

SUMÁRIO – 9.2.4 PROJETO DE MODELAGEM ARQUEOLÓGICA PREDITIVA

9.2.4.PROJETO DE MODELAGEM ARQUEOLÓGICA PREDITIVA	9.2.4-1
9.2.4.1. ANTECEDENTES	9.2.4-1
9.2.4.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES	9.2.4-1
9.2.4.2.1. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS NO RESERVATÓRIO PRINCIPAL.....	9.2.4-2
9.2.4.2.2. MAPAS DIGITAIS GEORREFERENCIADOS – VARIÁVEIS DO MEIO-FÍSICO	9.2.4-3
9.2.4.2.3. CRONOGRAMA GRÁFICO.....	9.2.4-16
9.2.4.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO.....	9.2.4-18
9.2.4.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS	9.2.4-18
9.2.4.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO 9.2.4-18	
9.2.4.6. ANEXOS	9.2.4-18

9.2.4. PROJETO DE MODELAGEM ARQUEOLÓGICA PREDITIVA

9.2.4.1. ANTECEDENTES

A modelagem arqueológica preditiva que está sendo desenvolvida tem como objetivo ser um instrumento que indica a probabilidade de encontrar sítios arqueológicos em qualquer lugar de uma determinada paisagem. Esse modelo é por vezes denominado de mapa de sensibilidade arqueológica uma vez que ele indica que alguns lugares são mais sensíveis que outros para a presença de recursos culturais. Os mapas previsíveis, normalmente contem três zonas: uma área de alta sensibilidade onde a presença de sítios arqueológicos é mais provável, uma área de sensibilidade média, onde a presença de sítios é menos provável, e uma área de baixa sensibilidade, onde a presença de sítios é improvável.

O modelo preditivo utiliza o método para transformar informação em resultados previsíveis.

Informação é o conjunto do conhecimento já existente do qual o modelo é derivado. Dois tipos básicos de informação podem ser utilizados no desenvolvimento de modelos preditivos. (1) teorias que explicam os efeitos processuais das variáveis independentes nos eventos de interesse segundo uma relação de cause e efeito, e (2) observações empíricas, que normalmente consistem em (a) interações observadas entre variáveis dependentes e independentes em estudos prévios ou em partes amostradas da área de interesse, e (b) informação sobre as variáveis e condições que possam influenciar o resultado na área de interesse amostrada.

Neste início do Projeto de Modelagem Arqueológica Preditiva foram realizadas atividades de levantamento cartográfico e coleta de dados ambientais e arqueológicos; em específico das seguintes variáveis: caracterização dos sítios arqueológicos, e das variáveis do meio-físico: geologia, geomorfologia, uso do solo, pedologia, vegetação e hidrologia. O objetivo aqui é a construção do banco de dados em SIG para obter parâmetros seguros para a geração de um modelo preditivo arqueológico fiel.

9.2.4.2. EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

Entre dezembro de 2012 e junho de 2013, foram realizadas as seguintes atividades na área de obras:

9.2.4.2.1. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS NO RESERVATÓRIO PRINCIPAL

A definição das unidades amostrais na área do futuro reservatório principal da UHE Belo Monte tem como objetivo desenvolver uma estratégia de prospecção arqueológica que seja eficiente, tanto na identificação de sítios arqueológicos como na complementação do trabalho já realizado nas áreas de obras, que incluem os quatro canteiros de obras (canteiros Belo Monte, Bela Vista, Pimental e Canal) e as áreas de intervenção do canal, diques, Reservatório Intermediário, áreas de reassentamento urbano, dentre outras. Para tanto foram definidas onze áreas amostrais que totalizam aproximadamente 10.600 hectares (**Figura 9.2.4-1**), sendo que as prospecções arqueológicas ficarão restritas à cota 97m.

O resultado das prospecções arqueológicas nas unidades amostrais, tanto dos canteiros de obras, como reservatórios, servirá de base para a modelagem preditiva para a futura Unidade de Conservação, ainda a ser definida.

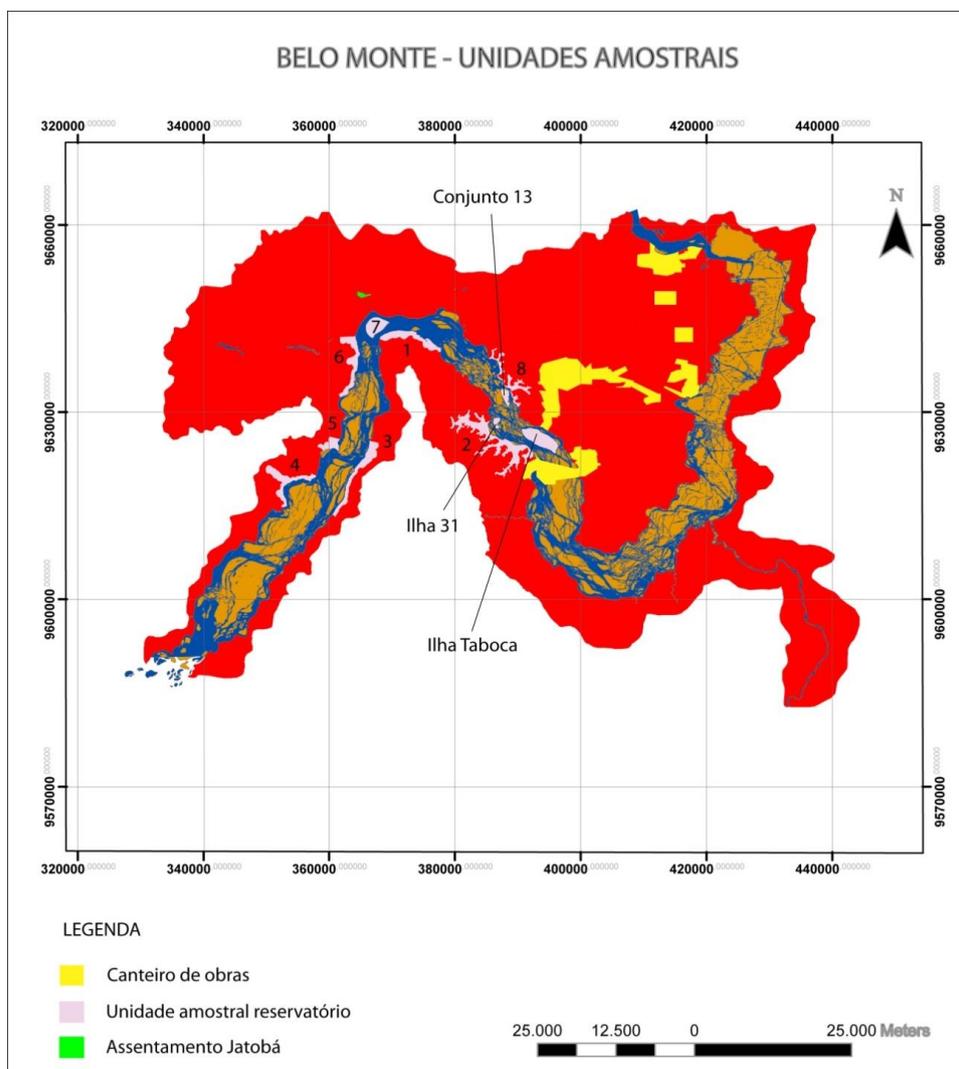


Figura 9.2.4 – 1. Áreas prospectadas e unidades amostrais.

9.2.4.2.2. MAPAS DIGITAIS GEORREFERENCIADOS – VARIÁVEIS DO MEIO-FÍSICO

GEOMORFOLOGIA

Morrotes e morros, morrotes, e colinas pequenas perfazem a grande maioria dos compartimentos prospectados na área do canteiro de obras (**Figura 9.2.4 - 2**). Planícies fluviais ocorrem com menor frequência, mas estão presentes em todas as áreas prospectadas no canteiro. Pouco representados na área são os tipos de relevo: colina média, escarpa dissecada e terraço (**Figura 9.2.4 - 2**).

A prospecção arqueológica das unidades amostrais (UA) 2 e 8 na área do reservatório principal (**Figura 9.2.4 - 2**), atualmente em andamento, tem sido realizada em área de planície fluvial, aumentando assim a amostragem neste tipo de relevo. Os terraços são frequentes na área urbana de Altamira e podemos considerar os trabalhos de prospecção e resgate realizados nas áreas de reassentamento urbano como sendo uma amostragem deste compartimento.

As colinas médias, que ocorrem predominantemente na região a noroeste de Altamira, fora da ADA, tem uma pequena mancha a sul de Altamira, na margem esquerda do rio Xingu (**Figura 9.2.4 - 2**). Uma pequena amostra deste compartimento foi realizada quando da prospecção do reassentamento urbano Agropecuária Jatobá (**Figura 9.2.4 - 2**). As escarpas dissecadas ocorrem entre 150 a 270 m de altitude; portanto acima, da cota do reservatório; e estão presentes em uma pequena área na margem esquerda a sul de Altamira.

A prospecção no compartimento de ilhas está sendo contemplada pelas unidades amostrais: Ilha da Taboca, Ilha 31, e Conjunto 13, e UA 7 (**Figura 9.2.4 - 2**). A Unidade Amostral 6, na margem esquerda do rio Xingu, entre a margem direita do igarapé Panelas até a coordenada UTM 361784/9632388 visa amostrar as poucas áreas do futuro reservatório onde ocorrem os tipos de relevos colina média, terraço e escarpa dissecada. Aqui teremos que avançar um pouco acima da cota do reservatório para poder amostrar esses compartimentos. Nesta unidade amostral está inserida cavidade com gravuras rupestres e piso arqueológico - sítio Paredão Valha-me Deus.

As unidades amostrais 1, 3, 4, e 5 (**Figura 9.2.4 - 2**) contém os compartimentos de planície fluvial, colinas médias e pequenas, e morrotes e morros em contexto diferente das áreas trabalhadas no canteiro de obras, uma vez que estão diretamente associado ao rio Xingu.

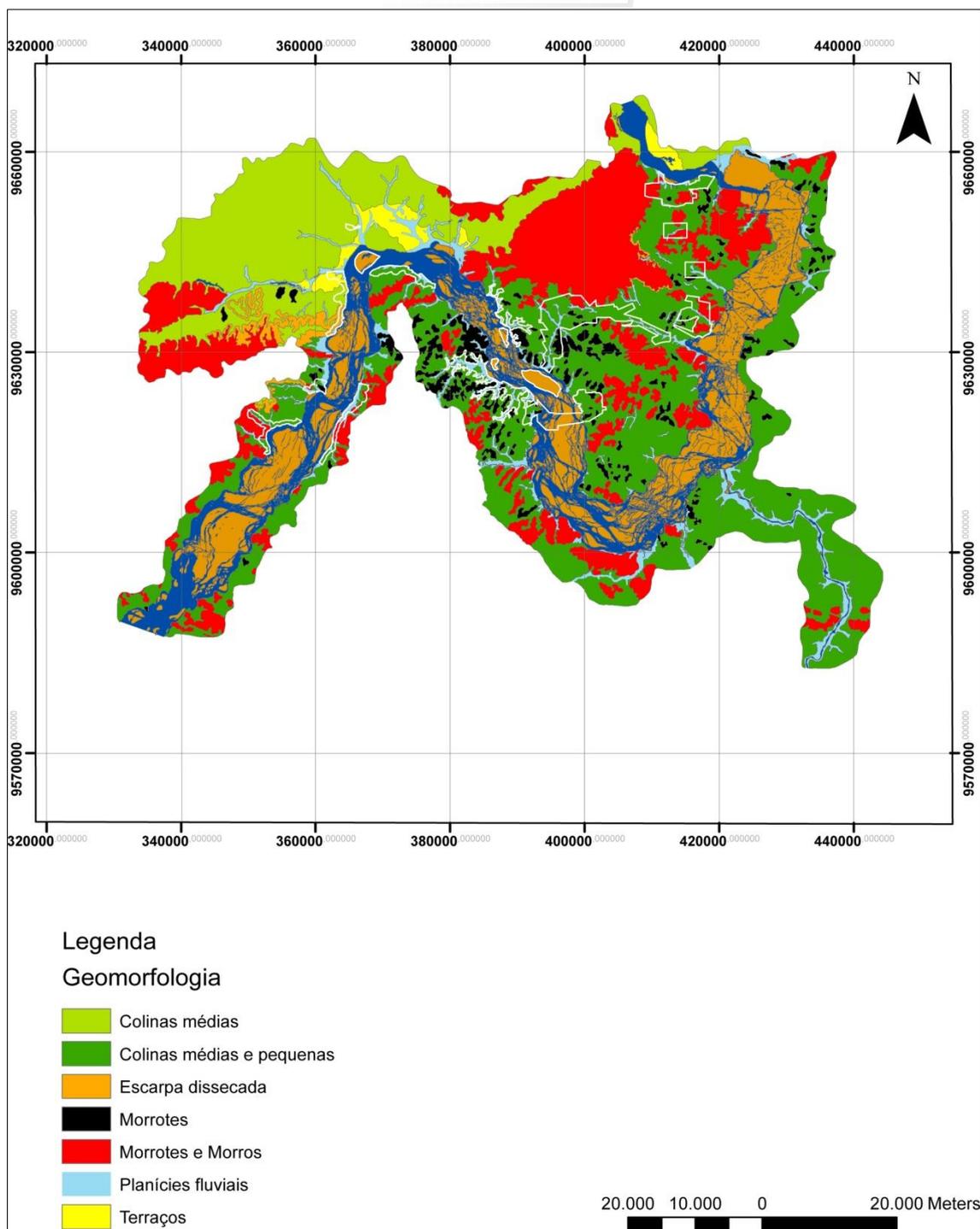


Figura 9.2.4-2. Mapa geomorfológico com áreas prospectadas e a serem prospectadas arqueologicamente.

DESCRIÇÃO

O relevo de **morrotes e morros** apresenta topos estreitos, convexos e rochosos, com vales erosivos encaixados a muito encaixados e encostas com alta inclinação, e é constituído por morrotes com amplitudes de 30 a 50 m, e morros com amplitudes de 100 a 250 m. Densidade de drenagem média. Morrotes e morros apresentam inclinação > 15%, e altitudes entre 100 a 350 m (EIA, Volume 7, pp. 200-201).

Morrotes é representado por pequenas feições residuais de baixa amplitude (30 a 50 m), que ocorrem geralmente isoladas com topos estreitos e convexos, e vertentes inclinadas, que se destacam sobre o relevo colinoso mais suave adjacente. Perfil de encosta contínuo, com segmentos retilíneos, e campos de matacões. Vales erosivos e estreitos, com canais em rocha, de primeira e segunda ordem. Densidade de drenagem baixa. Morrotes apresentam inclinação 15% a 30%, e altitudes entre 100 a 220m. Esse relevo caracteriza as feições mais rebaixadas que constituem os Planaltos Residuais do Sul da Amazônia (EIA, Volume 7, pp. 200-201).

Colinas médias e pequenas são formas de topos convexos estreitos ou largos, com vales erosivos abertos e talwegues entalhados, que caracterizam a maior parte da Depressão da Amazônia Meridional e as áreas mais dissecadas da Depressão do Amazonas. Esse relevo constitui também pedimentos dissecados que ocorrem no sopé dos Morrotes e Morros. Colinas médias e pequenas apresentam inclinação < 10%, e altitudes entre 50 a 250m (EIA, Volume 7, pp. 201-202).

As **colinas médias** apresentam topos convexos largos, vales erosivos abertos, sendo sustentadas por rochas sedimentares e ígneas básicas. Drenagem de baixa densidade. Esse relevo predomina no Planalto Marginal do Amazonas, ocorrendo na região a noroeste de Altamira. Ocorrem, também, em pequenas manchas associadas a regiões aplanadas no topo de Escarpas dissecadas ou Morros. Colinas médias apresentam inclinação de 3% a 5%, e altitudes entre 60 a 200m (EIA, Volume 7, pp. 202-203). Na área do reservatório há poucos locais onde ocorrem escarpas dissecadas, terraços e planícies fluviais.

“As **escarpas dissecadas** são relevos que formam degraus topográficos dissecados, que caracterizam o contato entre superfícies de relevo de diferentes idades, que se originam possivelmente devido a processos tectônicos, evoluindo por recuo erosivo à medida que se desenvolvia a superfície mais baixa e mais nova. As escarpas, descritas têm amplitudes de 70 a 170 m, além de setores íngremes e rochosos, sendo sustentadas por ritmitos, folhelhos, siltitos e arenitos (Formação Trombetas), arenitos finos e médios e arenitos conglomeráticos (Formação Maecuru); e por gnaisses granodioríticos e tonalitos” (EIA, Volume 7, pp. 199). Apresentam inclinação > 15% e altitudes entre 150 a 270 m; portanto acima, da cota do reservatório.

“Os **terraços**, que representam áreas de deposição pré-atuais, elevam-se de 30 a 40 metros acima do nível do canal, ocupando altitudes variáveis de 40 a 120 m e inclinação < 3%, possuem uma superfície plana e extensa e sua borda, de modo geral, forma degrau abrupto sobre a planície fluvial propriamente dita” (EIA, Volume 7, pp. 190, 203). Os terraços ocorrem de modo isolado na margem esquerda do rio Xingu, em Altamira e a jusante de Belo Monte. Os sedimentos fluviais associados aos terraços são constituídos por areia fina a média argilosiltosa, podendo apresentar intercalações com níveis de cascalho na base (EIA, Volume 7, pp. 203, 205).

As **planícies** são relevos de acumulação fluvial que na área constituem três tipos básicos: as Planícies alagadiças e as Planícies de inundação que se associam ao rio Amazonas, na All, e as Planícies fluviais, que tem ocorrência generalizada nos rios da

bacia do Xingu. Apresentam inclinação < 1% e altitudes entre 5 a 20 m para as planícies alagadiças e de inundação, e altitudes variáveis para as planícies fluviais (EIA, Volume 7, pp. 204-205).

A *planície alagadiça* corresponde às porções da planície fluvial do rio Amazonas que mesmo nos períodos de estiagem, se mantém submersa com lamina de água de alguns centímetros, formando brejos, alagadiços e lagoas.

A *planície de inundação* corresponde às áreas que são alagadas apenas no período das enchentes. Essas planícies são caracterizadas pela presença de: ilhas, paranás, furos, lagos, diques aluviais, cordões fluviais do tipo *slikke* e *schorre*, praias, canais anastomosados, meandros abandonados e igapós. No sistema fluvial do rio Amazonas, que nesse trecho próximo ao rio Xingu, chega a ter quase 40 km de largura destacam-se as seguintes feições:

- O Paraná é um canal de drenagem de grande porte, geralmente sem correnteza e paralelo ao rio Amazonas e pelo menos, com uma margem ligada à planície fluvial.
- O furo é um canal de drenagem que liga um rio a outro, um rio a uma lagoa, ou um rio a ele mesmo, sendo, neste último caso, fora da planície.
- O Igapó que corresponde a trechos de florestas que ficam inundadas durante as enchentes.
- Rios afogados, também denominados rios-lagos, baía de embocadura, rias fluviais e/ou rias interiores, cuja origem tem sido atribuída aos efeitos da Transgressão Flandriana e também aos efeitos da tectônica recente que afeta a região.

A *planície fluvial* é uma forma de relevo que se desenvolve ao longo dos rios da bacia do rio Xingu e compreende as seguintes formas de relevo: Terraços fluviais com aluviões delgados, Terraços fluviais com lagoas, Baixos Terraços e Planícies fluviais com inundações periódicas com canais abandonados e alagadiços. Esse relevo compreende, além das formas de deposição aluvial, o canal fluvial que pode estar encaixado em aluviões, onde geralmente é mais sinuoso, ou em rocha quando desenvolve rápidos, corredeiras e cachoeiras. Os terraços incluídos neste tipo de relevo têm pequena expressão em área e não podem ser representados na escala de mapeamento.

SOLOS/APTIDÃO AGRÍCOLA

No EIA foram considerados 3 (três) níveis de manejo, de acordo com práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, numa abrangência técnica, social e econômica. A representação é feita pelas letras A, B e C, correspondendo, respectivamente, aos níveis de manejo tradicional, pouco desenvolvido e desenvolvido. As letras podem aparecer nos símbolos da classificação escritas de

diferentes formas, segundo as classes de aptidão, que apresentem as terras, em cada um dos níveis de manejo adotados. A ausência de letras representativas das classes de aptidão agrícola indica não haver aptidão para uso mais intensivo, não excluindo, necessariamente, o uso da terra com um tipo de utilização menos intensivo (EIA, Volume 7, pp. 227).

Utilizamos aqui os grupos de aptidão agrícola como definido no EIA (EIA, Volume 7, pp. 227). Os grupos de 1 a 3 representam as melhores classes de aptidão das terras e indicadas para lavouras. Os grupos de aptidão de 4, 5 e 6 são indicados para pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente.

GRUPO	DESCRIÇÃO
1	Aptidão boa para lavoura em pelo menos um dos níveis de manejo A, B, ou C.
2	Aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B, ou C.
3	Aptidão restrita para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B, ou C.
4	Aptidão boa, regular ou restrita para pastagem plantada, considerada como um tipo de utilização do nível de manejo B.
5	Aptidão boa, regular, restrita ou sem aptidão para silvicultura e/ou pastagem natural, consideradas como tipos de utilização dos níveis de manejo B e A, respectivamente.
6	Sem aptidão para uso agrícola.

Na área prospectada do canteiro (**Figura 9.2.4 - 3**) predomina o grupo 3, com áreas consideravelmente menores amostradas dos grupos 1, 2 e 4; e pequenas manchas amostradas do grupo 6. O grupo 5 ocorre somente em uma pequena área ao norte, fora da ADA. Na unidade amostral 2 predomina o grupo 4, com pequenas manchas do grupo 1. Já na unidade amostral 8 os grupos 1 e 3 estão presentes em proporções semelhantes.

O grupo 1 é o que apresenta maior aptidão agrícola, e este será amostrado, sobretudo pelas unidades amostrais 3 e 4 (**Figura 9.2.4 - 3**). A unidade amostral 3 também engloba áreas dos grupos 3 e 4. Os grupos 2, 3 e 5 também estão presentes nas unidades amostrais 4 a 7. O grupo 5 ocorre somente na porção norte do canteiro de obra, já fora da ADA, e; portanto, fora da área de prospecção arqueológica.

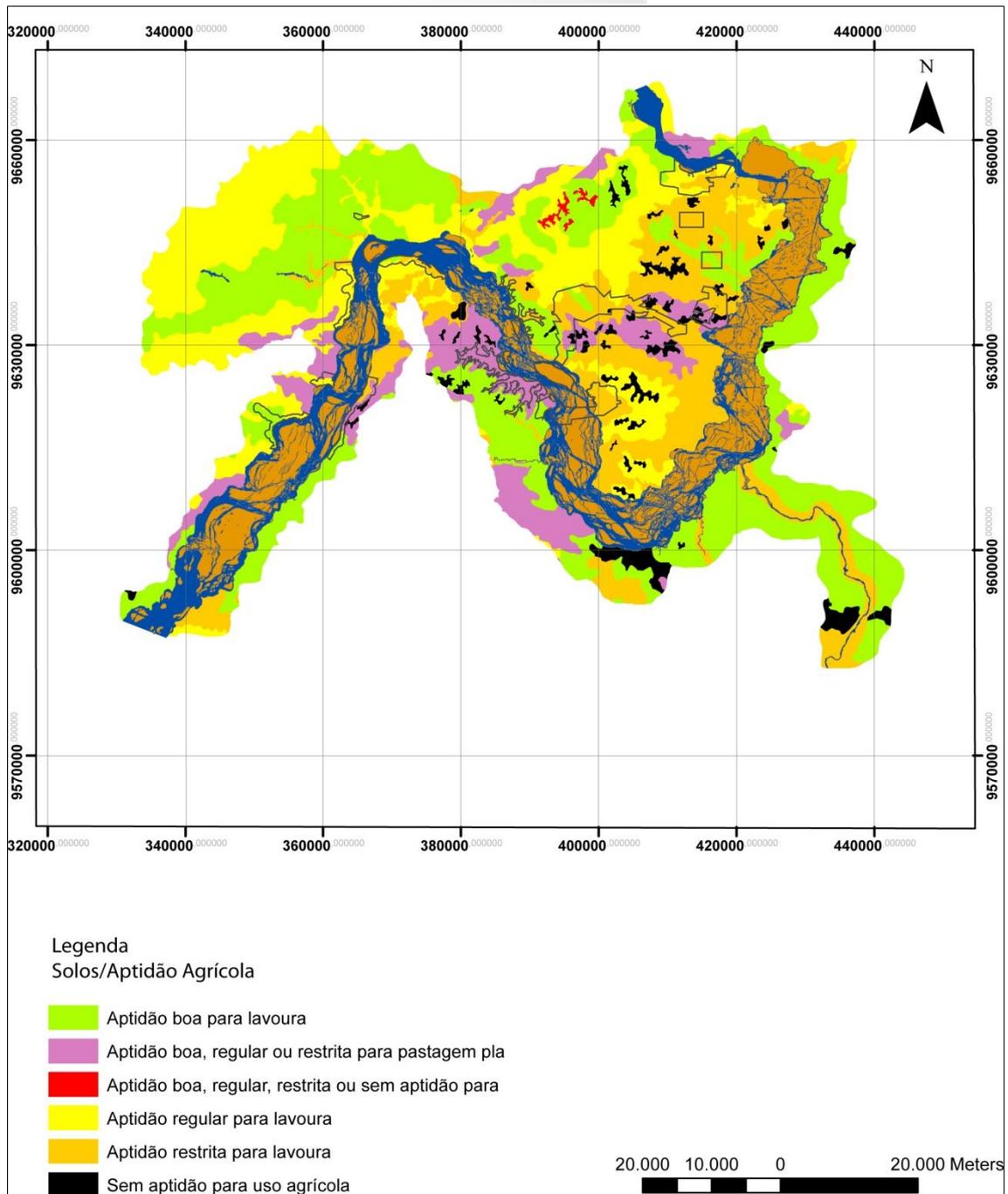


Figura 9.2.4-3. Mapa solos/aptidão agrícola com áreas prospectadas e a serem prospectadas arqueologicamente.

DESCRIÇÃO

Níveis de Manejo

Nível de Manejo A - baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico, onde não há aplicações de capital para manejo, melhoramento e

conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem de trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de Manejo B - baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, caracterizado por alguma aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão ainda condicionadas principalmente ao trabalho braçal e a tração animal. Se usada máquina motorizada, será para o transporte e beneficiamento da produção.

Nível de Manejo C - baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, caracterizado pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições agrícolas das terras e das lavouras. A motorização é usada nas diversas fases da operação agrícola. Os níveis de manejo A, B e C, que envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, não levam em conta a irrigação.

Classes de Aptidão Agrícola

Expressa a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com o nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Reflete o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras. As terras de uma classe de aptidão são similares quanto ao grau, mas não quanto ao tipo de limitação a uso agrícola. Cada classe poderá incluir diferentes tipos de solo, muitos requerendo tratamentos distintos.

Classe Boa - terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos acima de um nível aceitável.

Classe Regular - terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe boa.

Classe Restrita - terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Classe Inapta - terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão (sem aptidão agrícola).

SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO DAS TERRAS

A caracterização da susceptibilidade natural das terras à erosão é um subsídio importante; pois influi diretamente na preservação ou não de sítios arqueológicos, e indiretamente na localização de antigos assentamentos indígenas uma vez que a erosão é um dos principais processos de degradação da qualidade das terras e em particular dos solos.

Na área prospectada dos canteiros de obras e estruturas associadas (**Figura 9.2.4 - 4**) predominam a classe de erosão moderada a forte; com algumas áreas de erosão forte e erosão nula, e pequenas manchas de erosão muito forte e erosão moderada.

A prospecção do reassentamento Agropecuária Jatobá (**Figura 9.2.4 - 4**) pode ser considerada com uma pequena amostragem dos tipos de erosão muito forte e ligeiro. As unidades amostrais 2 e 8 apresentam em sua maioria a classe de erosão nula, perfazendo uma amostragem significativa de áreas com ausência de erosão (**Figura 9.2.4 - 4**).

As unidades de amostragem 3 a 7 (**Figura 9.2.4 - 4**) apresentam áreas de erosão nula, moderada, moderado forte, e forte; perfazendo assim uma amostragem mais significativa de classes que não ocorrem nas áreas de obras; ou que ocorrem nestas áreas, mas não próximas ao rio Xingu.

A unidade amostral 1 (**Figura 9.2.4 - 4**) apresenta uma grande variabilidade quanto à presença de diferentes classes de erosão: forte, moderado, ligeiro e nulo.

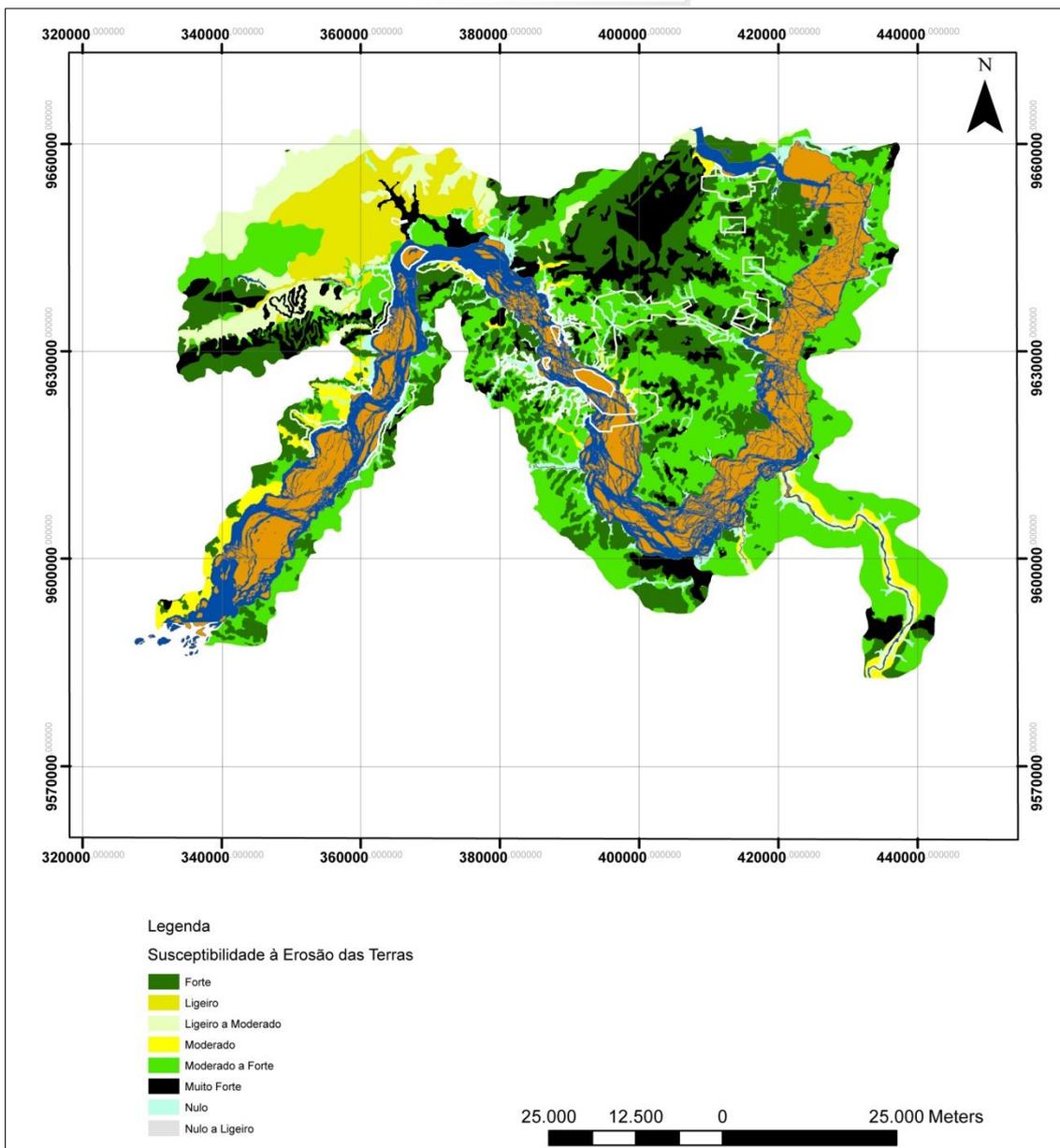


Figura 9.2.4-4. Mapa de susceptibilidade à erosão da terra com áreas prospectadas e a serem prospectadas arqueologicamente.

DESCRIÇÃO

O clima, o relevo, o solo, a vegetação e a interação entre eles são os fatores condicionantes naturais da intensidade do processo erosivo em dado local. Com a retirada da vegetação natural para implantação de sistemas antrópicos de uso e manejo das terras, dá-se a intensificação do processo erosivo. Comumente, a interferência humana acelera em muito o processo, tornando-o de difícil controle. Assim, a caracterização da susceptibilidade à erosão das terras permite identificar as áreas mais frágeis e sujeitas à degradação, que devem, portanto, serem utilizadas e manejadas com maior cuidado, ou mesmo preservadas ou mantidas sem utilização (EIA, Volume 7, pp. 235).

No que tange às rochas, as metamórficas e ígneas são mais resistentes ao processo erosivo do que as sedimentares. Dentre estas, é conhecido que em termos gerais as

de granulometria grosseira, como os arenitos, são mais susceptíveis do que as de granulometria fina, como os argilitos e folhelhos. Em um mesmo tipo de rocha, a composição mineralógica ou conjunto dos principais minerais presentes, e a ocorrência ou não de cimentação entre os grânulos dos minerais, também definem o grau de susceptibilidade à erosão. Tais relações foram consideradas na atribuição dos graus de susceptibilidade à erosão por condicionamento geológico-geomorfológico.

Com relação ao relevo, as formas de maior amplitude, mais inclinadas e de vertentes mais longas favorecem o processo erosivo, ao contrário daquelas mais baixas e de menor declividade. A interferência da amplitude das formas no processo erosivo se relaciona ao fato de que ela determina a energia potencial atuante e a capacidade do agente erosivo (água) realizar trabalho: quanto maior a amplitude, maior a energia do relevo. O relevo desempenha ainda papel importante na circulação da água pluvial e nas relações infiltração-deflúvio, de modo que em relevos mais planos a infiltração da água é favorecida, enquanto que nos mais inclinados o escoamento superficial é promovido (WEILL e PIRES NETO, 2007). Na atribuição dos graus de susceptibilidade à erosão tais relações foram consideradas (EIA, Volume 7, pp. 238).

Em uma primeira aproximação, os relevos de rampas foram considerados menos propensos à erosão do que os de colinas, por sua vez menos susceptíveis do que os de morrotes, e estes menos do que os de morros e de montanhas. Outros tipos de relevo incluem as planícies, mais sujeitas aos processos de deposição que de erosão, e as escarpas, as formas mais susceptíveis à erosão.

Em vista de que não há uma perfeita concordância entre os delineamentos das unidades de mapeamento dos mapas básicos de geologia e de geomorfologia, embora exista em alguns casos estreita correlação entre ambos, o delineamento das unidades geomorfológicas foi tomado como referência, uma vez que o relevo contribui de maneira ativa na intensidade do processo erosivo, por definir as relações de infiltração-deflúvio, enquanto que a geologia atua como um fator passivo, que sofre a ação dos agentes de erosão, no caso das chuvas.

Os graus de susceptibilidade à erosão das diferentes classes de solos que compõem o mapa pedológico da All foram atribuídos com base na classe taxonômica, textura, e presença de feições pedológicas indicativas de restrições à permeabilidade do perfil. Na definição dos graus de susceptibilidade à erosão da classe de solo não foram consideradas as fases de relevo, uma vez que esse fator foi avaliado previamente em conjunto com a geologia (fator condicionante 1 geologia-geomorfologia). No caso das unidades de mapeamento de solos compostas de dois ou mais componentes, o grau de susceptibilidade à erosão utilizado na espacialização e composição do mapa do fator condicionante 2 (pedológico) corresponde ao do primeiro componente de cada unidade do mapeamento do solo (EIA, Volume 7, pp. 243).

A susceptibilidade à erosão das Terras da Área de Influência Indireta da UHE Belo Monte é bastante variada, devido à presença de relevo, geologia e solos muito heterogêneos. Esta grande diversidade de fatores condicionantes naturais de intensidade dos processos erosivos resultou em uma área onde se encontram

distribuídos, em quantidades semelhantes, solos de grau nulo a moderado, de grau moderado a forte e de grau forte a muito forte de susceptibilidade à erosão.

USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL

Predomina na All as florestas ombrófilas abertas e densas e as formações pioneiras associadas aos ambientes fluviais (EIA, Volume 7, pp. 8). Na área de impacto direto do empreendimento predominam florestas ombrófilas densas submontana, com algumas áreas antropizadas pela agropecuária, e uma pequena mancha de floresta ombrófila aberta submontana (**Figura 9.2.4 - 5**).

As áreas prospectadas ao longo do canteiro (**Figura 9.2.4 - 5**) geraram uma amostra significativa de áreas com floresta ombrófila densa submontana e áreas antropizadas. Áreas com floresta ombrófila aberta submontana ocorrem somente na margem direita do rio Xingu, próximo ao canteiro Pimental. A prospecção da margem direita do rio Xingu na área do canteiro Pimental, assim como a prospecção da unidade amostral 2, abrangeu uma área deste tipo de vegetação, sendo assim uma amostragem deste tipo de vegetação.

As outras unidades amostrais (**Figura 9.2.4 - 5**) estão em sua grande maioria em áreas de floresta ombrófila densa submontana (UAs 1, 3 a 8), com pequenas áreas antropizadas (UAs 4 e UA6).

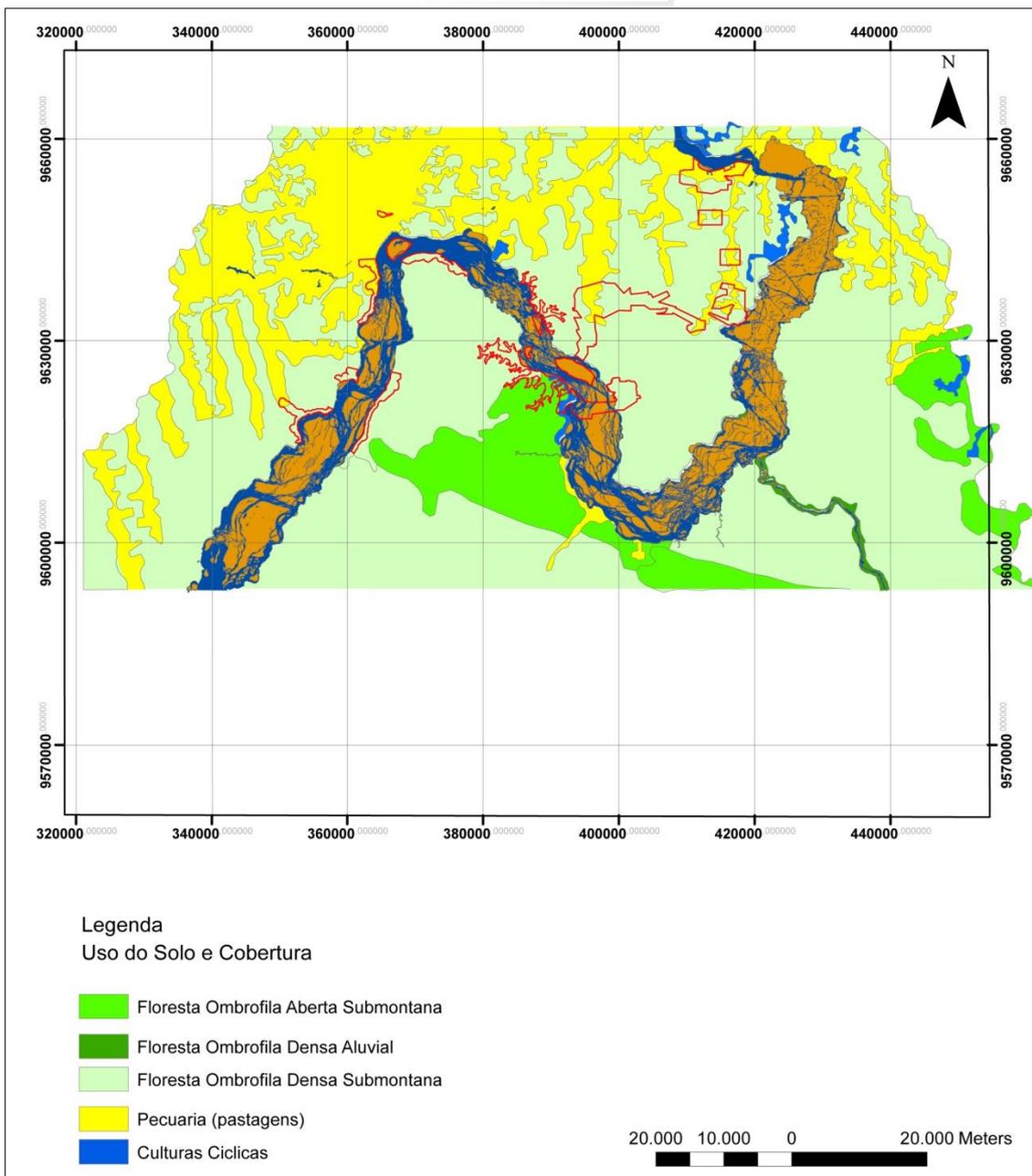


Figura 9.2.4-5. Mapa do uso do solo e cobertura vegetal com áreas prospectadas e a serem prospectadas arqueologicamente.

Descrição

Florestas Ombrófilas

A partir da latitude 10°50'S, aproximadamente, em direção norte, as formações ombrófilas submontanas passam a caracterizar as paisagens até as proximidades da Volta Grande (região de Altamira) em contato com as florestas ombrófilas de terras baixas. Essas formações estão representadas, principalmente, pela feição denominada Floresta Ombrófila Aberta (com palmeiras e cipós), que reveste Argissolos, Latossolos e Nitossolos dos relevos em rampas de aplanamento da Depressão da Amazônia Meridional.

A essa feição de florestas abertas se associam a Florestas Ombrófilas Densas, que ocupam os relevos mais movimentados do Planalto Residual, o que pode estar relacionado a um efeito orográfico determinante de maior umidade nesses setores.

As florestas ombrófilas aluviais estão presentes no médio e baixo curso do rio Xingu. São florestas localizadas na planície de inundação, com desnível variando entre 4,0 a 8,0 m nos picos anuais de enchente e vazante. Os solos são geralmente de origem hidromórfica, do grupo glei húmico; são de drenagem deficiente e incorporam considerável teor de matéria orgânica e nutrientes anualmente (ELB/ELN, 2001).

Originalmente recoberta por florestas ombrófilas abertas e densas, o desflorestamento em padrão de "espinha de peixe", frequente ao longo da área de influência de rodovias na região amazônica, e a ocupação para produção agropecuária, descaracterizou essa cobertura vegetal na parte central da AII. Essas áreas de vegetação secundária (capoeira) estão concentradas principalmente na margem esquerda do rio Xingu, e ao longo do eixo dessas rodovias, onde predominavam as florestas abertas com palmeiras e cipós.

Ao norte dessa faixa de vegetação antropizada e de desflorestamentos, as florestas ombrófilas densas voltam a ocorrer, estendendo-se até as proximidades do rio Amazonas, acompanhando ambas as margens do rio Xingu. Essas vastas formações florestais que revestem a Depressão do Amazonas encontram-se ainda íntegras, em contraste com a área desflorestada anteriormente descrita. (EIA, Volume 7, pp. 10)

Floresta Ombrófila Densa Submontana

De acordo com o IBGE (1992) esta formação ocorre em áreas dissecadas do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos. São florestas com dossel fechado com alturas das árvores uniforme ou com presença de emergentes acima de 50m de altura. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade (EIA, Volume 7, pp. 13).

Floresta Ombrófila Aberta Submontana

De acordo com o IBGE (1992) este tipo de vegetação distribui-se por toda a Amazônia e mesmo fora dela principalmente com a fâcie floresta com palmeiras. Na Amazônia, esta formação ocorre com quatro faciações – com palmeiras, com cipó, com sororoca e com bambu – situadas acima dos 100m de altitude e não raras vezes chegando a cerca de 600m. Na Área de Influência Indireta – AII estas florestas podem estar associadas a cipós e palmeiras, com predomínio da segunda. Entre as palmeiras, destacam-se o babaçu (*Attalea phalerata*), o coco-cabeçudo (*A. martiana*) e inajá (*A. maripa*). Estas florestas, com dossel descontínuo, crescem sobre solos antigos, rasos, fortemente intemperizados, com afloramento de rochas e seixo superficial. A topografia é predominantemente ondulada e declivosa (até 40°). A paisagem é dominada por vales e ravinas (EIA, Volume 7, pp. 13).

Nos vales profundos, de difícil acesso é possível encontrar enclaves de vegetação higrófila com o aparecimento de indivíduos de açai, sororoca e paxiúba.

Vegetação Pioneira com Influência Fluvial

Associadas aos frequentes afloramentos rochosos, característicos da calha do rio Xingu e associados ao entorno das florestas aluviais, vegetam plantas herbáceas e arbustivas especializadas, denominadas vegetação dos pedrais, capazes de suportar a dessecação e o aquecimento do substrato no período de estiagem, quando o rio encontra-se baixo, e submersão no período de chuvas, assim como as fortes correntezas do rio.

Na planície do rio Amazonas ocorrem formações pioneiras de influência fluvial (várzeas do rio Amazonas), predominantemente formações pioneiras, herbáceas ou arbustivo-herbáceas, em ambientes completamente distintos dos anteriormente descritos.

A fisiografia nessa planície é elemento determinante, caracterizando-se por uma rede hidrográfica complexa, com canais múltiplos, ilhas, furos, lagos, diques aluviais, canais anastomosados e meandros abandonados. A ocorrência de enchentes anuais propicia a formação de alagadiços em áreas favoráveis ao assoreamento. Os Gleissolos Hápicos Eutróficos e Distróficos e Neossolos Flúvicos Eutróficos e Distróficos, que caracterizam o substrato, condicionam a presença de formações Pioneiras de influência Fluvial ou campos de várzea. Estas se alternam com florestas de várzea, em sítios de solos com menor encharcamento (EIA, Volume 7, pp. 10).

Quadro 9.2.4 - 1 – Relação de Produtos Encaminhados ao IPHAN

TIPO DE PRODUTO	TÍTULO E CÓDIGO	ASSUNTO	DATA	DESTINATÁRIO	DOCUMENTO DE ENCAMINHAMENTO
Relatório Técnico	Relatório Parcial 5	Relatório das atividades de prospecção e resgate	Janeiro/2013	SE/IPHAN/PA	Protocolo 25/01/2013 (anexo no Cap. 02 – 09.02.01)
Relatório técnico	Relatório Parcial 5	Relatório das atividades de prospecção e resgate	Janeiro/2013	CNA/DEPAM/IPHAN	Protocolo 23/01/2013 (anexo no Cap. 02 – 09.02.01)

9.2.4.2.3. CRONOGRAMA GRÁFICO

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

PACOTE DE TRABALHO: 9.2.4 Projeto de Modelagem Arqueológica Preditiva

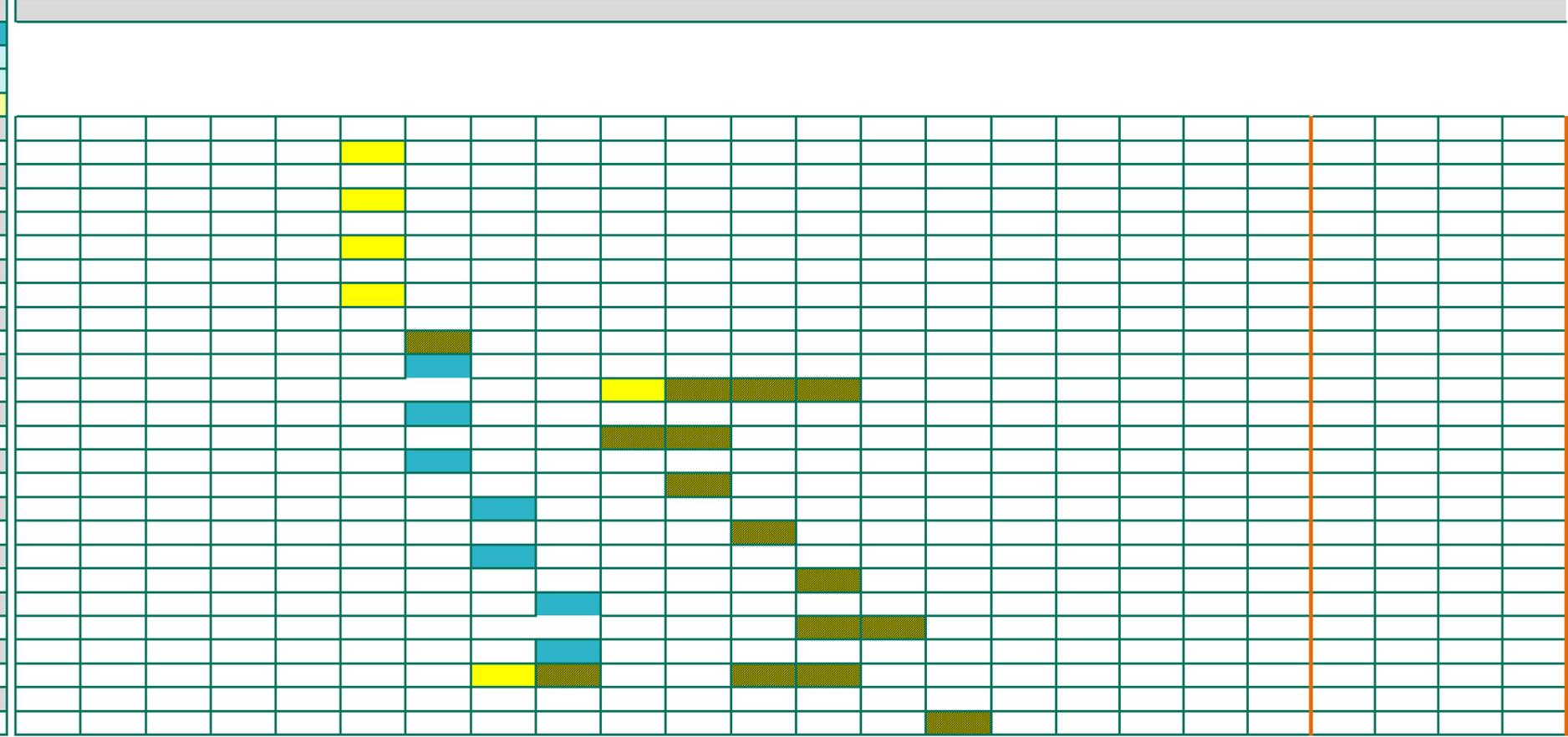
Atividades | Produtos



Item	Descrição	2011				2012				2013				2014				2015				2016			
		T1	T2	T3	T4																				

CRONOGRAMA DO PACOTE DE TRABALHO

9	9. PLANO DE VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO
9.2	9.2 Programa de Arqueologia Preventiva
9.2.4	9.2.4 Projeto de Modelagem Arqueológica Preditiva
3	Projeto de Modelagem Arqueológica Preditiva
3.1	Levantamento e coleta de dados sobre a área de obras
3.1	Levantamento e coleta de dados sobre a área de obras
3.2	Construção de um modelo digital de elevação para a área de obras
3.2	Construção de um modelo digital de elevação para a área de obras
3.3	Geração do banco de dados georreferenciados para a área de obras
3.3	Geração do banco de dados georreferenciados para a área de obras
3.4	Modelagem da área de obras
3.4	Modelagem da área de obras
3.5	Aplicação dos modelos gerados na área de obras
3.5	Aplicação dos modelos gerados na área de obras
3.6	Levantamento e coleta de dados sobre a área do reservatório
3.6	Levantamento e coleta de dados sobre a área do reservatório
3.7	Construção de um modelo digital de elevação para a área do reservatório
3.7	Construção de um modelo digital de elevação para a área do reservatório
3.8	Geração do banco de dados georreferenciados para a área do reservatório
3.8	Geração do banco de dados georreferenciados para a área do reservatório
3.9	Modelagem da área do reservatório
3.9	Modelagem da área do reservatório
3.10	Teste dos modelos gerados
3.10	Teste dos modelos gerados
3.11	Escolha das áreas com maior potencial
3.11	Escolha das áreas com maior potencial
3.12	Elaboração de relatórios parciais para IPHAN
3.12	Elaboração de relatórios parciais para IPHAN
3.13	Elaboração de relatório final para IPHAN
3.13	Elaboração de relatório final para IPHAN



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

OBS: Os relatórios parciais e final do Projeto de Modelagem Arqueológica Preditiva acompanham os relatórios de prospecção arqueológica. Por isso, precisam ter a mesma periodicidade, a partir de sua implementação.

9.2.4.3. RESULTADOS E AVALIAÇÃO

Este projeto apenas começou a ser implantado, para a área de obras, mas já acelerou as atividades de prospecção, liberando áreas para a engenharia num ritmo bem superior ao que vinha ocorrendo, sem prejuízo de qualidade de informação arqueológica.

9.2.4.4. ENCAMINHAMENTOS PROPOSTOS

Manter as atividades previstas, tanto para a área de obras, quanto para a área do reservatório.

9.2.4.5. EQUIPE RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Dr. Renato Kipnis	Graduação : Bacharelado em História Doutorado: Antropologia/Arqueologia	Coordenador	n/a	1835248 Val: 01/10/2013
Dra. Solange Bezerra Caldarelli	Graduação: Bacharelado e Licenciatura em Ciências Sociais Doutorado: Ciências Humanas	Coordenadora geral	n/a	248948 Val: 01/10/2013

9.2.4.6. ANEXOS

Este Projeto não possui anexos.