

## SUMÁRIO – 13.1.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FLORESTAS ALUVIAIS

---

13.	PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS .....	ii
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.	ANTECEDENTES .....	13.1.1-1
13.1.1.2.	EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES .....	13.1.1-2
13.1.1.2.1.	CRONOGRAMA GRÁFICO.....	13.1.1-2
13.1.1.3.	RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	13.1.1-4
13.1.1.4.	ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS .....	13.1.1-17
13.1.1.5.	EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO . .....	13.1.1-18
13.1.1.6.	ANEXOS .....	13.1.1-18

## 13. PLANO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

O **Plano de Conservação dos Ecossistemas Aquáticos** integra ações de 14 projetos específicos, organizados em cinco programas e foi concebido de modo a organizar as ações a serem desenvolvidos nos ecossistemas aquáticos presentes na área de inserção da UHE Belo Monte. Para a realização dos projetos de monitoramento dos organismos aquáticos e semiaquáticos e da flora aluvial, foi considerada a abrangência dos impactos decorrentes da formação dos reservatórios do Xingu e Intermediário, do trecho de vazão reduzida e igarapés que sofrerão sua influência, bem como o trecho de jusante da casa de força principal. A seguir é apresentado um resumo dos principais resultados dos projetos que fazem parte deste plano.

O **Programa de Monitoramento da Flora** compreende atividades do **Projeto de Monitoramento das Florestas Aluviais** e do **Projeto de Monitoramento das Formações Pioneiras**, cujas ações executivas contemplam, complementarmente, o conhecimento da flora regional, adaptada às condições de inundação do rio Xingu. Os dados gerados pelos projetos compõe um banco de dados geral das espécies da flora, integrando o conhecimento da região, necessário para as tomadas de decisão e integração de ações.

As espécies identificadas no **Projeto de Monitoramento das Florestas Aluviais** formam o banco de conhecimento para a produção de mudas específicas (tolerantes à inundação), a serem produzidas no viveiro de mudas, no âmbito do **Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora**, cujo o uso poderá ser feito em áreas específicas definidas no **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas** ou apontadas no **Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios (PACUERA)**, considerando as áreas de preservação permanente de ambos reservatórios.

Atividades de projetos correlatos, como o **Projeto de Monitoramento das Formações Pioneiras** e o **Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas** já obtiveram, em conjunto, cinco novos registros de espécies de Podostemaceae para região.

O **Programa de Monitoramento Hidráulico, Hidrológico e Hidrossedimentológico**, tem por finalidade registrar as variações de nível e vazões, tanto espaciais como temporais, que ocorrem no rio Xingu e nos igarapés da região do empreendimento. Os resultados obtidos a partir do **Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões** estão sendo utilizados para as análises e interpretação dos resultados obtidos nas campanhas de monitoramento das formações pioneiras, em especial para o componente Podostemaceae, uma vez que a duração dos eventos fenológicos, principalmente floração, é estrito às condições de diminuição do nível d'água. A riqueza de espécies e a estrutura das comunidades vegetais nas parcelas do RAPELD, inseridas na fitofisionomia aluvial, no âmbito do **Projeto de Monitoramento**

**das Florestas Aluviais**, também estão sendo correlacionadas às vazões do rio Xingu e igarapés que interceptam as parcelas.

De acordo com o Projeto Básico Ambiental (PBA, 2011) o **Programa de Conservação da Ictiofauna**, tem como principal objetivo acompanhar as alterações na estrutura da ictiofauna, bem como na atividade pesqueira em decorrência das obras de construção e da operação do projeto de aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte no rio Xingu.

O Programa é formado por seis projetos (**Projeto de Investigação Taxonômica; Projeto de Resgate e Salvamento da Ictiofauna; Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais; Projeto de Monitoramento da Ictiofauna; Projeto de Incentivo a Pesca Sustentável; Projeto de Implantação e Monitoramento de Mecanismo de Transposição**), que são executados por empresas (Biota - Projetos e Consultoria Ambiental Ltda., Leme Engenharia Ltda. e Neotropical Consultoria Ambiental), além de contar com a participação de pesquisadores da Universidade Federal do Pará (UFPA) e alunos (pós-graduandos e graduandos) por meio da Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

As ações de resgate visam, prioritariamente, acompanhar todas as atividades das obras civis do empreendimento que afetam a ictiofauna, promovendo a relocação da maior parte dos espécimes aprisionados bem como a coleta de material biológico e o intercâmbio de informações com os demais Projetos que compõem o **Programa de Conservação da Ictiofauna**.

Nesse período, três foram os destinos para os peixes resgatados: soltura (para a maior parte dos espécimes) em área adjacente sem interferência das obras civis; envio de espécies raras, endêmicas e com problemas taxonômicos foram destinadas, principalmente, à coleção da UFPA subsidiando o **Projeto de Investigação Taxonômica** e o **Projeto de Monitoramento da Ictiofauna**; e descarte para os animais mortos sem condições de aproveitamento devido ao seu estado de decomposição.

Entre janeiro a novembro de 2012 foram executadas, pelo **Projeto de Resgate e Salvamento da Ictiofauna**, 86 ações de resgate em intervenções em cursos d'água decorrentes da implantação da UHE Belo Monte. Essas ações incluem atividades executadas diretamente no rio Xingu e, principalmente, em trechos dos igarapés com intervenções pontuais (Cobal, Cajueiro, Ticaruca, Paquiçamba, Galhoso e seus tributários).

Além da soltura, o envio de espécimes para coleções científicas torna-se uma importante contribuição ao **Programa de Conservação da Ictiofauna**, uma vez que pode proporcionar a captura de espécies não detectadas durante as coletas executadas pelo **Projeto de Monitoramento da Ictiofauna**.

No período de fevereiro a novembro de 2012 foram realizadas quatro campanhas (enchente, cheia, vazante e seca), sendo três campanhas no âmbito do **Projeto de Monitoramento da Ictiofauna** realizado pela atual equipe responsável por este projeto e uma campanha realizada pela Biota que estava iniciando os estudos de

similaridade da ictiofauna dos igarapés interceptados pelos diques. Tais levantamentos proporcionaram, em linhas gerais: (i) o início da formação de um banco de dados da composição e diversidade da ictiofauna e do ictioplâncton do rio Xingu; (ii) aprofundamento do conhecimento da ecologia reprodutiva de seis espécies, da importância alimentar de itens para seis espécies e da dinâmica de populações de cinco espécies; e, (iii) padronização dos protocolos de biologia molecular).

No **Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável** foi possível comparar a produtividade pesqueira entre os anos de 2011 e 2012, inferindo sobre os possíveis efeitos do empreendimento até o presente. Na análise das nove localidades monitoradas (São Felix do Xingu, Maribel, Altamira, Vitória do Xingu, Vila Nova, Belo Monte, Senador José Porfírio, Porto de Moz e Gurupá) a maior parte apresenta a tendência de aumento da produção no período mais seco desde maio-junho até agosto-setembro. Apenas Vitória do Xingu apresentou uma redução na produção a partir do mês de maio.

Uma explicação inicial para essa diferença na produção decorre das alterações no ciclo hidrológico dos dois anos. A diminuição da vazão em 2012 após o mês de março, conforme indicado nos dados obtidos a partir do **Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões**, pode ter favorecido e aumentado a eficiência do esforço de pesca, provocando o incremento na produção total do pescado.

Além da coleta e análise das informações referentes aos desembarques da produção de espécies comerciais e ornamentais, o **Projeto de Incentivo a Pesca Sustentável** visa estimular, fortalecer e orientar a cadeia produtiva formada pelos pescadores da região. Nesse sentido, foi criada em 08/11/2012 a Comissão de Pesca e Aquicultura, no âmbito do Fórum de Acompanhamento Social, que tem por objetivo principal acompanhar a execução dos Programas/Projetos afetos a essa área, intermediando e proporcionando o diálogo entre os pescadores, empreendimento e demais atores que fazem parte do processo.

A proposta do PBA para o **Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais** foi reavaliada por meio de um estudo cujo objetivo foi verificar a viabilidade técnica, econômica e social do mesmo. Os resultados deste estudo são apresentados neste relatório consolidado. Após uma melhor caracterização da cadeia produtiva, bem como uma análise do mercado e dos pacotes tecnológicos disponíveis para criação de peixes ornamentais, conclui-se pela viabilidade do Projeto, mediante a implantação de experimentos. As atividades previstas no **Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais** podem se tornar uma referência para o conhecimento e conservação dessas espécies.

Previsto originalmente para englobar sete projetos relacionados à fauna aquática regional, o **Programa de Conservação da Fauna Aquática** foi reduzido a três projetos nas versões finais do PBA, em decorrência do direcionamento do projeto de monitoramento de invertebrados aquáticos para o **Programa de Vigilância Epidemiológica e Prevenção de Doenças** (Plano de Saúde Pública) e os projetos de conservação e manejo de quelônios para o **Programa de Conservação e Manejo de Quelônios**. Dessa maneira as ações do Programa ficaram restritas ao monitoramento

de mamíferos aquáticos e semiaquáticos (mustelídeos, cetáceos e sirênios), aves aquáticas e semiaquáticas e crocodilianos, em três projetos distintos (**Projeto de Monitoramento de Mamíferos Aquáticos e Semiaquáticos; Projeto de Monitoramento da Avifauna Aquática e Semiaquática e Projeto de Monitoramento de Crocodilianos**).

Este programa pode ser entendido como complementar aos estudos desenvolvidos com a fauna terrestre, uma vez que está focado em espécies pouco ou não contempladas pelos projetos abrangidos pelo **Programa de Conservação da Fauna Terrestre**.

Em relação às aves, o desenvolvimento dos monitoramentos já apresentam resultados bastante consistentes, com destaque para a o registro de espécies raras ou pouco estudadas, como no caso dos beija-flores *Avocetulla recurvirostris*, *Discosura langsdorffii melanosternum*, *Phaethornis aethopyga* e *Phaethornis rupurumii*, este último uma espécie restrita a habitats associados aos corpos hídricos, cujo registro representa uma ampliação de sua área de distribuição.

Quanto aos projetos do meio físico, há uma estreita interface dos programas relacionados à fauna aquática com o **Programa de Monitoramento Hidrológico, Hidrossedimentológico e Hidráulico** e com o **Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial**. Embora seja conhecido que alterações nas variáveis limnológicas como turbidez e vazão podem afetar negativamente a fauna aquática, especificamente os mustelídeos (ariranhas) que dependem de ambientes com águas límpidas para caçar, ainda não foram verificados impactos nesse sentido.

A Análise de Componentes Principais (ACP) empregando-se as variáveis de água superficial evidenciou um padrão espacial bem definido na área de estudo, de acordo com o relatório elaborado a partir dos estudos realizados pela equipe do **Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial**. Os pontos do rio Xingu inseridos na Volta Grande foram caracterizados por possuírem alta transparência e concentração de oxigênio dissolvido, moderados valores de clorofila-a e nitrito. Estas condições permitem afirmar que são os pontos com as melhores condições ambientais na área de estudo. Os demais pontos inseridos no rio Xingu pertencentes aos trechos do futuro reservatório do Xingu e da Jusante da Casa de Força Principal foram bastante similares em termos das variáveis analisadas.

Os resultados obtidos no **Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões** subsidiam as análises e interpretação dos resultados obtidos a partir das campanhas de monitoramento de mamíferos e aves aquáticas e semiaquáticas, crocodilianos e quelônios, uma vez que as flutuações no nível e nas vazões do rio Xingu estão intimamente relacionadas com a distribuição das populações animais nas áreas de estudo. Espécies aquáticas e semiaquáticas, de uma maneira geral, costumam ser mais abundantes nas campanhas realizadas na estação seca, quando estão mais concentradas próximo à calha do rio principal e menos abundantes na cheia, quando estão mais distribuídas nas áreas adjacentes alagadas.

No âmbito do **Programa de Conservação e Manejo de Quelônios**, o **Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico** pode indicar, em conjunto com os levantamentos de seções, estudos de granulometria e deposição a jusante, as áreas passíveis de monitoramento de erosão ou deposição de sedimentos, onde se encontram as praias utilizadas pelas tartarugas a jusante da casa de força principal. De acordo com os estudos de hidrossedimentologia em andamento, foi observado que a bacia do rio Xingu apresenta baixas taxas de transporte de sedimentos.

Em relação à interface com a socioeconomia, ações de capacitação e conscientização desenvolvidas no âmbito do **Programa de Conservação da Fauna Aquática** e do **Programa de Conservação e Manejo de Quelônios**, em parceria com o **Programa de Educação Ambiental** vem sendo realizadas junto às escolas e comunidades existentes na área de inserção da UHE Belo Monte. Como exemplo cabe citar a “I Expedição Manejo Sustentável e Conservação de Quelônios da UHE Belo Monte”, realizada nos dias 04 e 05/12/12, que ainda contou com a participação de Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Pará e Secretarias dos Municípios de Senador José Porfírio e Vitória do Xingu, além do IBAMA. Ao todo, 137 alunos e professores de escolas da região participaram do evento.

Por fim cabe ressaltar as ações do **Programa de Conservação e Manejo de Hábitats Aquáticos**, que visam organizar informações de maneira sistemática, mediante a implantação de um banco de dados e da elaboração de um mapa com a indicação dos habitats aquáticos que necessitam da realização de práticas de manejo e conservação, além da integração em um sistema de informações georreferenciadas dos dados oriundos dos programas de monitoramento do **Plano de Conservação dos Ecossistemas Aquáticos**.

## 13.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

### 13.1.1. PROJETO DE MONITORAMENTO DAS FLORESTAS ALUVIAIS

#### 13.1.1.1. ANTECEDENTES

O presente documento trata do 3º Relatório Técnico Consolidado do Projeto de Monitoramento das Florestas Aluviais que visa apresentar o andamento das atividades assim como seus resultados preliminares.

O Monitoramento da Floresta Aluvial ocorre em três módulos RAPELD distribuídas em 7 parcelas, conforme indicado no **Quadro 13.1.1 - 1**.

**Quadro 13.1.1 - 1 – Parcelas de Floresta de Terra Firme por módulo implantado.**

MÓDU LO	T-01						T-02						TOTAL	
	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	P-01	P-02	P-03	P-04	P-05	P-06	A	TF
01	TF	0	12											
02	A	TF	TF	TF				TF	TF	TF			1	7
03				TF	0	9								
04				TF	TF				TF	TF	TF		5	5
05		TF	1	11										
06	TF	TF	TF	TF			TF	TF	TF	TF	TF	TF	0	10
07	TF	0	12											
08	TF				0	10								
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>76</b>

Onde: A = Aluvial; TF = Terra Firme; NI = parcela não implantada.

No período correspondente ao 2º RTC foram instaladas e medidas parcelas permanentes nos Módulos RAPELD 2 (com 1 parcela) e Módulo 5 (com 1 parcela). Neste mesmo período foram instaladas parcelas permanentes isoladas, localizadas em ilhas do rio Xingu. Os dados obtidos foram apresentados de forma descritiva e analítica nesse relatório técnico e compõem também o Banco de Dados (BD) Integrado da UHE Belo Monte.

### 13.1.1.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades deste projeto para as parcelas em módulo RAPELD e isoladas ocorrem em campanhas bianuais, conforme preconizado no PBA.

No período atual, correspondente ao 3º RTC, foi realizada a primeira campanha de monitoramento do Módulo RAPELD 4 (com 5 parcelas). Os dados produzidos nas expedições a campo deste módulo foram compilados e processados e estão apresentadas neste documento.

Em suma, foram instaladas e medidas as sete parcelas previstas para os módulos. Dessas, cinco parcelas (M4) tiveram seus dados analisados cujos resultados são apresentados nesse 3º RC. Para as demais parcelas (M2, M5 e isoladas), seus resultados foram apresentados no relatório técnico anterior.

As atividades realizadas nas 7 parcelas dos módulos RAPELD estão resumidas no **Quadro 13.1.1 - 2**.

**Quadro 13.1.1 - 2 – Atividades da Primeira Campanha.**

MÓDULO	DATA DA MEDIÇÃO	Nº DE PARCELAS	ATIVIDADE
2	Maio/2012	1	Florística Fitossociologia Coleta de solos
4	Julho/2012	5	
5	Abril/2012	1	

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2012).

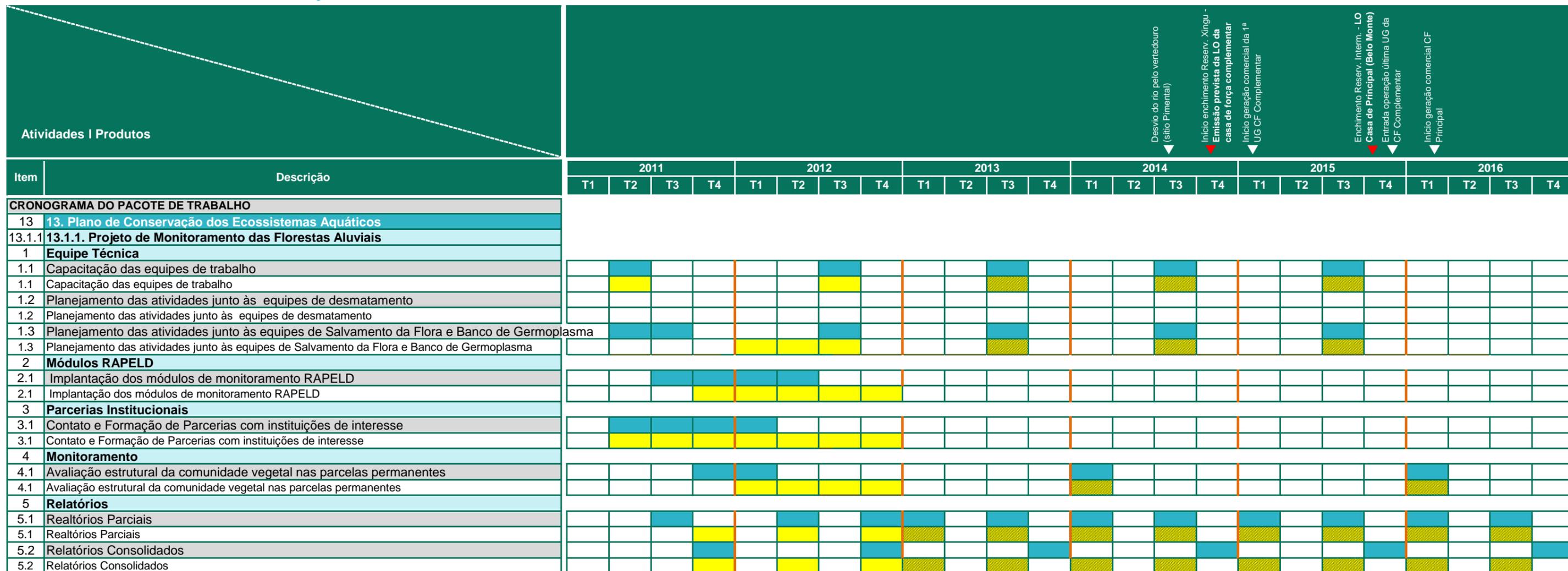
Todas as parcelas encontradas nos módulos e ilhas foram medidas seguindo a metodologia preconizada no PBA. Os solos foram coletados em todas as parcelas e as análises encontram-se em andamento.

Cabe ressaltar que, as parcerias firmadas e a carta de aceite de fiel depositário para as espécies coletadas desse projeto são as mesmas daquele de Monitoramento de Floresta de Terra Firme, haja vista sua interface precípua e execução das atividades pela mesma equipe de trabalho. Ainda, a relação das espécies gerais para a região de estudo são apresentadas no anexo 12.2.3-2, o que permite a adequada a análise do conjunto da flora da região e em seus módulos amostrais. Por outro lado, especificamente, é apresentado no Banco de Dados 13.1.1 – 1 as espécies exclusivas desse projeto 13.1.1.

#### 13.1.1.2.1. CRONOGRAMA GRÁFICO

O cronograma gráfico é apresentado na sequência

## PACOTE DE TRABALHO: 13.1.1. Projeto de Monitoramento das Florestas Aluviais



**LEGENDA** ■ Informação do PBA ■ Realizado ■ Previsto até fim do produto

### 13.1.1.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

São apresentados a seguir os resultados cumulativos da campanha realizada em 2012. Os resultados aqui apresentados foram subitemizados em Módulos RAPELD e Parcelas Isoladas e estes em: descrição do módulo, florística, fitossociologia, diversidade, similaridade e fenologia das espécies de hábito arbóreo presentes nas parcelas, sendo a florística realizada de forma geral para espécies de hábito arbóreo e epífítico, a fitossociologia realizada para espécies de hábito arbóreo e, as demais, incluindo todas as espécies da flora.

Em suma, foram instaladas e medidas as sete parcelas previstas para os módulos. Dessas, cinco parcelas (M4) tiveram seus dados analisados cujos resultados são apresentados nesse 3º RC. Para as demais parcelas (M2, M5 e isoladas), seus resultados foram apresentados no relatório técnico anterior.

#### MODULOS

- **MÓDULO RAPELD 2**

No módulo Rapeld 2 foram encontrados um total 1.127 indivíduos arbóreos, apresentando 236 indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 30 cm e 891 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 0% dos indivíduos com a presença de abelhas, 3,4% com epífitas, 4,2% com cupins, 0,4% com frutos, 0,3% com flores, 0% com musgo e 0% morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,076 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,79%, dominância relativa 0,54% e valor de cobertura 0,71%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos do módulo e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 32,66% do índice total do módulo: *Cenostigma tocaninum*, *Alexa grandiflora*, *Schizolobium parahyba var. Amazonicum*, *Inga edulis*, *Jacaranda copaia*, *Bertholletia excelsa*, *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia obtusa*, *Theobroma speciosum* e *Inga alba*.

– Parcela

#### M2T1P1

Esta parcela não pode ser instalada em função de problemas fundiários.

#### M2T2P1

Na parcela 1 do transecto 2 foram encontrados 231 indivíduos arbóreos, apresentando 55 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 176 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 1,3% dos indivíduos com a presença de epífitas, 3,9% com cupins, 0,9% com frutos, 0,9% com flores. Nenhum indivíduo foi encontrado com abelhas, musgo ou morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,107 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,74%, dominância relativa 0,525% e valor de cobertura 0,63%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 44,51% do índice total da parcela: *Jacaranda copaia*, *Cecropia obtusa*, *Alexa grandiflora*, *Aspidosperma nitidum*, *Inga alba*, *Cordia exaltata*, *Cecropia membranacea*, *Inga sp.2*, *Theobroma speciosum* e *Virola michelii*.

## 2) FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA

Foram registrados, até o momento, para esta parcela 231 indivíduos, totalizando 66 espécies, distribuídas em 55 gêneros e 32 famílias (**Quadro 13.1.1.– 3**). A relação das espécies registradas foi apresentada nos 2º RTC.

A maior riqueza considerando-se a amostragem total foi representada pela família Fabaceae (13 espécies) seguida das famílias Urticaceae (5 espécies), Malvaceae (5 espécies), Burseraceae (4 espécies) e Lauraceae (4 espécies); 19 famílias (ou 59% do total) ocorreram com apenas uma espécie. A maior abundância, considerando-se, também, a amostragem total da vegetação presente neste módulo foi representada pela família Fabaceae (51 indivíduos) seguida das famílias Urticaceae (40 indivíduos), Bignoniaceae (31 indivíduos), Malvaceae (14 indivíduos), Boraginaceae (13 indivíduos), Annonaceae (8 indivíduos) e; 8 famílias (ou 25% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies com maior abundância na amostragem foi representada pelas espécies *Jacaranda copaia* (31 indivíduos); *Cecropia obtusa* (23 indivíduos), *Inga alba* (15 indivíduos), *Cordia exaltata* (13 indivíduos) e *Cecropia membranacea* (10 indivíduos). Essas cinco espécies (ou 7,5% do total) ocorreram com 92 do total de indivíduos (ou 40% do total); no outro extremo, 24 espécies (ou 36% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies de maior importância na amostragem foram *Jacaranda copaia*, *Alexa grandiflora*, *Aspidosperma nitidum*, *Cecropia obtusa* e *Inga alba*. Foi identificada uma espécie florestal de grande interesse para os programas de conservação da flora a *Bertholletia excelsa* Bonpl.. Segundo a Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008, este espécie encontrasse ameaçada de extinção no Estado Pará.

A florística da vegetação, até o momento analisada, pode ser considerada baixa quando comparada a outros trabalhos realizados no Brasil com a mesma tipologia de vegetação. (**Anexo 12.2.3 – 2**). A maioria das espécies são comuns ou abundantes para a região. Pouco se conhece, ainda, sobre as tipologias de vegetação na região, o que se pode perceber pelo pequeno número de trabalhos realizados e na data de suas respectivas publicações, maioria anteriores a 1998.

Recomenda-se aguardar os resultados da medição da 2ª Campanha para delinear com mais clareza a tipologia e a espécies nela presentes.

## 3) DIVERSIDADE

A diversidade da parcela foi dada pelo índice de Shannon (Ricklefs, 1979), equabilidade (Pielou, 1975) e Simpson (Simpson, 1949). A aferição da riqueza,

abundância e diversidade de espécies das parcelas pode ser visualizada no quadro a seguir (**Quadro 13.1.1 – 3**).

**Quadro 13.1.1 – 3: Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies Presentes nas Parcelas Permanentes do Módulo RAPELD 2.**

PARCELA	MÓDULO RAPELD 2							PBA		CAMPO		ALTITUDE	OBS
	N ESP	N IND	N GEN	N FAM	H'	C	J	FOD	FOA	FOD	FOA		
M2T1P1	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	Não implantada
M2T1P2	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	Não implantada
M2T1P3	81	199	63	34	3,97	0,97	0,9	x	-	x	-	119	-
M2T1P4	96	273	76	31	4,08	0,98	0,89	x	-	x	-	206	-
M2T1P5	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	Pasto não autorizado
M2T1P6	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	Pasto não autorizado
M2T2P1	66	231	55	32	3,6	0,96	0,86	-	x	-	x	134	-
M2T2P2	48	196	40	22	3,15	0,93	0,81	x	-	x	-	145	-
M2T2P3	26	57	24	15	3,03	0,96	0,93	x	-	x	-	133	-
M2T2P4	48	170	36	20	3,13	0,91	0,81	x	-	x	-	278	-
M2T2P5	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	Alagada
M2T2P6	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	Alagada
<b>GERAL</b>	<b>199</b>	<b>1126</b>	<b>123</b>	<b>45</b>	<b>4,51</b>	<b>0,98</b>	<b>0,85</b>						

Legenda: **R** – Módulo RAPELD; **T** – Transecto; **P** – Parcela;

**FOD** – Floresta Ombrófila Densa – Terra Firme; **FOA** - Floresta Ombrófila Aluvial.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2012).

Os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ), Simpson ( $C$ ) e equabilidade ( $J$ ) entre as parcelas analisadas mostraram que as comunidades são altamente diversas. O índice de diversidade de espécies de Shannon ( $H'$ ), de acordo com Margalef (1968), normalmente apresenta valores entre 1,5 a 3,5, raramente ultrapassando 4,5 para logaritmo neperiano; observa-se que, na parcela aqui analisada, ficou o valor próximo a 3,6 nats/ind. O índice de diversidade de Simpson ( $1-C$ ) é de praticamente 1 (máximo) e na floresta aluvial analisada foi de 0,96. O índice de dominância de Simpson ( $C$ ) indicou que nas parcelas não houve dominância de quaisquer espécies ou esta foi muito baixa.

A equabilidade também foi alta, sugerindo que os valores de diversidade de Shannon permaneceram próximos ao máximo aguardado para o número de espécies amostradas, o que demonstrou que a grande maioria das espécies colaborou com números de indivíduos bem próximos nas parcelas estudadas.

#### 4) SIMILARIDADE

A comparação foi realizada por meio do índice de similaridade de Jaccard ( $SJ$ ) que expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns. A matriz de similaridade florística resultante foi utilizada pra a análise de agrupamentos, pelo método de médias aritméticas não ponderadas (Sneath & Sokal, 1973) (**Quadro 13.1.1 – 4**).

**Quadro 13.1.1 – 4: Matriz de similaridade florística (Jaccard) entre as seis parcelas do Módulo RAPELD 2.**

<b>MATRIZ</b>	M2T1P3	M2T1P4	M2T2P1	M2T2P2	M2T2P3	M2T2P4
M2T1P3	1					
M2T1P4	0,25	1				
M2T2P1	0,29	0,19	1			
M2T2P2	0,26	0,19	0,18	1		
M2T2P3	0,10	0,10	0,12	0,09	1	
M2T2P4	0,15	0,22	0,11	0,19	0,10	1

Legenda: M2 – Módulo RAPELD 2; T – Transecto; P – Parcela.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda, 2012.

Os índices de similaridade (**Quadro 13.1.1 – 4**) variaram de 0,09 (M2T2P2 e M2T2P3) a 0,29 (M2T1P3 e M2T2P1). De acordo com Kent & Coker (1992), valores maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade. Assim, segundo esse conceito, a similaridade analisada entre as parcelas pode ser considerada como baixa.

Comparando a área de estudo com as demais, verifica-se que a mesma apresenta baixos índices de similaridade com as demais áreas da Amazônia (Salomão, 2007; EIA/RIMA, 2008 e Cunha & Ferreira, 2012), o que poderá servir de referência florística para execução de futuras ações de conservação na região (**Anexo 12.2.3 -2**).

#### • MÓDULO RAPELD 4

No módulo Rapeld 4 foram encontrados no total 2.597 indivíduos arbóreos, apresentando 509 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 2.088 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 20,8% dos indivíduos com a presença de epífitas, 5,8% com cupins, 0,1% com frutos e 0,3% com flores. Nenhum indivíduo apresentou musgo e abelha. Do total encontrado somente 0,4% se encontravam morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,123 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,637%, dominância relativa 0,638% e valor de cobertura 0,639%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos do módulo e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 27,41% do índice total do módulo: *Vouacapoua americana*, *Alexa grandiflora*, *Bertholletia excelsa*, *Guapira venosa*, *Mollia lepidota*, *Quararibea guianensis*, *Inga edulis*, *Theobroma speciosum*, *Sterculia pruriens* e *Tachigali myrmecophila*.

##### – Parcelas

##### M4T1P1

Na parcela 1 foram encontrados 233 indivíduos arbóreos, apresentando 12 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 220 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 0,4% dos indivíduos com a presença de epífitas, 0,4% com flores, 8,6%

com cupins e 0,4% morrendo. Nenhum indivíduo apresentou abelhas, frutos e musgo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,11 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,88%, dominância relativa 1,005% e valor de cobertura 0,955%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 67,09% do índice total da parcela: *Apeiba echinata*, *Guazuma ulmifolia*, *Spondias mombin*, *Senna multijuga*, *Inga edulis*, *Schizolobium parahyba var. Amazonicum*, *Acacia polyphylla*, *Mangifera indica*, *Cenostigma tocantinum* e *Chaunochiton kappleri*.

#### M4T1P2

Na parcela 2 foram encontrados 237 indivíduos arbóreos, apresentando 21 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 216 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 1,7% dos indivíduos com a presença de epífitas, 5,5% com cupins e 0,4% com flores. Nenhum indivíduo apresentou abelhas, frutos, musgo ou morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,066 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,44%, dominância relativa 0,5% e valor de cobertura 0,63%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 44,2% do índice total da parcela: *Sapium lanceolatum*, *Cecropia sciadophylla*, *Inga edulis*, *Bertholletia excelsa*, *Cecropia obtusa*, *Inga alba*, *Alexa grandiflora*, *Guapira venosa*, *Vouacapoua americana* e *Cordia exaltata*.

#### M4T1P3

Na parcela 3 foram encontrados 244 indivíduos arbóreos, apresentando 41 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 203 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 7,8% dos indivíduos com a presença de epífitas e 1,2% com cupins. Nenhum indivíduo foi encontrado com abelhas, frutos, flores, musgo ou morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,095 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,45%, dominância relativa 0,555% e valor de cobertura 0,64%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 39,2% do índice total da parcela: *Vouacapoua americana*, *Zygia racemosum*, *Guapira venosa*, *Alexa grandiflora*, *Tachigali myrmecophila*, *Astronium lecointei*, *Guatteria sp.1*, *Pouteria jarienses*, *Simaba paraensis* e *Eschweilera coriacea*.

#### M4T2P1

Na parcela 1 foram encontrados 344 indivíduos arbóreos, apresentando 112 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 232 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 15,9% dos indivíduos com a presença de epífitas, 5,9% com cupins, 0,4% com frutos, 0,7% com flores e 0,4% morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,111 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,52%, dominância relativa 0,37% e valor de cobertura 0,44%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 33,29% do índice total da parcela: *Vouacapoua americana*, *Alexa grandiflora*, *Protium apiculatum*, *Mollia lepidota*, *Perebea mollis*, *Bertholletia excelsa*, *Aniba guianensis*, *Dialium guianense*, *Maquira sclerophylla* e *Tetragastris panamensis*.

#### M4T2P2

Na parcela 2 foram encontrados 280 indivíduos arbóreos, apresentando 77 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 203 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 22,1% dos indivíduos com a presença de epífitas e 1,8% com cupins. Nenhum indivíduo foi encontrado com abelhas, frutos, flores, musgo ou morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,085 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,41%, dominância relativa 0,38% e valor de cobertura 0,545%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 43,5% do índice total da parcela: *Mollia lepidota*, *Vouacapoua americana*, *Alexa grandiflora*, *Carapa guianensis*, *Pachira aquatica*, *Pterocarpus officinalis*, *Tachigali myrmecophila*, *Guarea carinata*, *Guapira venosa* e *Terminalia* sp..

## **2) FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA**

São apresentados a seguir os resultados encontrados para a florística e fitossociologia das parcelas pertencentes à fisionomia de Floresta Aluvial. As demais parcelas estão representadas no Projeto de Monitoramento de Florestas de Terra Firme.

Foram registrados, até o momento, para cinco parcelas analisadas 1.338 indivíduos por hectare, distribuídos em 44 famílias, 23 gêneros e 208 espécies. No módulo 4 foram encontrados no total 1338 indivíduos arbóreos, apresentado 263 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 1075 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 20,8% dos indivíduos com a presença de epífitas, 5,8% com cupins, 0,1% com frutos, 0,3% com flores e 0,4% morrendo. Os valores médios encontrados para área basal é 0,123 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,637%, dominância relativa 0,638% e valor de cobertura 0,639%.

As espécies com maior densidade relativa na amostragem foi representada pelas espécies *Vouacapoua americana* (9,2%); *Apeiba echinata* (4,15%), *Inga edulis* (3,4%), *Mollia lepidota* (3,27%) e *Alexa grandiflora* (3,6%). Essas cinco espécies (ou 2,5% do total) ocorreram com 546 indivíduos/ha (ou 23% do total). As cinco espécies de maior importância na amostragem foram *Cordia exaltata*, *Alexa grandiflora*, *Dipteryx magnifica*, *Bertholletia excelsa* e *Pouteria jarienses*.

A maior riqueza, considerando-se a amostragem total da vegetação presente neste módulo de espécies foi representada pela família Fabaceae (45 espécies) seguida das famílias Moraceae (13 espécies), Burseraceae (11 espécies), Lauraceae (10 espécies) e Malvaceae (10 espécies); Essas cinco famílias (ou 11% do total) ocorreram com 89

do total de espécies (ou 43% do total); 14 famílias (ou 32% do total) ocorreram com apenas uma espécie. A maior abundância considerando-se, também, a amostragem total foi representada pela família Fabaceae (445 indivíduos) seguida das famílias Malvaceae (187 indivíduos), Moraceae (84 indivíduos), Burseraceae (74 indivíduos) e Anacardiaceae (54 indivíduos); 6 famílias (ou 14% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies com maior abundância na amostragem foi representada pelas espécies *Vouacapoua americana* (129 indivíduos); *Molia lepidota* (54 indivíduos); *Apeiba echinata* (50 indivíduos); *Alexa grandiflora* (44 indivíduos) e *Inga edulis* (42 indivíduos). Essas cinco espécies (ou 11,5% do total) ocorreram com 319 do total de indivíduos (ou 24% do total); no outro extremo, 68 espécies (ou 37% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 34,09% do índice total da parcela: *Vouacapoua americana*, *Alexa grandiflora*, *Molia lepidota*, *Inga edulis*, *Bertholletia excelsa*, *Apeiba echinata*, *Guapira venosa*, *Tachigali mymecophila*, *Protium apiculatum* e *Dialium guianense*.

Foi identificada uma espécie florestal de grande interesse comercial para os programas de conservação da flora a *Bertholletia excelsa* Bonpl. Sendo, esta espécie, ameaçada de extinção no Estado Pará, segundo a Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008. Em comparação as demais parcelas deste módulo, principalmente àquelas instaladas para o Projeto de Monitoramento de Florestas de Terra Firme, as espécies de interesse comercial são as mesmas, até o momento.

Somente uma espécie ocorreu em todas as parcelas, ou seja, em todos os pontos amostrais, a *Cordia exaltata* Lam.; 109 espécies ocorreram somente em uma parcela, ou seja, 52% do total.

A estimativa dos parâmetros fitossociológicos geral e para cada parcela podem ser visualizados no **Anexo 13.1.1 – 1**. Dados de riqueza e abundância por parcela podem ser visualizados no **Quadro 13.1.1 – 4**.

### 3) DIVERSIDADE

A diversidade das parcelas foi dada pelo índice de Shannon (Ricklefs, 1979), equabilidade (Pielou, 1975) e Simpson (Simpson, 1949). A aferição da riqueza, abundância e diversidade de espécies das parcelas pode ser visualizada no quadro a seguir (**Quadro 13.1.1 – 5**).

### Quadro 13.1.1 – 5: Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies Presentes nas Parcelas Permanentes do Módulo RAPELD 4

MÓDULO RAPELD 4								PBA		CAMPO		ALTITUDE	COORDENADA		OBS
Parcela	N ESP	N IND	N GEN	N FAM	H'	C	J	FOD	FOA	FOD	FOA		X	Y	
M4T1P1	30	233	27	15	2,7	0,91	0,79		x		x	98	423295	9613396	
M4T1P2	67	237	49	27	3,62	0,96	0,86		x		x	97	424008	9612620	
M4T1P3	80	244	60	28	3,81	0,96	0,87		x	x		99	424682	9611917	
M4T2P1	105	343	75	32	4,03	0,97	0,87		x		x	94	424135	9614061	
M4T2P2	71	280	59	29	3,55	0,95	0,83		x		x	85	424774	9613369	

Legenda: **R** – Módulo RAPELD; **T** – Transecto; **P** – Parcela;

**FOD** – Floresta Ombrófila Densa – Terra Firme; **FOA** - Floresta Ombrófila Aluvial. Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2012).

Os índices de diversidade de Shannon (H'), Simpson (C) e equabilidade (J) entre as parcelas analisadas mostraram que as comunidades são altamente diversas. O índice de dominância de Simpson (C) indicou que nas parcelas não houve dominância de quaisquer espécies ou esta foi muito baixa.

#### 4) SIMILARIDADE

A comparação foi realizada por meio do índice de similaridade de Jaccard (SJ) que expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns. A matriz de similaridade florística resultante foi utilizada para a análise de agrupamentos, pelo método de médias aritméticas não ponderadas (Sneath & Sokal, 1973) (**Quadro 13.1.1. – 6**).

### Quadro 13.1.1. – 6: Matriz de Similaridade Florística (Jaccard) entre as dez Parcelas do Módulo RAPELD 4

MATRIZ	M4T1P1	M4T1P2	M4T1P3	M4T1P4	M4T1P5	M4T2P2	M4T2P3	M4T2P4	M4T2P5	M4T1P6
M4T1P1	1									
M4T1P2	0,1	1								
M4T1P3	0,08	0,43	1							
M4T1P4	0,09	0,24	0,24	1						
M4T1P5	0,09	0,3	0,3	0,24	1					
M4T2P2	0,04	0,27	0,28	0,26	0,22	1				
M4T2P3	0,05	0,23	0,35	0,21	0,3	0,22	1			
M4T2P4	0,09	0,36	0,4	0,28	0,31	0,28	0,36	1		
M4T2P5	0,08	0,26	0,24	0,22	0,37	0,24	0,23	0,33	1	
M4T1P6	0,13	0,25	0,24	0,22	0,36	0,22	0,21	0,28	0,33	1

Legenda: M4 – Módulo RAPELD 4; T – Transecto; P – Parcela.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda, 2012.

Os índices de similaridade (**Quadro 13.1.1 – 6**) variaram de 0,04 (M4T2P2 e M4T1P1) a 0,43 (M4T1P3 e M4T1P2). De acordo com Kent & Coker (1992), valores maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade. Assim, segundo esse conceito, a similaridade analisada entre as parcelas pode ser considerada como baixa.

Comparando a área de estudo com as demais, verifica-se que a mesma apresenta baixos índices de similaridade com as demais áreas da Amazônia (Salomão, 2007; EIA/RIMA, 2008 e Cunha & Ferreira, 2012), o que poderá servir de referência florística para execução de futuras ações de conservação na região.

- **MÓDULO RAPELD 5**

O Módulo 5 foi medido no primeiro semestre de 2012 e teve seus resultados apresentados no 2º RTC. Este módulo possui 12 parcelas instaladas, das quais, uma faz parte do Programa de Monitoramento das Florestas Aluviais (M5T1P1). Cabe ressaltar que, este módulo apresenta uma parcela (M5T2P2) localizada em área de pasto, não apresentando características que possam gerar dados suficientes para análise.

- Parcelas

M5T1P1

Na parcela 1 foram encontrados 286 indivíduos arbóreos, apresentado 88 indivíduos com DAP maior ou igual a 30 cm e 198 menor do que 30 cm. Além disso, foram encontrados 9,4% dos indivíduos com a presença de com epífitas, 2,4% com cupins, 3,1% com frutos e 0,7% morrendo. Nenhum indivíduo se apresentou em fase de frutificação. Os valores médios encontrados para área basal é 0,106 m<sup>2</sup>, densidade relativa 0,41%, dominância relativa 0,37% e valor de cobertura 0,45%.

Foi calculado também o Índice de Valor de Importância (IVI) dos indivíduos da parcela e as seguintes espécies foram as que apresentaram os 10 maiores valores encontrados, sendo que estas representam 34,64% do índice total da parcela: *Vouacapoua americana*, *Cenostigma tocaninum*, *Bertholletia excelsa*, *Theobroma speciosum*, *Alexa grandiflora*, *Bauhinia longicuspis*, *Eschweilera grandiflora*, *Quararibea guianensis*, *Guazuma ulmifolia* e *Tachigali myrmecophila*.

## 2) FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA

Foram registrados, até o momento, para esta parcela 209 indivíduos, totalizando 82 espécies, distribuídas em 68 gêneros e 34 famílias (**Quadro 13.1.1 – 7**). A relação das espécies registradas foi apresentada nos 2º RTC.

A maior riqueza considerando-se a amostragem total foi representada pela família Fabaceae (16 espécies) seguida das famílias Sapotaceae (7 espécies), Malvaceae (5 espécies), Lauraceae (5 espécies) e Lecytidaceae (5 espécies); 19 famílias (ou 39% do total) ocorreram com apenas uma espécie. A maior abundância, considerando-se, também, a amostragem total da vegetação presente neste módulo foi representada pela família Fabaceae (80 indivíduos) seguida das famílias Malvaceae (24 indivíduos), Lecytidaceae (16 indivíduos), Sapindaceae (12 indivíduos) e Myrtaceae (6 indivíduos); 7 famílias (ou 14% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies com maior abundância na amostragem foi representada pelas espécies *Vouacapoua americana* (23 indivíduos); *Cenostigma tocaninum* (22 indivíduos), *Theobroma speciosum* (11 indivíduos), *Bauhinia longicuspis* (9 indivíduos) e

*Holopixidium itacaiunensis* (6 indivíduos). Essas cinco espécies (ou 6% do total) ocorreram com 71 do total de indivíduos (ou 34% do total); no outro extremo, 47 espécies (ou 57% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies de maior importância na amostragem foram *Bertholletia excelsa*, *Jacaranda copaia*, *Vouacapoua americana*, *Cenostigma tocantinum*, *Alexa grandiflora* e *Theobroma speciosum*. Foi identificada uma espécie florestal de grande interesse para os programas de conservação da flora a *Bertholletia excelsa* Bonpl. Segundo a Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008, esta espécie encontrasse ameaçada de extinção no Estado Pará.

A florística da vegetação, até o momento analisada, pode ser considerada baixa quando comparada a outros trabalhos realizados no Brasil com a mesma tipologia de vegetação. A maioria das espécies são comuns ou abundantes para a região. Pouco se conhece, ainda, sobre as tipologias de vegetação na região, o que se pode perceber pelo pequeno número de trabalhos realizados e na data de suas respectivas publicações, maioria anteriores a 1998.

Recomenda-se aguardar os resultados da medição da 2ª Campanha para delinear com mais clareza a tipologia e a espécies nela presentes.

### 3) DIVERSIDADE

A diversidade das parcelas foi dada pelo índice de Shannon (Ricklefs, 1979), equabilidade (Pielou, 1975) e Simpson (Simpson, 1949). A aferição da riqueza, abundância e diversidade de espécies das parcelas pode ser visualizada no quadro a seguir (**Quadro 13.1.1 – 7**).

**Quadro 13.1.1 – 7: Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies Presentes nas Parcelas Permanentes do Módulo RAPELD 5.**

MÓDULO RAPELD 5								PBA		CAMPO		ALTITUDE	OBS
Parcela	N ESP	N IND	N GEN	N FAM	H'	C	J	FOD	FOA	FOD	FOA		
R5T1P1	82	209	68	34	3,89	0,97	0,88	-	x	x	x	95	-
R5T1P2	37	103	28	13	3,3	0,96	0,91	x	-	x	x	107	-
R5T1P3	75	244	60	29	3,66	0,96	0,85	x	-	x	x	92	-
R5T1P4	101	286	70	30	4,08	0,97	0,88	x	-	x	x	90	-
R5T1P5	99	253	70	36	4,15	0,98	0,9	x	-	x	x	87	-
R5T1P6	86	242	67	28	4,01	0,98	0,9	x	-	x	x	103	-
R5T2P1	21	48	20	11	2,65	0,92	0,87	x	-	x	x	90	-
R5T2P2	0	0	0	0	0	0	0	x	-	x	x	92	Pasto
R5T2P3	18	59	16	10	2,33	0,86	0,81	x	-	x	x	93	-
R5T2P4	43	184	34	18	2,84	0,89	0,76	x	-	x	x	88	-
R5T2P5	55	298	42	23	2,7	0,81	0,67	x	-	x	x	101	-
R5T2P6	70	210	57	26	3,76	0,97	0,88	x	-	x	x	138	-
<b>Geral</b>	<b>273</b>	<b>2136</b>	<b>153</b>	<b>53</b>	<b>4,73</b>	<b>0,98</b>	<b>0,84</b>						

Legenda: R – Módulo RAPELD; T – Transecto; P – Parcela;

FOD – Floresta Ombrófila Densa – Terra Firme; FOA - Floresta Ombrófila Aluvial.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2012).

Os índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ), Simpson ( $C$ ) e equabilidade ( $J$ ) entre as parcelas analisadas mostraram que as comunidades são altamente diversas. O índice de diversidade de espécies de Shannon ( $H'$ ), de acordo com Margalef (1968), normalmente apresenta valores entre 1,5 a 3,5, raramente ultrapassando 4,5 para logaritmo neperiano; observa-se que, no módulo aqui analisado, ficou o valor próximo a 3,89 nats/ind. O índice de diversidade de Simpson ( $1-C$ ) é de praticamente 1 (máximo) e na floresta analisada foi de 0,97. O índice de dominância de Simpson ( $C$ ) indicou que nas parcelas não houve dominância de quaisquer espécies ou esta foi muito baixa.

A equabilidade também foi alta, sugerindo que os valores de diversidade de Shannon permaneceram próximos ao máximo aguardado para o número de espécies amostradas, o que demonstrou que a grande maioria das espécies colaborou com números de indivíduos bem próximos nas parcelas estudadas (**Quadro 13.1.1 – 7**).

As espécies encontradas neste módulo podem ser encontradas nas fisionomias presentes na região, ou seja, de Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aluvial. Porém, se observarmos à proximidade deste módulo junto ao Rio e a média de altitude em que as parcelas foram instaladas pode-se inferir que a maioria delas encontram-se em fisionomia Aluvial.

#### 4) SIMILARIDADE

A comparação foi realizada por meio do índice de similaridade de Jaccard ( $SJ$ ) que expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns. A matriz de similaridade florística resultante foi utilizada pra a análise de agrupamentos, pelo método de médias aritméticas não ponderadas (Sneath & Sokal, 1973) (**Quadro 13.1.1 – 8**).

**Quadro 13.1.1 – 8: Matriz de similaridade florística (Jaccard) entre as 11 parcelas do Módulo RAPELD 5.**

MATRIZ	M5T1P1	M5T1P2	M5T1P3	M5T1P4	M5T1P5	M5T1P6	M5T2P1	M5T2P3	M5T2P4	M5T2P5	M5T2P6
M5T1P1	1										
M5T1P2	0,12	1									
M5T1P3	0,17	0,11	1								
M5T1P4	0,24	0,10	0,31	1							
M5T1P5	0,21	0,05	0,24	0,36	1						
M5T1P6	0,28	0,14	0,25	0,28	0,20	1					
M5T2P1	0,04	0,02	0,07	0,03	0,02	0,07	1				
M5T2P3	0,06	0,04	0,07	0,08	0,04	0,04	0,22	1			
M5T2P4	0,11	0,23	0,10	0,14	0,14	0,12	0,10	0,17	1		
M5T2P5	0,23	0,14	0,19	0,22	0,21	0,26	0,04	0,07	0,18	1	
M5T2P6	0,24	0,15	0,23	0,20	0,19	0,27	0,05	0,07	0,13	0,29	1

Legenda: R2 – Módulo RAPELD 2; T – Transecto; P – Parcela.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda, 2012.

Os índices de similaridade (**Quadro 13.1.1 - 8**) variaram de 0,02 (M5T1P2, M5T1P5 e M5T2P1) a 0,36 (M5T1P4 e M5T1P5). De acordo com Kent & Coker (1992), valores

maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade. Assim, segundo esse conceito, a similaridade analisada entre as parcelas pode ser considerada como baixa.

Comparando a área de estudo com as demais, verifica-se que a mesma apresenta baixos índices de similaridade com as demais áreas da Amazônia (Salomão, 2007; EIA/RIMA, 2008 e Cunha & Ferreira, 2012), o que poderá servir de referência florística para execução de futuras ações de conservação na região.

## PARCELAS ISOLADAS

### FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA

Foram analisadas seis parcelas permanentes isoladas para esta fisionomia. Tais parcelas registraram 1756 indivíduos, totalizando 121 espécies, distribuídas em 85 gêneros e 42 famílias.

A maior riqueza de espécies, considerando-se a amostragem total da vegetação presente nestas parcelas, foi representada pela família Fabaceae (28 espécies) seguida das famílias Sapotaceae (9 espécies), Chrysobalanaceae (8 espécies), Moraceae (6 espécies) e Annonaceae (5 espécies); 24 famílias (ou 57% do total) ocorreram com apenas uma espécie. A maior abundância considerando-se, também, a amostragem total foi representada pela família Fabaceae (772 indivíduos) seguida das famílias Phyllanthaceae (228 indivíduos), Malvaceae (159 indivíduos), Annonaceae (80 indivíduos) e Sapotaceae (74 indivíduos); 6 famílias (ou 14% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies com maior abundância na amostragem foi representada pelas espécies *Cynometra bauhiniifolia* Benth. (288 indivíduos), *Discocarpus essequeboensis* Klotzsch (228 indivíduos), *Mollia lepidota* Spruce ex Benth. (159 indivíduos), *Pterocarpus amazonum* (Mart. ex Benth.) Amshoff (123 indivíduos) e *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. (53 indivíduos). Essas cinco espécies (ou 4% do total) ocorreram com 851 do total de indivíduos (ou 48% do total); no outro extremo, 31 espécies (ou 26% do total) ocorreram com apenas um indivíduo.

As espécies de maior importância na amostragem foram *Cynometra bauhiniifolia* Benth., *Discocarpus essequeboensis* Klotzsch, *Mollia lepidota* Spruce ex Benth., *Pterocarpus amazonum* (Mart. ex Benth.) Amshoff e *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.

Foi identificada uma espécie florestal de grande interesse para os programas de conservação da flora a *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. Esta espécie é protegida por instrumentos legais que não permitem seu corte e é de ocorrência natural da região.

Dez espécies ocorreram em todas as parcelas, ou seja, em todos os pontos amostrais, dentre elas as de maior valor de importância, são: *Cynometra bauhiniifolia* Benth., *Discocarpus essequeboensis* Klotzsch, *Mollia lepidota* Spruce ex Benth., *Pterocarpus amazonum* (Mart. ex Benth.) Amshoff, *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.,

*Zygia cauliflora* (Willd.) Killip, *Pterocarpus officinalis* Jacq., *Duguetia echinophora* R.E. Fr., *Piranhea trifoliata* Baill., *Tachigali paniculata* Aubl., *Unonopsis guatterioides* R.E. Fr..

## DIVERSIDADE

A diversidade das parcelas foi dada pelo índice de Shannon (Ricklefs, 1979), equabilidade (Pielou, 1975) e Simpson (Simpson, 1949). A aferição da riqueza, abundância e diversidade de espécies das parcelas pode ser visualizada no quadro a seguir (**Quadro 13.1.1 – 9**).

**Quadro 13.1.1.3 – 9: Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies Presentes nas Parcelas Permanentes de Florestas Aluviais.**

PARCELA	N	S	H'	C	J
1 (SJ)	277	50	3,12	0,94	0,80
2 (SJ)	312	33	2,26	0,83	0,65
3 (PI)	378	39	2,58	0,86	0,70
4 (PI)	274	54	3,53	0,96	0,88
5 (BA)	268	54	3,44	0,95	0,86
6 (BA)	247	42	3,17	0,94	0,85
Geral	1756	121	3,52	0,94	0,73

Legenda: N – número de indivíduos; S – número de espécies; H' – índice de diversidade de Shannon; C - índice de Simpson; J – equabilidade de Pielou; SJ – Ponto 1: Santa Juliana; PI – Ponto 3: Pimental; BA – Ponto 4: Bacajá

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2012)

Os índices de diversidade de Shannon (H'), Simpson (C) e equabilidade (J) entre as parcelas analisadas mostraram que as comunidades são altamente diversas. O índice de diversidade de espécies de Shannon (H'), de acordo com Margalef (1968), normalmente apresenta valores entre 1,5 a 3,5, raramente ultrapassando 4,5 para logaritmo neperiano; observa-se que, na floresta aluvial aqui analisada, ficou o valor próximo a 3,52 nats/ind. O índice de diversidade de Simpson (1-C) é de praticamente 1 (máximo) e na floresta aluvial analisada foi de 0,94. O índice de dominância de Simpson (C) indicou que nas parcelas não houve dominância de quaisquer espécies ou esta foi muito baixa.

A equabilidade também foi alta, sugerindo que os valores de diversidade de Shannon permaneceram próximos ao máximo aguardado para o número de espécies amostradas, o que demonstrou que a grande maioria das espécies colaborou com números de indivíduos bem próximos nas parcelas estudadas (**Quadro 13.1.1 – 9**).

Ultimamente, a diversidade vegetal tem sido influenciada por processos de perda e degradação de habitats naturais e a consequente aceleração das taxas de extinção (Hunter 1996; Wilson 1997). Neste contexto, os fragmentos florestais remanescentes sofrem intensamente as consequências das perturbações antrópicas, do tamanho reduzido, do efeito de borda (forma), do isolamento e da vizinhança da área.

## SIMILARIDADE

A comparação foi realizada por meio do índice de similaridade de Jaccard (SJ) que expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns. A matriz de similaridade florística resultante foi utilizada para a análise de agrupamentos, pelo método de médias aritméticas não ponderadas e pela geração de um dendrograma (Sneath & Sokal, 1973) (**Quadro 13.1.1 – 10**).

**Quadro 13.1.1 – 10: Matriz de Similaridade Florística (Jaccard) Entre as Seis Parcelas Aluviais.**

<b>MATRIZ</b>	<b>1 (SJ)</b>	<b>2 (SJ)</b>	<b>3 (PI)</b>	<b>4 (PI)</b>	<b>5 (BA)</b>	<b>6 (BA)</b>
1 (SJ)	1					
2 (SJ)	0,38	1				
3 (PI)	0,29	0,29	1			
4 (PI)	0,30	0,26	0,35	1		
5 (BA)	0,28	0,30	0,35	0,40	1	
6 (BA)	0,28	0,27	0,29	0,41	0,33	1

Legenda: **SJ** – Ponto 1: Santa Juliana; **PI** – Ponto 3: Pimental; **BA** – Ponto 4: Bacajá

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2012)

Os índices de similaridade (**Quadro 13.1.1 – 10**) variaram de 0,27 [2 (SJ) e 6 (BA)] a 0,41 [4 (PI) e 6 (BA)]. De acordo com Kent & Coker (1992), valores maiores ou iguais a 0,5 indicam alta similaridade. Assim, segundo esse conceito, a similaridade analisada entre as parcelas pode ser considerada como baixa.

Comparando a área de estudo com as demais, verifica-se que a mesma apresenta baixos índices de similaridade com as demais áreas da Amazônia (Salomão, 2007; EIA/RIMA, 2008 e Cunha & Ferreira, 2012), o que poderá servir de referência florística para execução de futuras ações de conservação na região.

### 13.1.1.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

Neste período não ocorreram variações ou proposições de modificações em relação ao que já está estabelecido no PBA.

### 13.1.1.5. 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
Débora Lemos	Bióloga, PhD	Coordenadora do Projeto	CRBio 16656/5- D	4207184
Valter Ziantonio	Eng. Florestal, M.Sc.	Coordenador de Campo	CREA-PR 104635 / D	5556471
Edimar Almeida Campos	Técnico Florestal	Técnico de Campo		5555315
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

### 13.1.1.6. ANEXOS

#### Anexo 13.1.1 - 1 – Parâmetros fitossociológicos – Módulo 4