

Usina Hidrelétrica Jirau

7º RELATÓRIO SEMESTRAL

Solicitação de Renovação da Licença de Operação

nº 1097 / 2012

Programa de Conservação da Flora - Subprograma de Monitoramento da Flora

EMPRESA: EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA

PERÍODO DAS ATIVIDADES: 01/11/2015 A 31/03/2016

RESPONSÁVEL DA CONTRATADA: MARCELO BRILHANTE DE MEDEIROS E
MARCELO FRAGOMENI SIMON

RESPONSÁVEL DA ESBR: VERÍSSIMO ALVES DOS SANTOS NETO





SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	6
2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA	6
2.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS	6
2.2 ATENDIMENTO ÀS METAS	9
2.3 ATIVIDADES REALIZADAS NO SEMESTRE	11
2.4 RESULTADOS CONSOLIDADOS DO PERÍODO DA LO Nº 1097/2012	12
2.5 INDICADORES	21
3 INTERFACES	23
4 ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA	25
5 CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA A FASE PÓS-RENOVAÇÃO DA LO	26
5.1 PROPOSTA DE CRONOGRAMA PARA A FASE PÓS-RENOVAÇÃO DA LO	27
6 EQUIPE TÉCNICA	28
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28



LISTA DE ANEXOS

Anexo I-Banco de dados: dinâmica de comunidades do componente arbóreo.



LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 2-1 - MORTALIDADE RELATIVA DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS NO PERÍODO 2011-2013 (417 ESPÉCIES, 1153 INDIVÍDUOS), E APÓS A CHEIA HISTÓRICA E ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO NO PERÍODO 2013-2015 (708 ESPÉCIES, 5021 INDIVÍDUOS). 13
- FIGURA 2-2 - SOBREVIVÊNCIA DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS NAS PARCELAS AMOSTRADAS ANTES E APÓS A CHEIA HISTÓRICA E O ESTABELECIMENTO DA BARRAGEM EM FUNÇÃO DA ALTITUDE E LENÇOL FREÁTICO. AS CURVAS FORAM ESTIMADAS COM MODELOS ADITIVOS: (A) ALTITUDE (R^2 AJUST= 63,8%; $F=16,41$; $GL=2,74$; $P<0,0001$); (B) PROFUNDIDADE MÉDIA ANUAL DO LENÇOL APÓS O ENCHIMENTO (R^2 AJUST= 70,6%; $F=22,12$; $GL=2,766$; $P<0,0001$); (C) DIFERENÇA ENTRE PROFUNDIDADE MÉDIA ANUAL DO LENÇOL ANTES E APÓS O ENCHIMENTO (R^2 AJUST= 74,7%; $F=14,07$; $GL=5,39$; $P<0,0001$). PARCELAS AFETADAS SÃO INDICADAS PELO "X". 14
- FIGURA 2-3 - ESCALONAMENTO DIMENSIONAL NÃO-MÉTRICO (NMDS) PARA COMUNIDADES ARBÓREAS (DADOS DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA), ANTES DO ENCHIMENTO DA BARRAGEM (2011-2013) E APÓS O ENCHIMENTO (2015). 17
- FIGURA 2-4 - ESCALONAMENTO DIMENSIONAL NÃO-MÉTRICO (NMDS) DE COMUNIDADES ARBÓREAS (DADOS DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA), ANTES DO ENCHIMENTO DA BARRAGEM (2011) E APÓS O ENCHIMENTO (2015), RESPECTIVAMENTE CÍRCULOS PREENCHIDOS E CÍRCULOS ABERTOS. 17
- FIGURA 2-5 - VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO, MÉDIA (ANUAL, TRIMESTRE MAIS SECO, TRIMESTRE MAIS CHUVOSO) E DESVIO PADRÃO DA PROFUNDIDADE DO LENÇOL FREÁTICO EM ÁREAS ALAGADAS E CONTROLE, ANTES E APÓS O ENCHIMENTO DA BARRAGEM. *BOXPLOTS* DENOTAM ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS (MEDIANA, 2° E 3° QUARTIL, AMPLITUDE, VALORES EXTREMOS). SÃO INDICADOS OS VALORES DE VEROSSIMILHANÇA E SIGNIFICÂNCIA PARA AS INTERAÇÕES ENTRE ALAGADO X CONTROLE, ANTES (PRÉ) E APÓS (PÓS) O ENCHIMENTO DA BARRAGEM. OS VALORES-P PARA COMPARAÇÕES DENTRO DE CADA TRATAMENTO SÃO INDICADOS PELOS SÍMBOLOS: (+) $P\leq 0,05$; (*) $P\leq 0,01$; (**) $P\leq 0,001$; (***) $P\leq 0,0001$. 18

LISTA DE FOTOS

- FOTO 2-1 - ASPECTO DO SUB-BOSQUE EM ÁREA AFETADO PELO ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO. 15
- FOTO 2-2 - ÁREA AFETADA PELO ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO, COM SOBREVIVÊNCIA DE ALGUNS INDIVÍDUOS DE *ATTALEA SPECIOSA* (BABAÇU) E REGENERAÇÃO DO ESTRATO HERBÁCEO. 15
- FOTO 2-3 - *ADIANTUM ARGUNTUM*, UMA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO ESTRATO HERBÁCEO NA ÁREA DE ESTUDO. 19



LISTA DE QUADROS

QUADRO 2-1– <i>STATUS</i> DE ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS GERAIS	6
QUADRO 2-2 – <i>STATUS</i> DE ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
QUADRO 2-3 – <i>STATUS</i> DE ATENDIMENTO ÀS METAS	9
QUADRO 2-5 – <i>STATUS</i> DE ATENDIMENTO AOS INDICADORES DE DESEMPENHO	21
QUADRO 3-1– <i>STATUS</i> DE ATENDIMENTO ÀS PROPOSTAS DE INTERFACE COM OUTROS PROGRAMAS	23
QUADRO 4-1 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA	25
QUADRO 5-1– PROPOSTA DE CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DO SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA	27
QUADRO 6-1– EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	28

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório de acompanhamento **SEMESTRAL**, que subsidia a solicitação da renovação da LO nº 1097/2012, tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas no período de 01/11/2015 a 31/03/2016 e os resultados consolidados no período da LO nº 1097/2012, no âmbito do **PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA - SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA** da Usina Hidrelétrica (UHE) Jirau, por meio do Contrato JIRAU 141/13(1º Aditivo) celebrado entre a Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) e a **EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA**.

2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

2.1 ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS

No **Quadro 2-1** e

Quadro 2-2 são apresentadas as informações referentes aos objetivos estabelecidos no subprograma.

Quadro 2-1– *Status* de atendimento ao objetivo geral

OBJETIVO GERAL	STATUS	ANÁLISE DO ATENDIMENTO
Avaliar e acompanhar os efeitos resultantes das alterações do nível do lençol freático e do deplecionamento do reservatório sobre as comunidades vegetais ao longo das novas margens do reservatório da UHE Jirau.	Em atendimento.	A avaliação está sendo realizada por meio dos estudos de dinâmica de comunidades arbóreas e herbáceas em 26 parcelas permanentes. Resultados preliminares dos efeitos do reservatório são apresentados neste relatório e novos dados serão disponibilizados ainda este ano.

Quadro 2-2 – *Status* de atendimento aos objetivos específicos

OBJETIVO ESPECÍFICO	STATUS	ANÁLISE DO ATENDIMENTO
Iniciar um programa de monitoramento através de uma rede de parcelas permanentes na área passível de impacto	Atendido	Foram instaladas inicialmente 32 parcelas permanentes conforme o protocolo RAPELD-PPBIO. Das 32 parcelas instaladas,



<p>pelo nível de flutuação do lençol freático.</p>		<p>06 (seis) foram descartadas, conforme justificativas apresentadas no 5º Relatório Semestral da LI nº 621/2009 deste Subprograma. Todas as 26 parcelas restantes foram amostradas, os dados bióticos e abióticos foram coletados e analisados para o componente arbóreo, gerando informações sobre padrões de distribuição e os fatores ambientais relacionados. Os dados do componente herbáceo foram analisados quanto à composição de espécies e determinantes dos padrões de distribuição. A primeira re-amostragem dos componentes arbóreo e herbáceo foi iniciada em maio de 2013 e finalizada em fevereiro de 2014, com um total de mais de 30 mil indivíduos em monitoramento. A segunda re-amostragem ocorreu entre agosto e dezembro de 2015, para os componentes arbóreo e herbáceo. Os resultados parciais destas re-amostragens são disponibilizados neste relatório.</p>
<p>Estabelecer um banco de dados capaz de compatibilizar a dinâmica espacial e temporal das comunidades vegetais.</p>	<p>Atendido</p>	<p>As informações referentes a este Subprograma estão sendo organizadas em planilhas Excel. Além disso, os dados e resultados obtidos neste Subprograma estão sendo estruturados, armazenados e espacializados no Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas (SisGIG) da UHE Jirau,</p>



		<p>desenvolvido pela ESBR e disponível para consulta pelo órgão ambiental. Um banco de dados adicional, georreferenciado, foi desenvolvido na Embrapa no final de 2015 para gerenciamento das informações do projeto pela internet.</p>
<p>Integrar os dados do monitoramento do lençol do freático, monitoramento da qualidade da água, da fauna silvestre e aquática, e de acompanhamento da população local.</p>	<p>Em atendimento</p>	<p>Os dados de lençol freático no período 2012-2015 foram coletados e analisados, com resultados apresentados neste relatório.</p>
<p>Propor formas de manejo adequadas.</p>	<p>Atendido</p>	<p>A proposição de formas de manejo foi iniciada após diagnóstico do fragmento florestal do Lote 1E, sendo neste avaliado de forma quali-quantitativa como a nova hidrodinâmica do corpo hídrico, após o enchimento do reservatório (operando seguindo a regra operativa), e a ocorrência da cheia histórica na região do período de 2013-2014, afetou as espécies florestais. O relatório com os resultados deste diagnóstico, bem como as estratégias de manejo propostas pela EMBRAPA foram apresentados ao IBAMA, no dia 28 de outubro de 2015 através da correspondência IT/AB 1359-2015 no âmbito do Programa de Desmatamento do Reservatório da UHE Jirau. Após a avaliação dos primeiros impactos com os dados coletados no ano passado poderão</p>

		ser propostas outras formas de manejo.
--	--	--

2.2 ATENDIMENTO ÀS METAS

O **Quadro 2-3** apresenta o *status* de atendimento para as metas do subprograma de monitoramento da flora.

Quadro 2-3 – *Status* de atendimento às metas

METAS	STATUS	ANÁLISE DO ATENDIMENTO
Implantar parcelas permanentes de monitoramento no campo.	Atendido	No total, foram instaladas 32 parcelas permanentes conforme o protocolo RAPELD-PPBIO, sendo que 06 (seis) foram descartadas, conforme justificativas apresentadas no 5º Relatório Semestral da LI nº 621/2009 deste Subprograma. Atualmente estão sendo monitoradas 26 parcelas.
Mensurar todos os indivíduos em cada unidade amostral.	Atendido	Entre 2010 e 2012 foram inventariadas 13.327 plantas, sendo 8.070 árvores (DAP > 10 cm) e 5.257 regenerantes (DAP entre 01 e 10 cm). O componente herbáceo também foi mensurado em 20 parcelas, contemplando aproximadamente outras 17.654 plantas. No período maio de 2013 a fevereiro de 2014 todos os indivíduos arbóreos e herbáceos foram mensurados novamente e o mesmo procedimento foi realizado entre agosto e dezembro de 2015 para todos os indivíduos, com o registro adicional de dados de recrutamento.



<p>Determinar os índices de diversidade para o ecossistema em questão.</p>	<p>Em Atendimento</p>	<p>Os dados para o componente arbóreo foram calculados e apresentados em relatórios semestrais anteriores (LO). Para o componente herbáceo foram analisados os determinantes dos padrões de distribuição espacial. Índices de diversidade e similaridade para o estrato herbáceo serão disponibilizados no segundo semestre de 2016.</p>
<p>Avaliar todas as fitofisnomias afetadas pelo empreendimento.</p>	<p>Em atendimento</p>	<p>A avaliação de todas as fitofisnomias afetadas pelo empreendimento foi iniciada em maio de 2013 com a primeira expedição para re-amostragem e finalizada em fevereiro de 2014. Estes dados possibilitaram a compreensão da dinâmica das comunidades e serviram de controle para os anos subsequentes, permitindo a comparação de dados (mortalidade, recrutamento, incremento de área basal, crescimento populacional) antes e após o enchimento. Neste mesmo período (2013-2014) foi avaliada a dinâmica da comunidade antes do enchimento do reservatório. Os efeitos de curto-médio prazo foram detectados a partir das re-amostragens de 2015, com resultados parciais para o componente arbóreo, os quais são apresentados neste relatório.</p>
<p>Envolver a comunidade no processo.</p>	<p>Não aplicável até o</p>	<p>O Subprograma de Monitoramento da Flora tem abordagens técnico-científicas</p>



	momento	que poderiam ter a participação de universidades, ONGs e centros de pesquisa da região. Porém, até o momento não houve procura da comunidade neste sentido.
--	---------	---

2.3 ATIVIDADES REALIZADAS NO SEMESTRE

Durante o período de 01/11/2015 a 31/03/2016 foram realizadas as seguintes atividades, descritas de forma resumida a seguir:

- Expedição de campo para re-amostragem de pós-enchimento do reservatório: foram coletados dados bióticos dos componentes arbóreo e herbáceo, bem como dados abióticos (solo e lençol freático). Foi realizada uma campanha de campo no período (novembro), com duração de aproximadamente 15 dias, finalizando a re-amostragem do ano de 2015. Os dados bióticos coletados compreenderam informações sobre a composição de espécies, abundância, recrutamento, mortalidade, incremento de área basal e caracteres funcionais (área foliar e biomassa) em todas as parcelas. Os dados de lençol freático foram coletados e processados (compensados), com os resultados apresentados relativos ao período de 2012 a 2015. Neste período novas análises físico-químicas do solo foram feitas para acompanhamento de possíveis alterações nestes parâmetros;
- Transposição dos dados em Excel para um banco de dados desenvolvido pela Embrapa com o objetivo de otimizar o gerenciamento das informações do projeto;
- Finalização de dissertação de mestrado no Dep. de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília/DF: "MODELAGEM DE NICHOS ECOLÓGICOS PARA ESPÉCIES ARBÓREAS RARAS EM ÁREA SOB IMPACTOS ANTRÓPICOS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA" apresentada por Tâmilis Rocha Silva;
- Publicação da dissertação de mestrado no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Manaus/AM: "DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES DE PALMEIRAS AO LONGO DE RADIENTES



AMBIENTAIS E CONSEQUÊNCIAS DA PERDA DE HABITAT PELA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS” por Ednéia Araújo dos Santos.

- Análise de dados de dinâmica de comunidades arbóreas e herbáceas, com os primeiros resultados do reservatório sobre a vegetação nativa para o componente arbóreo. Vale ressaltar que os dados do componente herbáceo ainda estão em análise com previsão de apresentação dos resultados para o segundo semestre de 2016;
- Análise de dados do componente herbáceo, com informações adicionais sobre a distribuição espacial das espécies (dados de pré-enchimento).
- Organização de banco de dados: dados bióticos e abióticos coletados nas campanhas de campo, incluindo os resultados das análises. Resultados mais recentes encontram-se disponibilizados no **Anexo I** deste relatório, com novas informações sobre a dinâmica das comunidades arbóreas;
- Publicação de artigos científicos. Neste período foi publicado um artigo científico derivado dos estudos desenvolvidos pela equipe:
 - Ter Steege et al. 2015. Estimating the global conservation status of over 15,000 Amazonian tree species. Artigo publicado na Science Advances.
- Orientação de teses de doutorado (3) e dissertações de mestrado (1) na Universidade de Brasília e Universidade Federal de Goiás;

2.4 RESULTADOS CONSOLIDADOS DO PERÍODO DA LO Nº 1097/2012

No total foram amostradas 1034 espécies arbóreas entre 2011 e 2015 (333 gêneros e 80 famílias), dessas, 644 espécies foram identificadas (269 gêneros) e 390 espécies foram determinadas até o nível de gênero (179 gêneros). A mortalidade no período anterior ao alagamento foi de 0,9% e, após o alagamento artificial, considerando os dados de 2013 a 2015, foi de 41% (**Figura 2-1**).

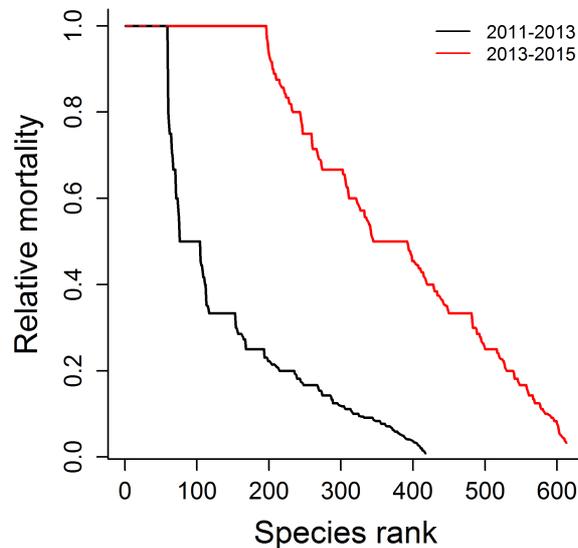


Figura 2-1 - Mortalidade relativa de indivíduos arbóreos no período 2011-2013 (417 espécies, 1153 indivíduos), e após a cheia histórica e enchimento do reservatório no período 2013-2015 (708 espécies, 5021 indivíduos).

O enchimento do reservatório apresentou diferenças em relação às formações florestais na área de estudo (**Figura 2-2**). Como esperado, as comunidades arbóreas das florestas de várzeas sofreram o maior impacto de mortalidade (**Foto 2-1 e Foto 2-2**), seguido pela formação das campinaranas. Em algumas localidades, como Caiçara e Mutum, parcelas de florestas de várzea sofreram mortalidade entre 80 a 100% dos indivíduos, enquanto nas campinaranas os valores foram intermediários.

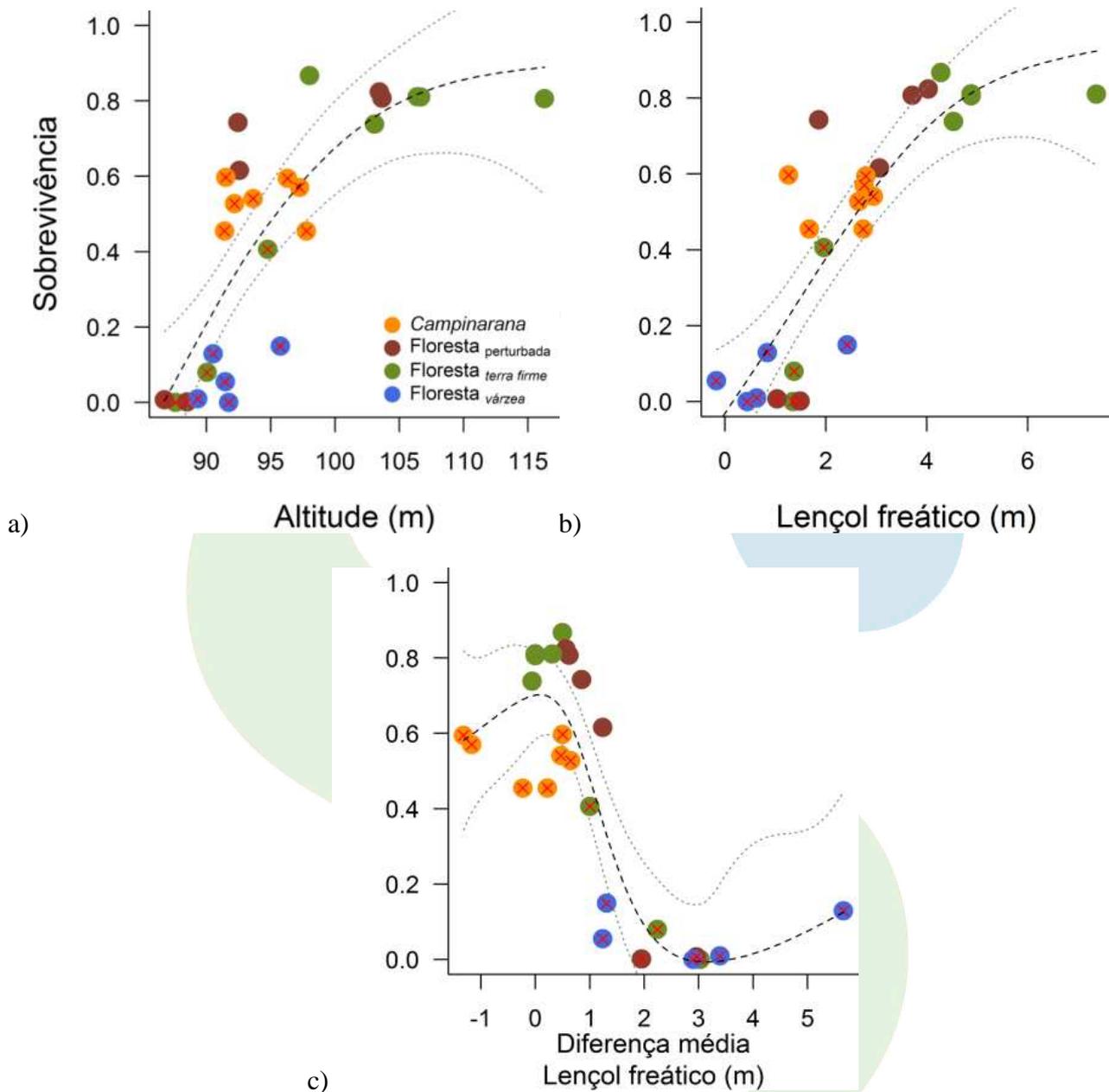


Figura 2-2- Sobrevivência dos indivíduos arbóreos nas parcelas amostradas antes e após a cheia histórica e o estabelecimento da barragem em função da altitude e lençol freático. As curvas foram estimadas com modelos aditivos: (a) altitude ($R^2_{\text{ajust}}= 63,8\%$; $F=16,41$; $gl=2,74$; $p<0,0001$); (b) profundidade média anual do lençol após o enchimento ($R^2_{\text{ajust}}= 70,6\%$; $F=22,12$; $gl=2,766$; $p<0,0001$); (c) Diferença entre profundidade média anual do lençol antes e após o enchimento ($R^2_{\text{ajust}}= 74,7\%$; $F=14,07$; $gl=5,39$; $p<0,0001$). Parcelas afetadas são indicadas pelo "x".



Foto 2-1 - Aspecto do sub-bosque em área afetado pelo enchimento do reservatório.



Foto 2-2 - Área afetada pelo enchimento do reservatório, com sobrevivência de alguns indivíduos de *Attalea speciosa* (babaçu) e regeneração do estrato herbáceo.

Diferenças na composição e estrutura das comunidades arbóreas também podem ser observadas na **Figura 2-3** por meio da análise multivariada NMDS. As mudanças ocorreram com mais intensidade nas parcelas próximas ao rio Madeira e nas áreas de campinarana.

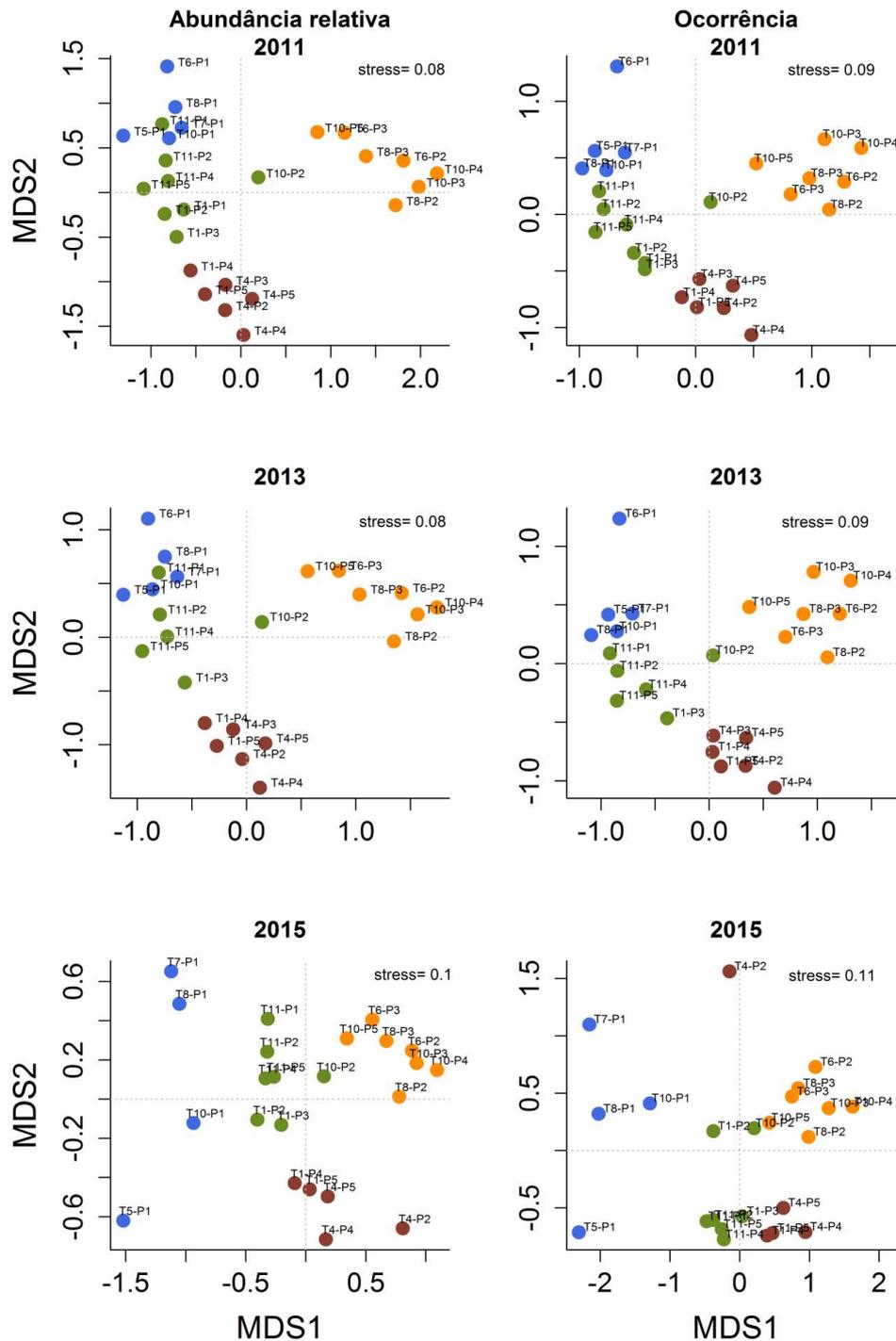


Figura 2-3-Escalonamento dimensional não-métrico (NMDS) para comunidades arbóreas (dados de ocorrência de espécies e abundância), antes do enchimento da barragem (2011-2013) e após o enchimento (2015).

A mudança na estrutura e composição das comunidades arbóreas, com ênfase no impacto do reservatório sobre as florestas de várzea (círculos azuis), também pode ser visualizada na **Figura 2-4**.

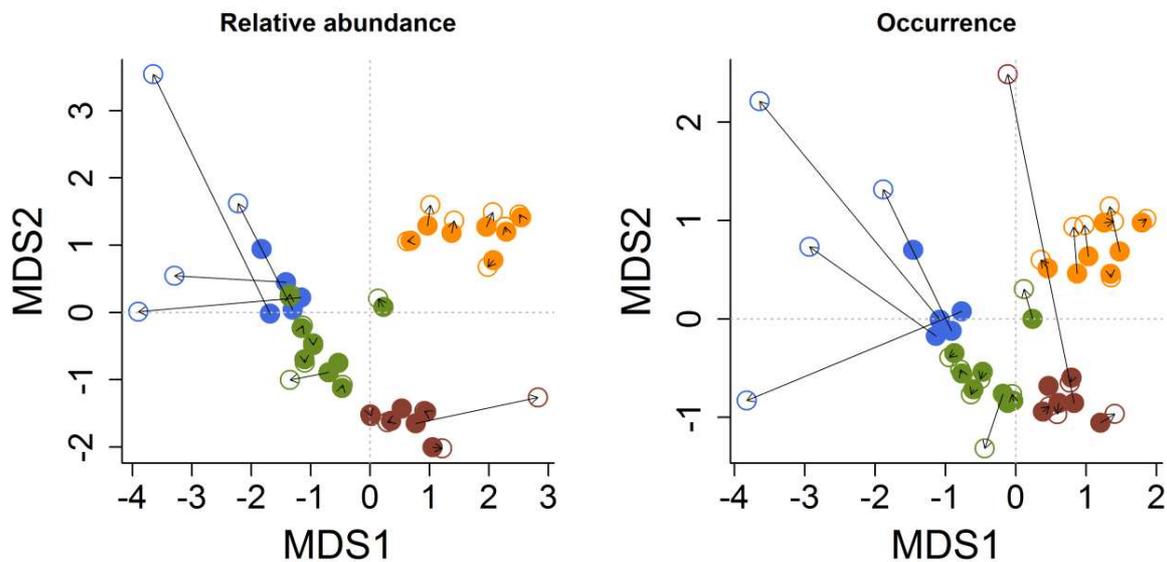


Figura 2-4-Escalonamento dimensional não-métrico (NMDS) de comunidades arbóreas (dados de ocorrência de espécies e abundância), antes do enchimento da barragem (2011) e após o enchimento (2015), respectivamente círculos preenchidos e círculos abertos.

Os parâmetros de ambiente sofreram forte variação durante o período, com alterações significativas nos padrões de fertilidade e textura do solo, além dos valores relacionados com a profundidade do lençol freático. A deposição de sedimentos pelo rio Madeira alterou características físico-químicas nas parcelas mais afetadas, assim como houve redução na profundidade do lençol freático considerando valores médios (**Figura 2-5**).

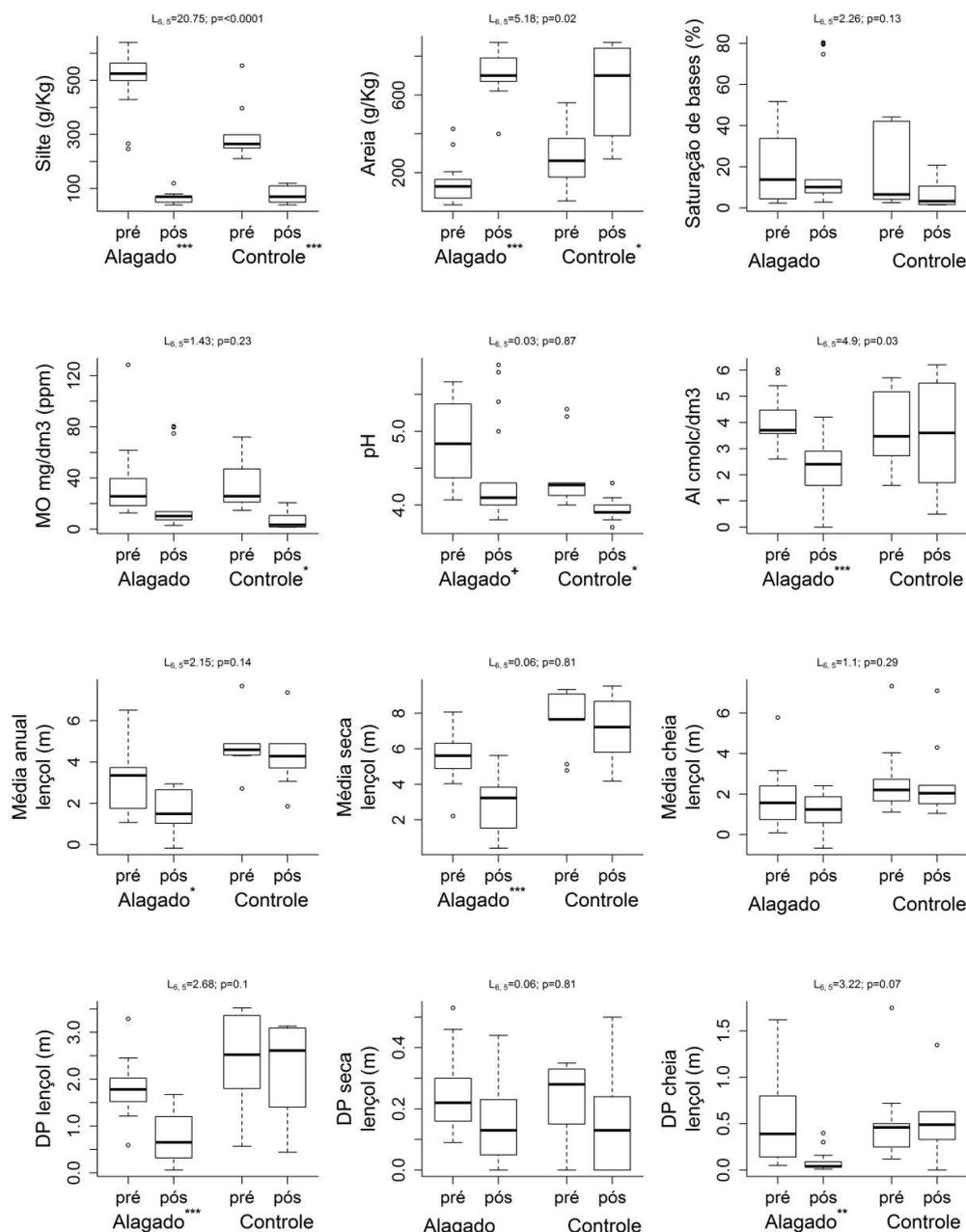


Figura 2-5- Variáveis físico-químicas do solo, média (anual, trimestre mais seco, trimestre mais chuvoso) e desvio padrão da profundidade do lençol freático em áreas alagadas e controle, antes e a após o enchimento da barragem. *Boxplots* denotam estatísticas descritivas (mediana, 2° e 3° quartil, amplitude, valores extremos). São indicados os valores de verossimilhança e significância para as interações entre Alagado x Controle, antes (pré) e após (pós) o enchimento da barragem. Os valores-p para comparações dentro de cada tratamento são indicados pelos símbolos: (+) $p \leq 0,05$; (*) $p \leq 0,01$; (**) $p \leq 0,001$; (***) $p \leq 0,0001$.

Os parâmetros descritivos de dinâmica da comunidade do componente arbóreo para o período de 2011 a 2013 são apresentados no **Anexo I**.

Ao todo foram amostrados 17.654 indivíduos pertencentes a 110 espécies do componente herbáceo, sendo 28 pteridófitas e 82 monocotiledôneas. Deste total, seis espécies (*Adiantum argutum*; **Foto 2-3**, Cyperaceae sp., *Pariana radicyflora*, *Parodiolyra micrantha*, *Selaginella asperula* e *Trichomanes pinnatum*) representaram em torno de 65% do número total de indivíduos. A densidade variou de 0.02 a mais de 5 indivíduos/m² entre as parcelas.



Foto 2-3 - *Adiantum argutum*, uma das principais espécies do estrato herbáceo na área de estudo.

Os resultados sustentaram parcialmente as hipóteses relacionadas às respostas de pteridófitas e monocotiledôneas herbáceas à variação ambiental e espacial. Conforme hipótese inicial, foi encontrada uma maior variação na composição de pteridófitas associadas à variação ambiental (21%, $p < 0.01$, $n = 22$) em comparação a variação puramente espacial (3%, $p = 0.056$, $n = 22$). Além disso, 5% delas foram associados ao componente ambiental espacialmente estruturado. Dentre as variáveis ambientais, a concentração de cálcio (14%) e o teor de silte (3%) foram responsáveis pela maior parte da variação do componente ambiental.



Já em relação às monocotiledôneas, foi encontrada uma menor associação ao componente puramente ambiental comparado com as pteridófitas (12%, $p < 0.05$, $n = 22$). A variação da composição de monocotiledôneas não esteve majoritariamente associada ao componente puramente espacial (5%, $p < 0.01$, $n = 22$). Um total de 11% da variação da composição de monocotiledôneas foi explicado pela variação ambiental estruturada espacialmente. Da porção explicada puramente pela variação ambiental, a capacidade de trocas catiônicas (7%), a concentração de potássio (2%) e o teor de silte (2%) foram significativamente responsáveis pela variação deste componente.

Os resultados suportam a hipótese que grupos com maior capacidade dispersiva respondem mais fortemente a variações ambientais. Este resultado corrobora trabalhos que avaliaram diferenças na capacidade dispersiva de outros grupos como diatomáceas (Wetzel *et al.* 2012), perifíton (Algarte *et al.* 2014) e plantas de sub-bosque (Jones *et al.* 2014). Desse modo, atribuí-se a maior capacidade dispersiva de pteridófitas em comparação a monocotiledôneas herbáceas com sementes como um importante fator que determina as repostas destes grupos a variação ambiental. Isto credencia as pteridófitas como potencial grupo indicador em estudos de impactos ambientais.

Ao mesmo tempo em que possuem capacidade de se dispersar ao longo de gradientes ambientais, as pteridófitas respondem sensivelmente à variação em condições microambientais, tais como presença ou não de serrapilheira (Rodrigues & Costa 2012). Neste estudo, nós encontramos forte variação da composição de pteridófitas em relação ao aumento da concentração de cálcio e, em menor grau, ao maior teor de argila. O cálcio é um dos elementos que compõem a soma de bases trocáveis, reportado previamente como importante descritor de mudanças na composição de espécies (Zuquim *et al.* 2012; Zuquim *et al.* 2014), e na estruturação filogenética de pteridófitas (Lehtonen *et al.* 2015).

De modo contrário à hipótese inicial, as monocotiledôneas herbáceas responderam às mudanças no componente ambiental de forma mais forte em comparação com o componente espacial. Apesar de várias espécies presentes neste estudo serem provavelmente dispersas por formigas, o que aumenta a chance de dispersão a curtas distâncias (Gómez & Espadeler 1998), plantas herbáceas apresentam requerimentos ambientais que se somam a uma menor capacidade de dispersão. A capacidade de troca de cátions (CTC) foi responsável pela maior parte da variação ambiental associada à mudança na comunidade de monocotiledôneas herbáceas. No presente estudo, a CTC efetiva exerce importante

função de tornar disponíveis os nutrientes em condições de pH ácido do solo, caso das áreas amostradas. Assim como encontrado em pteridófitas, o teor de silte exerce um efeito secundário sobre a mudança na composição de monocotiledôneas. Como apresenta estrutura fina, é possível que o aumento no teor de silte exerça um papel relacionado à retenção hídrica, tendo um papel estruturador de espécies herbáceas mesmo que de forma secundária. De modo geral, verificou-se que as plantas herbáceas respondem mais fortemente à variação no componente ambiental do que à distância entre ambientes.

2.5 INDICADORES

O do Subprograma.

Quadro 2-4 apresenta o *status* de atendimento aos indicadores de desempenho do Subprograma.

Quadro 2-4– *Status* de atendimento aos indicadores de desempenho

INDICADORES	STATUS	ANÁLISE DO ATENDIMENTO
Estrutura horizontal e vertical da vegetação.	Atendido	A análise da estrutura horizontal (densidade, frequência e dominância das espécies) e estrutura vertical (composição de estratos de altura) do componente arbóreo foram realizadas, com a obtenção dos resultados do primeiro levantamento (fase pré-enchimento) e dos dados de dinâmica do componente arbóreo para o período de 2011 a 2015.
Os índices de diversidade e similaridade.	Em Atendimento	As análises sobre diversidade de espécies e similaridade entre áreas e parcelas foram realizadas, com a obtenção dos resultados preliminares do inventário florestal das parcelas para os componentes arbóreo e herbáceo. Os resultados para o



		componente herbáceo e sobre a comunidade de palmeiras também foram analisados quanto aos padrões de distribuição espacial e seus determinantes. Índices de diversidade e similaridade para este componente devem ser disponibilizados no segundo semestre de 2016.
A ocorrência de desmatamento.	Atendido	Durante as expedições para inventário florestal nas parcelas foram avaliadas à ocorrência ou não de desmatamento.
A entrada de novas espécies nas parcelas.	Em atendimento	A dinâmica florestal da comunidade, que inclui a entrada de novas espécies nas parcelas, foi avaliada para o período de 2011 a 2013 (condições naturais) e de 2013 a 2015 (enchimento do reservatório), com dados incorporados ao banco de dados. Novos dados serão incluídos no período 2016-2017 e devem incorporar os resultados de estabelecimento de novos indivíduos.
Demais parâmetros relacionados à dinâmica florestal da comunidade.	Em atendimento	A dinâmica florestal do componente arbóreo foi avaliada para o período de 2011 a 2013 (condições naturais) e está sendo analisada para o período de 2013 a 2015 (enchimento do reservatório). Os resultados parciais para o período de 2011 a 2013 foram apresentados neste relatório.

3 INTERFACES

O **Quadro 3-1** apresenta, de forma sucinta, as interfaces elencadas no PBA da UHE Jirau e o *status* quanto ao seu atendimento.

Quadro 3-1– *Status* de atendimento às propostas de interface com outros programas

PROGRAMAS DE INTERFACE	PROPOSTA	STATUS DE ATENDIMENTO
Programa de Conservação da Fauna	Aporte de informações sobre o status de conservação da vegetação.	As informações sobre o grau de fragmentação, o status de conservação dos fragmentos e o impacto do reservatório na vegetação começaram a ser fornecidas por meio de artigo publicado como elementos para o entendimento da paisagem na mesma área de amostragem do Programa de Conservação da Fauna Silvestre.
Programa de Monitoramento do Lençol Freático	Disponibilização e intercâmbio de informações.	Os resultados dos dados de lençol freáticos no período de fevereiro de 2012 a setembro de 2015 foram coletados, analisados e apresentados no relatório anterior. Os <i>loggers</i> foram reprogramados para um novo período de armazenamento de dados em setembro de 2015. Novos dados serão coletados em junho de 2016 e devem contemplar o período de 2015 a 2016.
Programa de Monitoramento Limnológico	Disponibilização de informações sobre a dinâmica da vegetação nas áreas periodicamente	Os resultados finais auxiliarão na compreensão do estado de conservação da vegetação em áreas periodicamente alagadas na área do reservatório.



	alagadas.	
Programa de Comunicação Social	Divulgação de informações do Subprograma.	<p>As ações estão sendo divulgadas por meio de entrevistas e reportagens. Houve participação no 1º Seminário Técnico de Acompanhamento dos Programas do Meio Biótico, na reportagem para jornal local de Rondônia vinculado à rede Globo, transmitida no Globo Rural, e na reportagem para equipe de comunicação da UHE Jirau. Em outubro de 2011 foi realizada a gravação de um vídeo sobre usinas hidrelétricas pela Produtora Canal Azul e em agosto de 2011 foi feita a gravação de um documentário para apresentação na Feira Internacional da Indústria de Rondônia (Feiron). Em novembro de 2014 foi organizado e realizado um seminário na Embrapa Cenargen para debate e apresentação das pesquisas sobre o subprograma, com a participação da Embrapa, ESBR, ICMBio, Unemat, Universidade de Brasília e Ibama.</p>

4 ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA

O cronograma do Subprograma de Monitoramento da Flora, juntamente com o *status* de atendimento do mesmo encontra-se apresentado no **Erro!**

Fonte de referência não encontrada..

Quadro 4-1– Cronograma de atividades do Subprograma de Monitoramento da Flora.

Item	Atividade	P/R	2011				2012				2013				2014				2015				2016
			T1	T2	T3	T4	T1																
SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA																							
1	DOCUMENTAÇÃO, CARTOGRAFIA E ANÁLISE DE DADOS	P																					
		R																					
2	CAMPANHAS DE CAMPO	P																					
		R																					
3	RELATÓRIOS PARCIAIS	P																					
		R																					
4	RELATÓRIO FINAL	P																					
		R																					

 Previsto;
 Realizado



5 CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA A FASE PÓS-RENOVAÇÃO DA LO

O Subprograma de Monitoramento da Flora apresenta resultados de acordo com o esperado. As características florísticas e estruturais das comunidades do estrato arbóreo e herbáceo foram analisadas considerando o período pré-enchimento e pós-enchimento do reservatório da UHE Jirau. No período de novembro de 2015 a março de 2016 foram realizadas coleta de dados bióticos e abióticos, análise de dados de dinâmica de comunidades do componente arbóreo e finalização de uma dissertação de mestrado. Os resultados parciais forneceram informações importantes sobre o impacto do reservatório na vegetação nativa. Além disso, continuam as atividades essenciais rotineiras para refinamento da identificação botânica conduzidas por especialistas.

Para o período posterior a renovação da LO nº 1097/2012, propõe-se a continuidade das análises dos dados de dinâmica e a realização de uma nova re-amostragem em 2017, para coleta de dados de um período adicional, após o enchimento do reservatório. Neste período devem ser coletados os dados relativos aos primeiros resultados de estabelecimento de novos indivíduos nas áreas afetadas, obtendo assim um panorama mais completo da resiliência dos ecossistemas atingidos. A regeneração natural de algumas áreas atingidas também deverá ser observada neste período. Particularmente, as campinaranas devem apresentar resultados novos considerando as diferenças observadas nos dois primeiros períodos de alagamento, com a possibilidade de estabelecimento de novos indivíduos nos estratos herbáceo e arbóreo.

5.1 PROPOSTA DE CRONOGRAMA PARA A FASE PÓS-RENOVAÇÃO DA LO

A proposta de cronograma do Subprograma de Monitoramento da Flora para a fase de pós-renovação da LO encontra-se apresentado no **Quadro 5-1**.

Quadro 5-1– Proposta de cronograma de atividades do Subprograma de Monitoramento da Flora

Item	Atividade	P/R	2016				2017				2018
			T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1
SUB-PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA											
1	DOCUMENTAÇÃO, CARTOGRAFIA E ANÁLISE DE DADOS	P									
		R									
2	CAMPANHAS DE CAMPO	P									
		R									
3	RELATÓRIOS PARCIAIS	P									
		R									
4	RELATÓRIO FINAL	P									
		R									

 Previsto;

6 EQUIPE TÉCNICA

O **Quadro 6-1** apresenta a equipe técnica responsável pela execução do programa.

Quadro 6-1– Equipe técnica responsável pela execução do programa

NOME	CARGO	CTF/ÓRGÃO DE CLASSE	ASSINATURA
Marcelo Brilhante de Medeiros	Pesquisador	CRBio 013969/04-D	
Marcelo Fragomeni Simon	Pesquisador	CRBio 30637/4-D	

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALGARTE, V.M., RODRIGUES, L., LANDEIRO, V.L., SIQUEIRA, T., & BINI, L.M. 2014. Variance partitioning of deconstructed periphyton communities: does the use of biological traits matter? *Hydrobiologia* 722: 279-290.
- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141 (4):399-436.
- BORGES, A.L.I.; SILVA, A.S.L.; LISBOA, P.L.B.; LISBOA, R.C.L.; COSTA, D.C.T.; SANTOS, W.N. & ROSÁRIO, C.S. 2002. Diversidade florística e estrutura da mata de terra firme. Pp. 235-287. In: P.B.L. Lisboa, (ed). Caxiuanã: Populações tradicionais, meio-físico e diversidade biológica. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- CAVALCANTI, T.B.; MEDEIROS, M.B.; SEVILHA, A.C.; PEREIRA-SILVA, G. 2004. "Resgate e Aproveitamento Científico na flora da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV (GO)". Relatório Final. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Embrapa-Cenargen.



- CIENTEC. **Mata Nativa**. Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa. 2004.
- CORONADO, H. E. N., T. R. BAKER, O. L. PHILLIPS, N. C. A. PITMAN, R. T. PENNINGTON, R. VÁSQUEZ MARTÍNEZ, A. MONTEAGUDO, H. MOGOLLÓN, N. DÁVILA CARDOZO, M. RÍOS, R. GARCÍA-VILLACORTA, E. VALDERRAMA, M. AHUITE, I. HUAMANTUPA, D. A. NEILL, W. F. LAURANCE, H. E. M. NASCIMENTO, S. SOARES DE ALMEIDA, T. J. KILLEEN, L. ARROYO, P. NÚÑEZ, AND L. FREITAS ALVARADO. 2009. Multi-scale comparisons of tree composition in Amazonian terra firme forests. *Biogeosciences* 6: 2719-2731.
- COSTA, F. R. C., J.-L. GUILLAUMET, A. P. LIMA, AND O. S. PEREIRA. 2009. Gradients within gradients: the mesoscale distribution patterns of palms in a central Amazonian forest. *Journal of Vegetation Science* 20: 69-78.
- COSTA, F. R. C., W. E. MAGNUSSON, AND R. C. LUIZAO. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology* 93: 863-878.
- DOMINGUES, M. J. 2010. UHE Jirau- Inventário Florestal e Estudos Fitossociológicos. Curitiba, Juris Ambientis- Energia Sustentável do Brasil: 199.
- DRUCKER, D. P., F. R. C. COSTA, AND W. E. MAGNUSSON. 2008. How wide is the riparian zone of small streams in tropical forests? A test with terrestrial herbs. *Journal of Tropical Ecology* 24: 65-74.
- 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, Pp.: 31-63.
- FERREIRA, L. V. 2000. Effects of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forests: implications for future design of protected areas. *Biodiversity and Conservation* 9: 1-14.
- FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.;



- BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. 2012. Introdução. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>.
- GIULIETTI, A.M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M.J.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVA, J.M.C. (orgs). Plantas raras do Brasil. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional, 2009.
- Gómez, C. & Espadeler, X. 1998. Myrmecochorous dispersal distances: a world survey. *Journal of Biogeography* 25: 573-580.
- HILL, M. O. TWINSpan: a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individual and attributes. Ithaca: Cornell University, 1979.
- IBGE. 2004. Mapa de Vegetação do Brasil, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
- IUCN. 2012. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. Red List. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em janeiro de 2012.
- JONES, M.M., CICUZZA, D., VAN STRAATEN, O., VELDKAMP, E., & KESSLER, M. 2014. Determinants of fern and angiosperm herb community structure in lower montane rainforest in Indonesia. *Journal of Vegetation Science* 25: 1216-1224.
- KINUPP, V. F., AND W. E. MAGNUSSON. 2005. Spatial patterns in the understory shrub genus *Psychotria* in central Amazonia: effects of distance and topography. *Journal of Tropical Ecology* 21: 363-374.
- LEHTONEN, S., JONES, M.M., ZUQUIM, G., PRADO, J., & TUOMISTO, H. 2015. Phylogenetic relatedness within Neotropical fern communities increases with soil fertility. *Global Ecology and Biogeography* 24: 695-705.
- 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.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom Helm, 1988. 179p.

- MARA. 1992. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 365p.
- MILLIKEN, W., ZAPPI, D., SASAKI, D., HOPKINS, M, PENNINGTON, R.T. 2010 Amazon vegetation: how much do we know and how much does it matter? *Kew Bulletin*, 65:691-709.
- MOSER, P., W. L. OLIVEIRA, M. B. MEDEIROS, J. R. PINTO, P. V. EISENLOHR, I. L. LIMA, G. P. SILVA, M. F. SIMON. 2014. Tree species distribution along environmental gradients in an area affected by a hydroelectric dam in southern Amazonia. *Biotropica* 46: 367-376.
- MUELLER-DOMBOIS, D.Y. & ELLENBERG, M. 1974. **Aims and methods in vegetation ecology**. New York: Willey and Sons. 547p.
- PHILLIPS, O. L., P. N. VARGAS, A. L. MONTEAGUDO, A. P. CRUZ, M.-E. C. ZANS, W. G. SÁNCHEZ, M. YLI-HALLA, AND S. ROSE. 2003. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. *Journal of Ecology* 91: 757-775.
- PY-DANIEL, L. R., DEUS, P. C., HENRIQUES, A. L., PIMPÃO, D. M. & RIBEIRO, O. M. 2007. Biodiversidade do Médio Madeira. Manaus, Ministério do Meio Ambiente.
- PY-DANIEL, R. L. 2007. Caracterização da área amostrada. In: PY-DANIEL, L. R.; DEUS, P. C.; HENRIQUES, A. L.; PIMPÃO, D. M. & RIBEIRO, O. M. 2007. Biodiversidade do Médio Madeira. Manaus, Ministério do Meio Ambiente. Pp.: 35-44.
- QUESADA, C. A., J. LLOYD, L. O. ANDERSON, N. M. FYLLAS, M. SCHWARZ, AND C. I. CZIMCZIK. 2011. Soils of Amazonia with particular reference to the Rainfor sites. *Biogeosciences* 8: 1415-1440.
- RODRIGUES, F.R. DE O., & COSTA, F.R.C. 2012. Litter as a filter of emergence for herbaceous seedlings and sporophytes in central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 28: 445-452.
- RUOKOLAINEN, K., H. TUOMISTO, M. J. MACÍA, M. A. HIGGINS, AND M. YLI-HALLA. 2007. Are floristic and edaphic patterns in Amazonian rain forests congruent for trees, pteridophytes and Melastomataceae? *Journal of Tropical Ecology* 23: 13-25.
- SALO, J., R. KALLIOLA, I. HÄKKINEN, Y. MÄKINEN, P. NIEMELÄ, M. PUHAKKA, AND P. D. COLEY. 1986. River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature* 322: 254-258.



- TER STEEGE, H. PITMAN, N. C. A. KILLEEN, T. J. LAURANCE, W. F. PERES, C. A. GUEVARA, J. E. SALOMAO, R. P. CASTILHO, C. V. AMARAL, I. L. DE ALMEIDA MATOS, F. D. DE SOUZA COELHO, L. MAGNUSSON, W. E. PHILLIPS, O. L. DE ANDRADE LIMA FILHO, D. DE JESUS VEIGA CARIM, M. IRUME, M. V. MARTINS, M. P. MOLINO, J.-F. SABATIER, D. WITTMANN, F. LOPEZ, D. C. DA SILVA GUIMARAES, J. R. MENDOZA, A. M. VARGAS, P. N. MANZATTO, A. G. , REIS, N. F. C. TERBORGH, J. CASULA, K. R. MONTERO, J. C. FELDPAUSCH, T. R. HONORIO CORONADO, E. N. MONTOYA, A. J. D. ZARTMAN, C. E. MOSTACEDO, B. VASQUEZ, R. ASSIS, R. L. MEDEIROS, M. B., SIMON M. F. et al. 2015. Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances*, v. 1, p. e1500936-e1500936.
- VELOSO, H.P. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- 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.
- WALTER, B.M.T. 2000. *Biodiversidade e recursos genéticos: questões e conceitos*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 48p. il. Documentos, 46.
- WETZEL, C.E., BICUDO, D.D.C., ECTOR, L., LOBO, E. A, SOININEN, J., LANDEIRO, V.L., & BINI, L.M. 2012. Distance decay of similarity in neotropical diatom communities. *PloS one* 7: e45071.
- WITTMANN, F., E. HOUSEHOLDER, M. T. F. PIEDADE, R. L. DE ASSIS, J. SCHÖNGART, P. PAROLIN, AND W. J. JUNK. 2012. Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees. *Ecography*: no-no.
- ZUQUIM, G., H. TUOMISTO, F. R. C. COSTA, J. PRADO, W. E. MAGNUSSON, T. PIMENTEL, R. BRAGANETO, AND F. O. G. FIGUEIREDO. 2012. Broad scale distribution of ferns and lycophytes along environmental gradients in Central and Northern Amazonia, Brazil. *Biotropica* 44: 752-762.

ZUQUIM, G., TUOMISTO, H., JONES, M.M., PRADO, J., FIGUEIREDO, F.O.G., MOULATLET, G.M., COSTA, F.R.C., QUESADA, C. A., & EMILIO, T. 2014. Predicting environmental gradients with fern species composition in Brazilian Amazonia. *Journal of Vegetation Science* 25: 1195-1207.

Brasília, 18 de abril de 2016.



Marcelo Brilhante de Medeiros

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



Marcelo Fragomeni Simon

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



Anexo I -Parâmetros descritivos da dinâmica de comunidades arbóreas (2011-2013) em parcelas na área de influência da hidrelétrica antes do enchimento da barragem. Plot = parcela; Fito= terra firme (TF), terra firme perturbada (DF), várzeas (VF) e Campinaranas (C); n0= número de indivíduos do primeiro inventário; nt= número de indivíduos no segundo inventário; m= indivíduos mortos; r= recrutadas; tempo (anos) entre os inventários; ab0 = área basal no primeiro inventário; abt= área basal no segundo inventário; abm= área basal dos indivíduos mortos; abr= área basal dos recrutadas; abd= perda em área basal; abg= ganho em área basal; R= taxa de recrutamento; G= ganho; P= perda, Chn= taxa de mudança líquida em número de árvores; Chab= taxa de mudança líquida em área basal.

Plot	Fito	n0	nt	m	r	t	ab0	abt	abm	abr	abd	abg	R	G	P	Chn	Chab
T10-P3	C	944	1043	15	63	1.83	5.07	5.39	0.09	0.20	-0.09	0.30	0.03	5.16	83.82	5.59	3.37
T10-P4	C	928	999	10	25	2.06	7.61	7.86	0.01	0.05	-0.07	0.28	0.01	2.06	89.01	3.65	1.57
T11-P5	TF	398	447	7	31	1.91	15.21	15.92	0.24	0.32	-0.05	0.68	0.04	3.33	87.45	6.27	2.41
T10-P5	C	675	721	11	26	2.06	11.04	11.75	0.10	0.22	-0.06	0.66	0.02	3.68	86.97	3.25	3.07
T10-P2	TF	586	600	16	22	1.92	11.75	11.93	0.11	0.07	-0.19	0.41	0.02	2.09	85.33	1.24	0.78
T6-P3	C	542	581	19	32	1.86	13.33	14.30	0.43	0.63	-0.09	0.88	0.03	5.82	82.58	3.81	3.86
T11-P2	TF	531	568	17	17	1.93	15.58	15.40	0.78	0.28	-0.07	0.45	0.02	2.47	77.91	3.56	-0.60
T1-P3	TF	386	407	9	27	2.17	17.38	18.09	0.35	0.28	-0.02	0.81	0.03	2.82	82.89	2.47	1.87
T11-P4	TF	514	538	20	18	1.92	15.51	15.93	0.32	0.19	-0.05	0.59	0.02	2.59	85.88	2.41	1.40
T11-P1	TF	489	513	19	15	1.94	15.94	16.25	1.05	0.15	-0.15	1.36	0.02	4.89	73.57	2.50	0.99
T4-P5	DF	443	514	12	39	2.16	11.67	12.39	0.02	0.13	-0.05	0.65	0.04	2.99	90.62	7.12	2.79
T1-P4	DF	369	399	10	27	2.19	11.07	11.65	0.26	0.30	-0.05	0.59	0.03	3.57	80.36	3.64	2.35
T8-P1	VF	302	305	11	14	2.04	15.20	17.14	0.32	0.85	-0.06	1.46	0.02	6.87	83.84	0.49	6.08
T4-P3	DF	539	553	17	31	2.16	13.39	13.97	0.16	0.11	-0.05	0.68	0.03	2.65	85.21	1.19	1.96
T8-P2	C	545	577	23	22	2.03	11.92	12.55	0.14	0.29	-0.10	0.58	0.02	3.47	85.41	2.85	2.56
T4-P2	DF	436	445	16	25	2.16	14.95	15.30	0.42	0.04	-0.06	0.80	0.03	2.55	79.54	0.95	1.08
T7-P1	VF	357	361	13	17	2.21	19.55	19.55	2.00	0.12	-0.07	1.96	0.02	4.94	63.74	0.50	0.01
T6-P2	C	748	773	31	42	2.14	12.27	12.73	0.17	0.18	-0.08	0.54	0.03	2.70	83.74	1.55	1.77
T8-P3	C	768	798	42	41	2.04	16.05	16.12	0.96	0.43	-0.12	0.72	0.03	3.55	73.52	1.90	0.22
T4-P4	DF	245	335	13	47	2.16	4.62	5.85	0.00	0.56	-0.03	0.70	0.07	10.61	89.95	15.55	11.51
T5-P1	VF	379	462	20	11	2.22	20.82	21.22	0.59	0.15	-0.10	0.94	0.01	2.35	78.52	9.33	0.87
T1-P5	DF	501	511	31	30	2.19	14.77	15.45	0.21	0.30	-0.06	0.65	0.03	2.85	83.96	0.90	2.09
T6-P1	VF	220	223	30	33	2.03	10.30	9.26	1.97	0.29	-0.07	0.71	0.08	5.50	54.96	0.67	-5.10
T10-P1	VF	349	409	60	21	2.16	18.06	15.51	3.33	0.31	-0.08	0.55	0.02	2.62	53.81	7.63	-6.80
T1-P1	TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1-P2	TF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0