

## **CAPÍTULO 2 – ANDAMENTO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DO COMPONENTE INDÍGENA**

### **8.2-5 – Monitoramento das fitofisionomias de vegetação**

## 1. Introdução

Nesta ação o Programa de Gestão Territorial Indígena – PGTI desenvolveu estudos etnoambientais, com foco no monitoramento de fitofisionomias florestais mediante o emprego de técnicas de sensoriamento remoto e processamento digital de imagens, em áreas de especial interesse para as comunidades indígenas das Terras Indígenas – TIs Paquiçamba e Arara da Volta Grande do Xingu – VGX, particularmente no trecho que terá vazão reduzida, situado na VGX, entre os municípios de Altamira e Vitória do Xingu, no estado do Pará.

A Figura 1 apresenta a área de análise, sendo: os polígonos em amarelo são as ilhas delimitadas como áreas de interesse da análise; em vermelho a área imageada por satélite de alta resolução dos limites das TIs Paquiçamba e Arara da VGX.

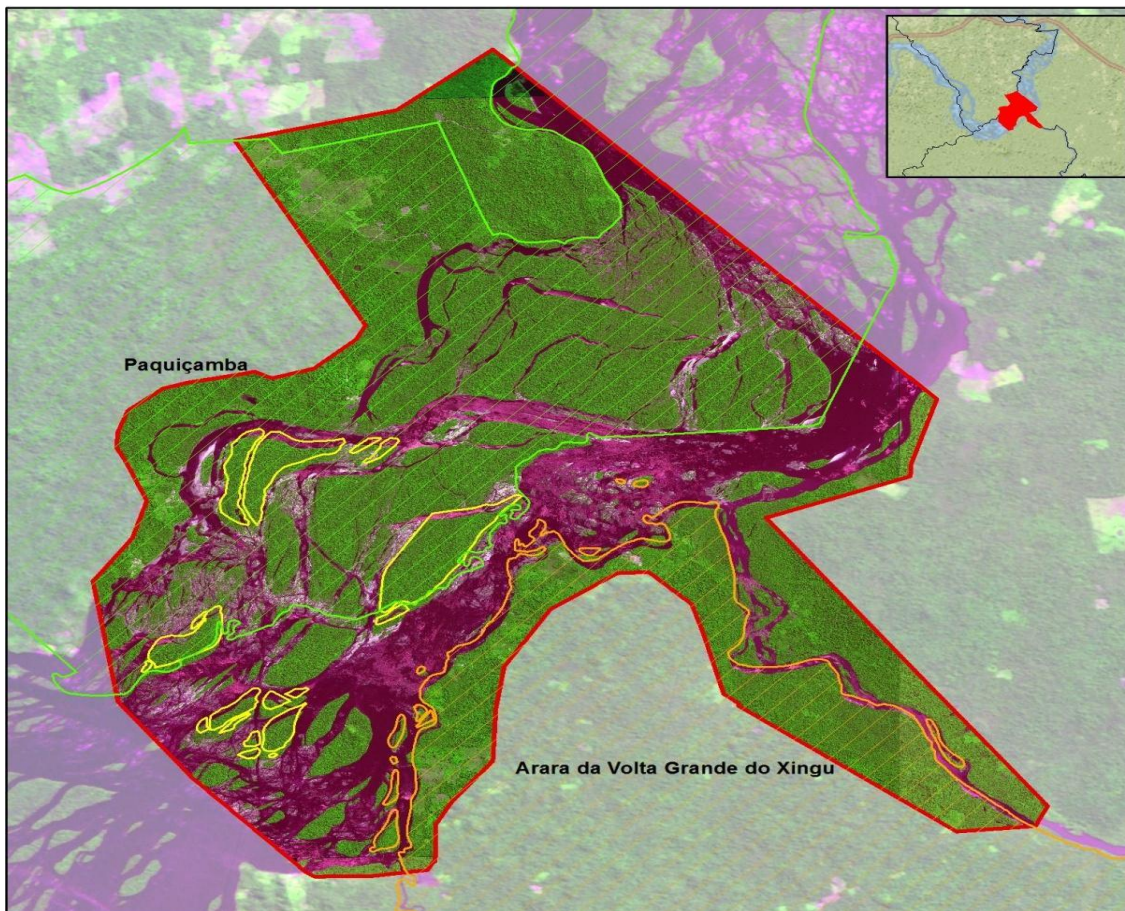


Figura 01 – Localização da área de análise.

Previamente aos trabalhos de campo, foi definida a metodologia da ação que consiste na sucessão das seguintes etapas:

- Programação, aquisição, correção e tratamento de duas imagens de alta resolução do satélite francês Plêiades, com quatro bandas espectrais, sendo: uma banda pancromática com 0,5m de resolução e quatro bandas multiespectrais (RGB+IFVP) com resolução espacial de 02m, sendo uma do período seco e outra do período chuvoso;
- Trabalho de campo para auxiliar na caracterização da composição florística e da estrutura de um povoamento de floresta ombrófila aluvionar situado no trecho de vazão reduzida e identificação de algumas espécies-chave indicadas pelos indígenas para acompanhamento;
- Oficinas de sensibilização e Integração do conhecimento ancestral dos indígenas no auxílio da identificação de espécies chave da flora para o monitoramento, além de buscar associações entre a percepção indígena e os resultados obtidos nas análises realizadas;
- Análise dos dados do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA e do Plano Básico Ambiental do Componente Ambiental – PBA-CI, quando fornecidos, a fim de melhor caracterizar hidrologicamente o comportamento do trecho de vazão reduzida e suas implicações com a vegetação;
- Avaliação das técnicas de sensoriamento remoto, principalmente os índices de vegetação para representar o comportamento espectral da cobertura vegetal, para subsidiar inferências sobre o desenvolvimento vegetacional ao longo do período de monitoramento e a definição de indicadores ambientais;
- Elaboração de relatórios técnicos, de acordo o ciclo sazonal das águas do rio Xingu, representando os períodos de seca e cheia e, quando necessário, relatórios intermediários de andamento do projeto;
- Elaboração do Programa de Monitoramento das fitofisionomias no Trecho de Vazão Reduzida.

## 2. Desenvolvimento da ação.

Segue no Quadro 1 o cronograma executivo da ação.

**Quadro 1 – Cronograma executivo da ação**

ATIVIDADE	DATAS REALIZADAS E PREVISTAS	STATUS DE EXECUÇÃO
1 - Programação e aquisição de imagens orbitais do satélite Plêiades para o período seco e para o período cheio	Realizada em Agosto/2014 e imagem adquirida em 19/08/2014 - Período Seco Programação e aquisição prevista para junho/julho de 2015 - Período Úmido;	Atividade realizada integralmente. Resta a imagem do período úmido
2 - Levantamento de campo	Realizado um reconhecimento preliminar em 17 a 22/11/2014	Visita à área, contato com a população local, observações e registro fotográfico
3 - Oficinas de sensibilização e Integração do conhecimento ancestral dos indígenas	Oficinas realizadas em 03 (três) aldeias na TI Paquiçamba em 11/2014	Atividade realizada integralmente
4 - Análise dos dados secundários	Atividade iniciada em 09/14 e se estende por todo o programa	Atividade em andamento
5 - Avaliação das técnicas de sensoriamento remoto e processamento digital de imagens para representar o comportamento espectral da	Atividade iniciada após a aquisição da imagem e será finalizada quando da entrega do relatório de análise, previsto para 02/15	Atividade em andamento
6 - Elaboração de relatórios técnicos	Relatórios de análise previstos para 02/15 - imagem período seco e 07/15 - relatório período úmido	Atividade em andamento
7 - Elaboração do Programa de Monitoramento da Vegetação no Trecho de Vazão Reduzida	Programa será finalizado após a conclusão dos relatórios do período seco e úmido, com proposições para a continuidade do monitoramento, a ser entregue até 08/15	Atividade em andamento

Do cronograma apresentado, até o momento de elaboração do presente relatório, foram executadas as atividades previstas nos itens 1, 2, 3 e 4. O detalhamento destas atividades segue nos próximos itens deste relatório.

### 2.1. Programação e Aquisição da imagem do Período Seco

Dentre as atividades deste trabalho está prevista a aquisição de duas imagens orbitais de alta resolução espacial para subsidiar o processo de monitoramento da vegetação nos locais de interesse.

Dessa maneira, inicialmente foi definido um polígono de interesse, totalizando uma área pouco superior a 168 km<sup>2</sup>, de tal forma que todas as áreas de interesse estivessem contempladas e que se mantivesse conectividade espacial entre elas. Considerando esses quesitos foi definido o polígono já apresentado na figura 01, que reúne grande parte das ilhas fluviais existentes entre as TIs Paquiçamba e Arara V G X, a foz do rio Bacajá e elementos das margens do rio Xingu.

O passo posterior foi a definição do satélite a ser programado. Em função das necessidades do projeto foi escolhido o satélite franco-italiano Plêiades, o qual apresenta resolução temporal (capacidade de imageamento) adequado ao estudo. Assim, foi capturada a passagem de 18-19/08/2014, a qual retrata o período seco do rio, quando o rio Xingu apresentava vazão próxima a 1200 m<sup>3</sup>/seg.

A imagem adquirida apresenta as seguintes características técnicas:

Escopo: imagem de satélite de alta resolução, fusionadas e ortoretificadas, que recobre o polígono de interesse, com a finalidade de monitoramento da cobertura vegetal;

Bandas espectrais: pancromática e 4 bandas multiespectrais (azul, verde, vermelho e infravermelho próximo);

Resolução espacial: pancromática com 50 cm e multiespectrais com 2,00m;

Resolução radiométrica: 12 Bits por pixel;

Precisão cartográfica: compatível com a escala 1:10.000;

Cobertura de nuvem e data da imagem: inferior 15% (quinze por cento) da área de interesse e passagem tomada em 18-19/08/2014;

A imagem adquirida será disponibilizada em formato digital e servirá basicamente para identificar e auxiliar no mapeamento de padrões de alterações na composição e fenologia da vegetação marginal das ilhas fluviais, que possam estar associadas com a interrupção do padrão sazonal de inundações. Cabe lembrar que o imageamento realizado (agosto/2014) retrata uma situação de pré-intervenção do empreendimento (UHE de Belo Monte), ou seja, reflete um momento natural de baixa vazão, período seco, com exposição acentuada das ilhas fluviais, trazendo importantes detalhes de sua composição e constituição física, como mostra a Figura 02.

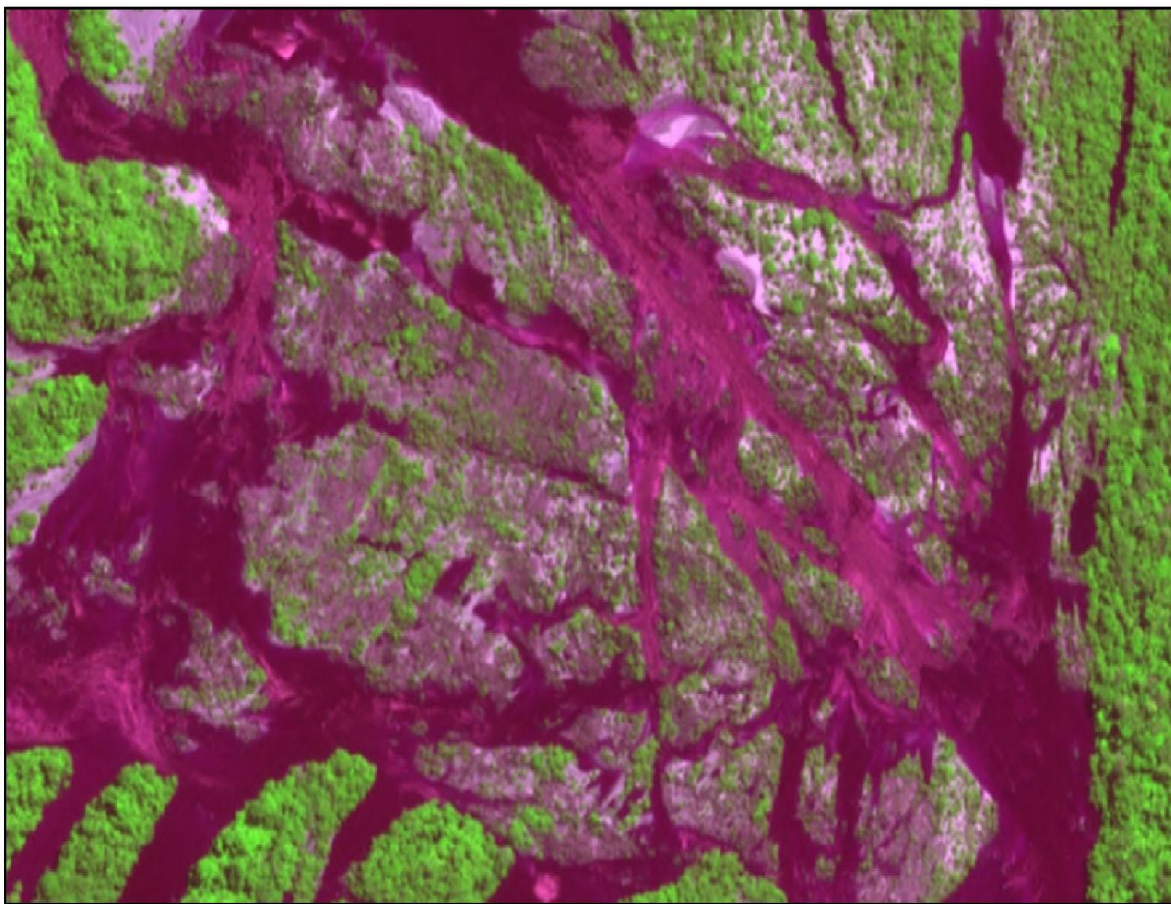


Figura 2 – Ilhas fluviais analisadas.

Referente à Figura 2, evidencia-se que a imagem apresenta as ilhas fluviais do rio Xingu exibindo substrato rochoso, gradando para solos arenosos, com vegetação arbustiva composta por espécies frutíferas de grande importância para os indígenas, como o Sarão (*Myrciaria dubia*) e a Goiabinha (*Eugenia bracteata*).

## 2.2. Levantamento de Campo

Durante os dias 17 a 22/11/2014 foi realizado visita técnica à área de interesse para a realização de oficinas de sensibilização para a apresentação do trabalho e seus objetivos, bem como proceder um primeiro contato com a área de interesse.

Acompanhado por lideranças locais, foi realizado uma visita expedita a alguns pontos de interesse da comunidade, ao longo de ilhas fluviais no rio Xingu, conforme mostra a figura 03, que retrata o trecho percorrido por embarcação, posteriormente complementado por incursos em terra.

Devido ao baixo nível do rio, a navegação para pontos mais distantes ficou prejudicada. Na estação das cheias esses pontos serão revisitados.

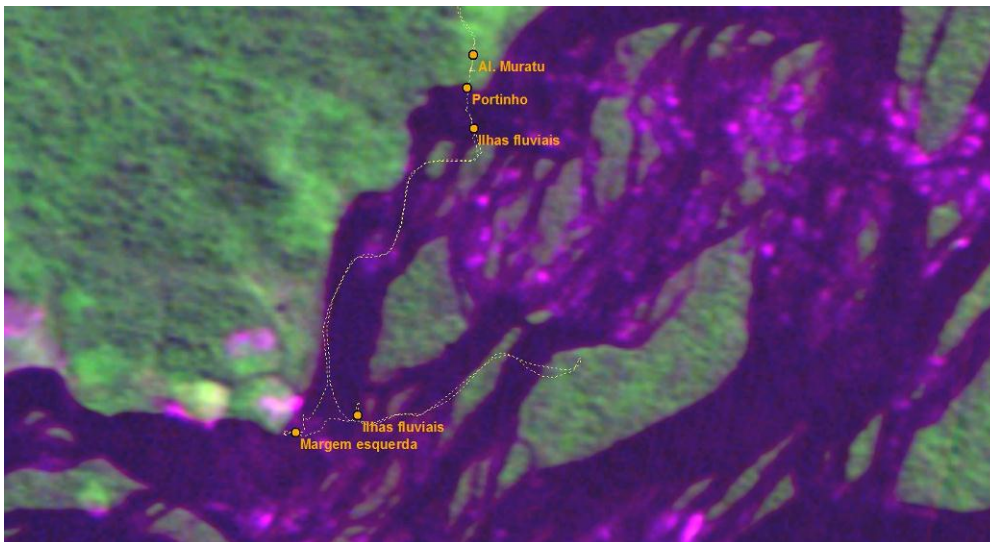


Figura 03 - Visita guiada a alguns pontos de interesse com acompanhamento indígena.

Esse reconhecimento ocorreu na porção sul da área de interesse. Foram percorridos com auxílio de embarcação pequena motorizada alguns pontos de interesse para os indígenas os quais serão objeto de estudo. Todo o caminhamento foi registrado com auxílio de GPS e câmera fotográfica. Os dados colimados serão disponibilizados na forma de banco de dados e estarão disponíveis para a comunidade indígena.

No estudo ambiental de 2009, PBA-CI, foram identificadas cerca de 80 (oitenta) ilhas na Volta Grande do Xingu, principalmente no trecho entre a TI Paquiçamba e a cachoeira do Jericúá, como de importância para os indígenas. Dessas, pelo menos a metade, são utilizadas recorrentemente pelos grupos locais, principalmente durante a época da cheia, para pesca e coleta.

Com a construção da Usina Hidroelétrica de Belo Monte e o consequente barramento do rio Xingu na altura do Sítio Pimental, a montante das terras indígenas, e o desvio de parte da vazão do rio para um reservatório intermediário, será estabelecido um trecho de cerca de 100 km rio abaixo com vazão reduzida em decorrência dessa derivação.

Esse cenário, mesmo com o estabelecimento de um hidrograma operacional que garanta para esse trecho um nível mínimo da água, variável ao longo do ano, a fim de assegurar a navegabilidade do rio e condições satisfatórias para a vida aquática, irá promover

uma alteração no padrão do pulso das cheias e vazantes e conseqüentemente, na dinâmica ecológica das áreas inundáveis e de sua vegetação.

E é justamente nas áreas inundáveis das ilhas fluviais do rio Xingu que se concentram importantes pontos de pesca, associados à fenologia de espécies vegetais que crescem ali, que ao frutificarem durante o início da cheia, atraem quantidade significativa de peixes, que se constitui em importante fonte de proteína animal na dieta alimentar da população indígena.

A seguir são apresentadas algumas fotografias do levantamento preliminar realizado.



**Figura 03** - Da esquerda para direita. Foto 01: exemplar de Sarão ou camucamuzeiro (*Myrciaria dubia*), em segmento arenoso de ilha fluvial. Durante a enchente, toda essa área fica alagada. Foto 02: detalhe da frutificação de *Myrciaria dubia*, com frutos maduros do tipo baga esférica de superfície lisa e brilhante, coloração variando de vermelha a arroxeada. Foto 03: detalhe do perfil longitudinal de ilha fluvial exibindo face arenosa exposta, com sarobal marginal. Foto 04: detalhe do renque de *Myrciaria dubia* ao longo das margens arenosas das ilhas fluviais.



### 2.3. Oficinas de sensibilização e Integração do conhecimento ancestral dos indígenas

Como parte das atividades previstas foi realizadas entre os dias 17-22/11/2014, 04 (quatro) oficinas de sensibilização em 03 (três) aldeias na TI Paquiçamba, a saber: 01 (uma) oficina na Aldeia Muratu, 01 (uma) oficina na Aldeia de Furo Seco e 02 (duas) oficinas na Aldeia de Paquiçamba.

Em cada uma das oficinas foram apresentados diversos aspectos do programa que serão realizados, como os objetivos principais, métodos de análise e os resultados esperados. Foram utilizados recursos audiovisuais para auxiliar na apresentação das informações. Após a exposição, foi aberta uma sessão de perguntas onde as dúvidas e anseios da comunidade foram respondidas.

A seguir são apresentados alguns registros fotográficos das oficinas realizadas.



Figura 04 - Da esquerda para direita. Foto 01: oficina realizada na Aldeia de Furo Seco. Foto 02: oficina realizada na Aldeia Muratu. Foto 03: uma das oficinas realizadas na Aldeia Paquiçamba. Foto 04: detalhe da apresentação realizada.

A recente ampliação do território foi muito comentada pelos indígenas durante a realização das oficinas. Fruto de uma luta antiga, os limites da TI Paquiçamba foram ampliados, passando a incorporar trechos significativos da calha do rio Xingu, onde

historicamente os Jurunas praticam a pesca, coleta e o extrativismo de produtos florestais.

Após a revisão dos limites da TI Paquiçamba, grande parte das ilhas que compõe a área de interesse ficou inserida dentro dos limites ampliados do território, colocando este trabalho em posição relevante, uma vez que restringe o uso dessas ilhas para a população vizinha que também procurava esses locais para caça e pesca, gerando conflitos com os indígenas.

Outro ponto crucial que também foi muito mencionado, está ligado com o estabelecimento do trecho de vazão reduzida; de que forma isso irá afetar a vida cotidiana das comunidades; e como tal situação irá ocasionar interferências na reprodução do modo de vida tradicional das comunidades. Importante mencionar que essas preocupações estão sendo esclarecidas também no âmbito do Projeto de Supervisão Ambiental.

Portanto, o trabalho pretende juntamente com os dados dos monitoramentos realizados no PBA Geral avaliar se a alteração no pulso de enchente e vazante, pode alterar cadeias tróficas firmemente sustentada no alagamento das margens das ilhas, das tipologias vegetais identificadas pelos indígenas como sarobais, pedrais, margens vegetadas em barranco, igapós, entre outras.

#### 2.4. Análise de Dados Secundários

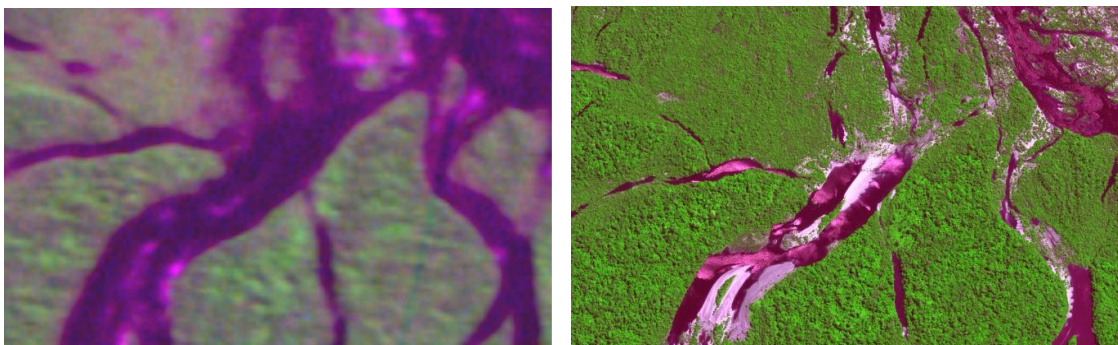
O levantamento de dados secundários foi organizado em duas etapas, sendo a primeira baseada em pesquisa bibliográfica e documental, onde foram reunidos os principais trabalhos afetos à área de interesse e, em segundo, a aquisição de material cartográfico necessário para a espacialização e representação gráfica dos elementos presentes na área de estudo, como cartografia de apoio e imagens orbitais de várias datas e fontes. Vale lembrar que essa fase será complementada durante toda a duração do programa.

Dessa forma foi possível compreender a relação muito próxima entre os indígenas e o ciclo sazonal das águas do rio Xingu, principalmente considerando as formas de locomoção e pesca praticadas pelos locais.

Da análise dos dados reunidos, espera-se apresentar uma avaliação qualitativa e, quando possível de mensuração, quantitativa, do comportamento da cobertura vegetal nos trechos de interesse. Tem-se como premissa que as áreas em questão possuem espécies vegetais de grande importância para a reprodução do modo de vida das comunidades indígenas de Paquiçamba e Arara da Volta Grande.

Foram identificadas pelos indígenas tipologias locais de vegetação denominados de Sarobais e Pedrais, os quais consistem importantes ambientes naturais utilizado pelos Jurunas, associados à formação vegetal de Floresta Ombrófila Densa, na subclasse de Floresta Ombrófila Densa Aluvial, caracterizada por vegetação adaptada aos pulso sazonais de enchente e vazante.

Durante o período de vazante, a diminuição da vazão do rio exhibe afloramentos rochosos associados a solos argilo-arenosos, que formam praias marginais que aumentam significativamente o tamanho das ilhas e margens do rio, tornando a navegação naturalmente mais difícil, como mostra a figura 5 abaixo.



**Figura 05** - imagens de satélite mostrando diferentes feições fluviais ao longo da calha do rio Xingu. A esquerda, imagem de junho/2006 mostrando final da vazante (vazão aproximada do rio 15.000m<sup>3</sup>/seg.). Nota-se canais bem definidos, afloramentos rochosos submersos (tons na cor rosa) sem formação de praias ou bancos arenosos. A direita, imagem de agosto/2014, final do período seco. A imagem exhibe interrupções no canal, bancos arenosos, praias marginais, afloramentos rochosos (variações do matiz vermelho), além da diferença na textura mostrando diferentes composições na estrutura da vegetação.

Essas alterações fisionômicas ocorrem principalmente ao longo das planícies fluviais e baixos terraços das ilhas, à margem do rio Xingu e ao longo das planícies aluviais de alguns igarapés e rios, como é o caso dos rios Bacajá e Bacajazinho. A alternância do ciclo de cheia e vazante faz com que essas áreas sejam anualmente fertilizadas durante as cheias, historicamente reconhecidas pelos indígenas como locais preferências para pesca e coleta.

Nesta tipologia vegetal predominam árvores adaptadas a ambientes periodicamente inundados, permanecendo por um período médio de 03 meses com suas raízes e parte de seus caules submersos. Algumas espécies de menor porte podem ficar totalmente submersas no período das cheias, principalmente em áreas de praias ou nos acréscimos sedimentares que bordejam as ilhas fluviais, onde ocorrem importantes espécies vegetais identificadas pelos indígenas, como mostra a figura abaixo.



**Figura 06** - Aspectos gerais da vegetação das ilhas marginais do rio Xingu durante o final do período seco. Foto 01: detalhe da tipologia vegetal exibindo palmeira e outras espécies frutíferas sobre solo arenoso, bordejando as margens das ilhas. Fotos 02: exemplo do fruto da Oxirana. Foto 03: detalhe do perfil da ilha fluvial exibindo margem arenosa, de baixa inclinação com predomínio de espécies frutíferas. Foto 04: musgo retirado da copa de espécie arbustiva, a 2m de altura associado a elevação do nível d'água do rio Xingu.

Nesse cenário são encontradas comumente as seguintes espécies: Sarão (*Myrciaria dubia*), Goiabinha de Janeiro (*Eugenia bracteata*), Acapurana (*Campsiandra laurifolia*), entre outras.

Por fim, nota-se a grande importância da alternância dos períodos de seca e cheia na região, tanto para a manutenção do equilíbrio ecológico do ambiente, como também para a reprodução do modo de vida dos indígenas locais. O ambiente físico-químico resultante do fenômeno de cheias e vazantes periódicas, forma um sistema que promove adaptações de caráter morfológico e fenológico na biota, constituindo comunidades específicas. Os ciclos de vida e produtividade dos organismos que utilizam tais habitats das áreas inundáveis, estão relacionados ao pulso de inundação, em termos de período, duração e taxa de subida e descida das águas. Naturalmente que as drásticas mudanças entre as fases aquática e terrestre, resultam em elevadas perdas sazonais para a maioria dos organismos, animais e vegetais, além de comprometer o modo de vida indígena, que depende fortemente da manutenção desse ciclo.

Por esse fato, tais ilhas foram indicadas pelas lideranças dos grupos locais como de grande importância, uma vez que nesses locais, há intensa pesca, coleta de tracajás e extrativismo de recursos florestais indispensáveis para a reprodução física e cultural das populações indígenas.

### 3. Atividades previstas

A seguir serão pontuadas as próximas etapas previstas para o projeto:

- Remessa física da imagem de satélite processada do período seco;
- Processamento da imagem e geração de relatório com os resultados obtidos;
- Avaliação de instrumentos de quantificação de biomassa;
- Visita ao campo para coleta de dados;
- Programação e aquisição da imagem do período úmido;
- Processamento da imagem e geração de relatório com os resultados obtidos;
- Elaboração do Programa de Monitoramento da fitofisionomias florestais das Ilhas Fluviais no Trecho de Vazão Reduzida;
- Indicação de medidas a serem seguidas e comentários sobre os resultados obtidos.

### 4. Referências

- 4.1 – Lista de presença na aldeia Miratu;
- 4.2 – Lista de presença na aldeia Furo Seco;
- 4.3 – Lista de presença na aldeia Paquiçamba.

4.1 – Lista de presença na aldeia Miratu.

LISTA DE PRESENÇA

ALDEIA MIRATU

19/11/2014

ATIVIDADE: MONITORAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS DA VEGETAÇÃO

- 1 - Gilardo Juruma
- 2 - Josiel Juruma
- 3 - Agostinho Juruma
- 4 - Javi Jacinto Juruma
- 5 - Adriele da Silva e Silva
- 6 - Idem Arouso
- 7 - Raimundo Juruma
- 8 - Grazielma Brito da Silva
- 9 - Silvia Carolina da Souza
- 10 - Igor Uvalde Richeim Pereira
- 11 - Osvaldo Inquerrek
- 12 - Renata Mtsunomija
- 13 -
- 14 -
- 15 -
- 16 -
- 17 -
- 18 -

4.2 – Lista de presença na aldeia Furo Seco.

LISTA DE PRESENÇA

ALDEIA FURO SECO

18/11/2014

ATIVIDADE: MONITORAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS DA VEGETAÇÃO

- 1- Antonio Sebastião Rodrigues Jurema
- 2- Benildo Soares de Freitas
- 3- Carmineira Silva Jurema
- 4- Antonio Deusimar Tiana
- 5- Edilson Pereira da Silva
- 6- Lavone ~~da~~ Jurema da Silva
- 7- Camilo Gomes de Sousa
- 8- Honato. reiano. da Silva
- 9- Neco velho
- 10- EGOR NICOLAU RICHWIN FERREIRA
- 11-
- 12-
- 13-
- 14-

4.3 – Lista de presença na aldeia Paquiçamba.

LISTA DE PRESENÇA

ALDEIA PAQUIÇAMBA

19/11/2014

ATIVIDADE: MONITORAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS DA VEGETAÇÃO

- 1- EGOR NICOLAU RICHWIN FERREIRA
- 2- Marizem Juwana
- 3- Matheus Juwana
- 4- Manoel Juwana
- 5- O Zimna Juwana
- 6- Manoel Felisc Juwana
- 7- Aldemira Juwana Arara  
maria Uraguana