acompanhar os efeitos resultantes do alagamento constante das florestas aluviais do Reservatório do Xingu e da restrição de vazão e rebaixamento do lençol freático no TVR sobre as comunidades vegetais da tipologia da floresta Ombrófila Aluvial ao longo do tempo, sob o ponto de vista florístico e estrutural.	Em atendimento A 3ª campanha de medição das parcelas em ilhas ocorreu em 2015, antes do enchimento dos reservatórios. A próxima medição, conforme preconizado no PBA ocorre após 2 anos da última medição. As parcelas aluviais dos módulos estão na 3ª Campanha de medição em 2016, acontecendo no momento de operação da UHE Belo Monte.

#### 13.1.1.4. ATENDIMENTOS AS METAS DO PROJETO

O quadro de atendimento às metas do Projeto é apresentado a seguir.

META	STATUS DE ATENDIMENTO
Realizar estudos florísticos e fitossociológicos para avaliar a composição e estrutura das comunidades vegetais da floresta ombrófila densa aluvial nos reservatórios antes e após o enchimento dos reservatórios e no TVR;	Em atendimento Evidências de atendimento, até o momento (período antes do enchimento), podem ser visualizadas nos resultados deste e demais relatórios. Em 2016 acontece a 3ª Campanha de medição das parcelas aluviais em módulos, sendo a 1ª Campanha no período pós enchimento dos reservatórios.
Ampliar o conhecimento da composição florística e estrutural das áreas de monitoramento selecionadas, antes e após o enchimento dos reservatórios e no TVR, analisando possíveis modificações ao longo do tempo e comparando-a com os dados obtidos antes do enchimento e com aqueles da fase de diagnóstico;	Em atendimento Evidências de atendimento, até o momento (período antes do enchimento), podem ser visualizadas nos resultados deste e demais relatórios. Em 2016 acontece a 3ª Campanha de medição das parcelas aluviais em módulos, sendo a 1ª Campanha no período pós enchimento dos reservatórios.

### 13.1.1.5. ATIVIDADES PREVISTAS

Em 2016 está ocorrendo a terceira medição das parcelas aluviais em módulos, já em nova fase de intervenções. Considerando o cronograma apresentado no PBA, o Parecer 3622/15 do IBAMA, será feito o monitoramento nos mesmos moldes do PBA da Etapa de Implantação. O **Quadro 13.1.2 - 5** indica as próximas atividades a serem executadas em 2016.

**Quadro 13.1.2 - 5 – Cronograma de Atividades do Próximo Semestre**

ITEM	DESCRIÇÃO	1º SEMESTRE	2º SEMESTRE
01	3ª Campanha de Medição das parcelas aluviais dos Módulos	X	X
02	Monitoramento fenológico	X	X
03	Medição do lençol freático	X	X

#### 13.1.1.6. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA

O cronograma gráfico do Projeto é apresentado a seguir.



#### 13.1.1.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No quarto trimestre de 2015 e primeiro trimestre de 2016 foram observados poucos eventos fenológicos das espécies monitoradas. Apenas duas espécies, *Cynometra marginata* e *Hevea brasiliensis* apresentaram eventos além de mudança foliar. As duas espécies mantiveram o comportamento de floração e frutificação respectivamente, em comparação ao ano de 2014/2015. Para a *Hevea brasiliensis* nota-se um padrão fenológico para floração.

As informações coletadas até o momento são a base de comparação para a 2ª fase do monitoramento (pós-enchimento), que está em avaliação desde março de 2016.

### 13.1.1.8. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Aguimar Mendes	Engenheiro Florestal, M.Sc.	Coordenador Geral e responsável técnico	CREA-DF 17 984-D	486462
Diogo Pereira de Cristo	Engenheiro Ambiental	Supervisor	CREA-PR 81831 / D	3897111
Débora Lemos	Bióloga, PhD	Coordenadora do Projeto	CRBio 16656/5- D	4207184
Milena Marmentini de Oliveira	Eng. Florestal, Me.	Apoio técnico	CREA-PR 123788 D	5217872
Carlos da Silva Rosário	-	Identificador Botânico	-	-
João Batista da Silva	-	Identificador Botânico	-	-
Juliana Puga	Engenheira Cartográfica	Elaboração de Mapas e Figuras	CREA-PR 28.668 / D	610018

### 13.1.1.9. ANEXOS

**Anexo 13.1.1 - 1 – Monitoramento Fenológico por Campanha Espécie e Indivíduos.**

**Anexo 13.1.1 - 2 – Fenograma Composto de Dados Climáticos e Dados Fenológicos de Cada Fenofase para as Ilhas.**