
UHE Teles Pires**Requerimento de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) para Implantação do Barramento e da Infraestrutura de Apoio às Obras do UHE Teles Pires**

Março de 2011

SUMÁRIO

1.0 Apresentação	1
2.0 Informações Gerais	3
2.1 Dados sobre o empreendedor	3
2.3 Dados sobre a consultoria responsável pelos estudos ambientais	3
3.0 Situação do Licenciamento Ambiental	4
4.0 Descrição das Intervenções Pretendidas na Supressão de Vegetação	4
5.0 Procedimentos Técnicos e de Controle Ambiental Durante a Supressão de Vegetação	7
6.0 Destinação do Material Lenhoso	8
7.0 Áreas de Preservação Permanente	10
8.0 Unidades de Conservação	12
9.0 Áreas de Reserva Legal	13
10.0 Terras Indígenas	13
11.0 Caracterização da Cobertura Vegetal Afetada	13
11.1 Metodologia do mapeamento e caracterização da vegetação e uso do solo	14
11.2 Cobertura vegetal nas áreas de intervenção	15
11.3 Metodologia do inventário florestal	15
11.4 Resultados do inventário florestal	19
11.5 Metodologia do levantamento florístico	22
11.6 Resultados do levantamento florístico	24
12.0 Espécies Ameaçadas de Extinção	25
13.0 Extrativismo Vegetal nas Áreas de Intervenção	33

14.0	Quantificação das Intervenções	33
15.0	Estimativa da Produção de Material Lenhoso	35
16.0	Medidas Compensatórias Propostas	36
17.0	Equipe Técnica	37

ANEXOS

Anexo 1	Mapa de Localização das Áreas de Intervenção e Cobertura Vegetal e Uso do Solo	
Anexo 2	Procedimentos de Controle Ambiental para a Supressão de Vegetação	
Anexo 3	Lista de Fórmulas Utilizadas no Inventário Florestal	
Anexo 4	Mapa de Localização das Parcelas de Amostragem do Inventário Florestal e do Levantamento Florístico	
Anexo 5	Dados de Localização e Caracterização Ambiental das Parcelas de Amostragem do Inventário Florestal	
Anexo 6	Parâmetros Fitossociológicos das Espécies Encontradas no Inventário Florestal	
Anexo 7	Parâmetros Volumétricos das Espécies Encontradas no Inventário Florestal	
Anexo 8	Mapa de Localização das Áreas Visitadas no Levantamento Florístico	
Anexo 9	Dados de Localização e Caracterização Ambiental das Áreas Visitadas no Levantamento Florístico	
Anexo 10	Lista de Todas as Espécies Encontradas nos Levantamentos de Vegetação (Inventário Florestal e Levantamento Florístico)	
Anexo 11	ART do Responsável Técnico	

1.0

Apresentação

Através do presente requerimento, a Companhia Hidrelétrica Teles Pires S.A. tem por objetivo obter a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e intervenções em área de preservação permanente (APP) necessárias à implantação das infraestruturas de apoio às obras da Usina Hidrelétrica (UHE) Teles Pires. Posteriormente, será também solicitada a ASV para a área do reservatório.

As intervenções para implantação da infraestrutura de apoio às obras da UHE Teles Pires serão nos Estados do Mato Grosso e Pará, abrangendo áreas pertencentes aos municípios de Paranaíta (MT) e Jacaraecanga (PA), conforme apresentado no **Mapa de Localização das Áreas de Intervenção e Cobertura Vegetal e Uso do Solo (Anexo 1)** e listados na **Seção 4.0** do presente requerimento.

De acordo com o item 9.2 do Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA da Licença Prévia N° 386/2010 (Processo IBAMA N° 02001.006711/2008-79), *“as autorizações de desmatamento para o empreendimento deverão ser obtidas junto ao IBAMA, após a obtenção da Licença de Instalação e seguindo as orientações da Instrução Normativa IBAMA N° 06/2009”*.

A apresentação do requerimento e obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) encontra-se no âmbito do “Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto”.

O Parecer Técnico N° 111/2010, em seu item 5.3.2.1.3.1, considerou o inventário florestal apresentado por ocasião do EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT 2010) com baixo esforço amostral, dada a extensão das áreas de florestas que serão suprimidas, o que resultou em alto erro amostral. Isto gerou a solicitação de ampliação da amostragem para definição dos quantitativos por ocasião da apresentação dos requerimentos de ASV.

De acordo com o EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT 2010), a energia a ser gerada na UHE Teles Pires faz parte do esforço de expansão da capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional para atender à crescente demanda por energia elétrica do mercado consumidor. Ela deverá abastecer os grandes centros consumidores do Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste, onde se concentram os déficits atuais e previstos, e tem potencial hidrelétrico competitivo já praticamente todo explorado. O empreendimento deverá, também, atender à demanda energética na região norte de Mato Grosso e sul do Pará. A meta de geração do empreendimento é de 1.820 MW de potência instalada.

Na seleção das áreas para implantação da infraestrutura de apoio à UHE Teles Pires foram priorizados locais já impactados e alterados antropicamente ou que encontram-se dentro da área de intervenção prevista para o barramento e reservatório da própria UHE Teles Pires, o que permitirá a minimização da supressão de vegetação. A infraestrutura de apoio será implantada em áreas que exigem desmatamento apenas nas situações sem

alternativa locacional. Foi priorizada a utilização dos acessos pré-existentes, como caminhos e pequenas estradas de propriedades rurais, as quais deverão ser melhoradas ou mesmo ampliadas para passagem de máquinas de grande porte. A implantação de novos acessos em áreas com florestas nativas foi evitada ao máximo, no entanto, em parte destes acessos haverá desmatamento em virtude da falta de alternativa locacional.

O presente requerimento está instruído conforme as solicitações constantes principalmente nos seguintes documentos:

- Instrução Normativa IBAMA N° 06/2009
- Licença Prévia N° 386/2010 (Processo IBAMA N° 02001.006711/2008-79)
- Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA
- Ofício N° 1203/2010 – DILIC/IBAMA

Portanto, o presente requerimento pretende cumprir as determinações e recomendações realizadas no processo de licenciamento, incluindo a apresentação de um inventário florestal com erro amostral inferior ao apresentado no EIA do empreendimento. Além disso, apresenta proposta de planejamento das atividades e procedimentos a serem adotados durante a supressão de vegetação (**Anexo 2**); a estimativa do volume do material lenhoso a ser gerado e destino final; a localização das parcelas do inventário florestal; e a infraestrutura necessária para as atividades de desmatamento.

Todos os procedimentos aqui propostos, através dos **Procedimentos de Controle Ambiental para a Supressão de Vegetação (Anexo 2)**, visam minimizar as interferências geradas com a implantação do empreendimento sobre a biota existente nas áreas de intervenção e no seu entorno, bem como apresentar um conjunto de procedimentos que, quando efetuados, representarão uma mitigação dos impactos ambientais gerados direta ou indiretamente pela implantação da UHE Teles Pires.

Apesar da provável subcontratação ou terceirização para execução dos serviços, a Companhia Hidrelétrica Teles Pires será responsável por todas as atividades de supressão de vegetação e as implicações envolvidas, incluindo as condições finais das áreas desmatadas e da malha de acessos, segurança dos trabalhadores e população adjacente, resgate do germoplasma, e destinação do material lenhoso gerado. O empreendedor firmará em contrato com as empresas terceirizadas todas as obrigações ambientais, sendo objeto de supervisão ambiental do próprio empreendedor.

2.0

Informações Gerais

2.1

Dados sobre o empreendedor

Companhia Hidrelétrica Teles Pires S.A.

CNPJ: 12.810.896/0001-53

Endereço: Praia do Flamengo, 78 – Sala 101, Bairro Flamengo, Rio de Janeiro/RJ

Tel: (21) 3235 9800

Fax: (21) 3235 9884

Cadastro Técnico Federal (CTF): 5205495

Responsável / Contato: José Piccolli Neto

2.2

Dados sobre o empreendimento

Usina Hidrelétrica Teles Pires

- Número da licença em vigor: Licença Prévia N° 386/2010
- Número do processo de licenciamento ambiental (IBAMA): 02001.006711/2008-79
- Localização da infraestruturas de apoio objeto deste requerimento: municípios de Paranaíta (MT) e Jacaraecanga (PA) (ver **Mapa de Localização das Áreas de Intervenção e Cobertura Vegetal e Uso do Solo no Anexo 1**)
- Extensão total das intervenções nas infraestruturas de apoio objeto deste requerimento: 13,0441 ha (ver **Tabela 14.0.a na Seção 14.0**)

2.3

Dados sobre a consultoria responsável pelos estudos ambientais

JGP Consultoria e Participações Ltda.

CNPJ: 69.282.879/0001-08

Rua Américo Brasiliense, 615 - Chácara Santo Antônio

CEP 04715-003 - São Paulo - SP

Tel./Fax: 11.5546.0733

Responsável / Contato: Juan Piazza

CPF: 112.970.038-02

CTF no IBAMA: 246887

Endereço eletrônico: jgp@jgpconsultoria.com.br

3.0

Situação do Licenciamento Ambiental

Em 21/08/2008, o empreendedor iniciou o processo de licenciamento da UHE Teles Pires, sob o Processo IBAMA N° 02001.006711/2008-79.

Em 16/01/2009 foi emitido pelo IBAMA a versão final do Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA.

Em 14/05/2010 é encaminhado ao IBAMA o EIA/RIMA do empreendimento.

Em 10/12/2010 é emitido o Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA sobre a avaliação do EIA/RIMA, no qual são apresentadas as condicionantes e recomendações para obtenção da Licença de Instalação.

Em 13/12/2010 é emitido o Ofício N° 1203/2010 – DILIC/IBAMA referente ao EIA/RIMA do empreendimento e a Licença Prévia N° 386/2010 com as determinações para a obtenção da Licença de Instalação.

No momento estão sendo elaborados o Projeto Básico Ambiental – PBA e o requerimento para obtenção da Licença de Instalação, com o cumprimento de todas as condicionantes, recomendações e determinações feitas no processo de licenciamento (Licença Prévia N° 386/2010, Parecer Técnico N° 111/2010 e Ofício N° 1203/2010).

4.0

Descrição das Intervenções Pretendidas na Supressão de Vegetação

As principais intervenções constituem na supressão da cobertura vegetal nas áreas de implantação das infraestruturas de apoio às obras da UHE Teles Pires. Como infraestrutura de apoio considera-se as seguintes áreas:

- Poligonal da obra na margem direita do rio Teles Pires, com os seguintes elementos:
 1. Canteiro de obras da ponte
 2. Subestação da UHE Teles Pires
 3. Bota-foras de rocha (05)
 4. Estoque de rocha (03)
 5. Estoque de brita e pedrisco
 6. Bota-foras de madeira (03)
 7. Central de britagem
 8. Centrais industriais (armação, formas e pré-moldados)
 9. Montagem eletromecânica
 10. Oficinas
 11. Almoxarifado

12. Lavador de betoneira
 13. Acessos
 14. Paiol de explosivos
 15. Deposito de combustíveis
 16. Estação de tratamento de água
 17. Captação de água
 18. Fossas sépticas e filtro anaeróbico
 19. Lavador de betoneira
- Poligonal da obra na margem esquerda do rio Teles Pires, com os seguintes elementos:
 1. Canteiro de obras da ponte
 2. Escritórios
 3. Ambulatório
 4. Acessos
 5. Bota-foras de solo e rocha alterada (01)
 6. Estoque de rocha (03)
 7. Estoque de brita, areia, solo, pedrisco
 8. Bota-foras de madeira (05)
 9. Central de britagem
 10. Estação de tratamento de água
 11. Captação de água
 12. Fossas sépticas e filtro anaeróbico
 - Poligonal do acampamento, com os seguintes elementos:
 1. Canteiro pioneiro
 2. Alojamentos
 3. Área de lazer
 4. Refeitório
 5. Estacionamento
 6. Aterro sanitário
 7. Usina de lixo
 8. Pátio de estocagem ou armazenamento toras de madeira
 9. Lagoas facultativas
 - Linha de transmissão de 500 kV (8,1 km, sendo 2,36 km dentro da poligonal)
 - Subestação Coletora Norte
 - Acessos novos fora das poligonais
 - Acessos a serem ampliados fora das poligonais
 - Canteiro pioneiro na margem direita do rio Teles Pires
 - Jazidas na margem direita do rio Teles Pires (05)
 - Jazida na margem esquerda do rio Teles Pires (01)

Esta atividade deverá ser efetuada por método semi-mecanizado (motosserra) ou mecanizado (tratores florestais), dependendo de aspectos como o tipo de terreno (relevo, solo e umidade), proximidade com a vegetação adjacente, acesso, distância e custo etc. Não será admitida remoção de vegetação florestal com máquinas de terraplanagem (por exemplo, trator com lâmina).

O desmatamento consiste no corte raso da vegetação de todas as áreas necessárias para a implantação do empreendimento e poderá ser semi-mecanizado com o uso de motosserras ou mecanizado com o uso de tratores florestais como *feller buncher*, *forwarder*, *harvester*, *skidder*. Não deverão ser utilizados tratores com lâmina na execução do desmatamento, apenas para remoção da vegetação herbáceo-arbustiva ou resíduos gerados e camada orgânica do solo. Nos locais de instalação de infraestruturas, poderá ser realizada a destoca com trator de esteira com lâmina ou rebaixador de toco, após o desmatamento com motosserras ou tratores florestais. No entorno das linhas de transmissão poderá ser realizado o corte seletivo de árvores que oferecem risco à operação e componentes da mesma.

Todas as atividades devem ser previamente planejadas, de modo a minimizar os impactos sobre a vegetação do entorno, bem como atender às questões referentes à segurança no local de trabalho.

A quantificação das intervenções para implantação das infraestruturas de apoio às obras da UHE Teles Pires encontram-se na **Seção 14.0**.

Os procedimentos relacionados com a execução dos serviços de remoção da cobertura vegetal para implantação das infraestruturas de apoio às obras da UHE Teles Pires encontram-se detalhados no documento **Procedimentos de Controle Ambiental para a Supressão de Vegetação (Anexo 2)**, estando no âmbito do “Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto”.

De forma geral, a seguinte sequência de serviços será executada onde houver necessidade de remoção da cobertura vegetal:

- Delimitação das áreas de desmatamento;
- Supressão da vegetação (corte raso da vegetação e limpeza do terreno);
- Supressão da vegetação (corte seletivo da vegetação no entorno da LT);
- Destoca (exceto na faixa de servidão da LT);
- Redimensionamento do material lenhoso, conforme uso potencial;
- Transporte para áreas de armazenamento;
- Quantificação do material lenhoso gerado;
- Destinação do material lenhoso, prevendo o uso na obra, venda ou doação;
- Liberação das áreas para as obras;
- Desmobilização de equipes e máquinas;
- Limpeza geral e ordenação final dos resíduos vegetais;
- Remoção e armazenamento provisório da camada orgânica do solo e resíduos vegetais;
- Recuperação de acessos e áreas que não serão utilizadas na operação do empreendimento.

5.0

Procedimentos Técnicos e de Controle Ambiental Durante a Supressão de Vegetação

Os procedimentos de controle ambiental a serem adotados durante a supressão de vegetação foram consolidados no documento **Procedimentos de Controle Ambiental para a Supressão de Vegetação (Anexo 2)**, a fim de minimizar os impactos ocasionados pela supressão da vegetação para a implantação da UHE Teles Pires.

Este documento foi elaborado com base na legislação ambiental aplicável; nas medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias propostas nos Programas Ambientais por ocasião do EIA (EPE/LEME-CONCREMAT 2010); além das condicionantes, recomendações e determinações realizadas ao longo do processo de licenciamento do empreendimento (Licença Prévia N° 386/2010, Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, e Ofício N° 1203/2010 – DILIC/IBAMA).

Os procedimentos de supressão foram concebidos de maneira a:

- Restringir a supressão de vegetação aos limites autorizados e realmente necessários;
- Minimizar a supressão de vegetação, atendendo aos critérios de segurança para a instalação e operação do empreendimento;
- Evitar impactos nas matas adjacentes;
- Garantir a disposição e/ou utilização e destinação final adequada do material lenhoso e restos vegetais oriundos do desmatamento;
- Minimizar os riscos da atividade aos funcionários que executam a supressão de vegetação;
- Identificar e resgatar o germoplasma de espécies protegidas, ameaçadas, raras e endêmicas;
- Minimizar os impactos sobre a fauna silvestre, considerando o manejo e resgate da fauna;
- Evitar impactos sobre o patrimônio histórico, arqueológico e fossilífero;
- Quantificar o volume real da madeira proveniente da supressão da vegetação através de Laudos de Cubagem, depois de efetuado o corte.

Apesar da provável sub-contratação para execução dos serviços, o empreendedor será responsável por todas as atividades de supressão de vegetação e as implicações envolvidas, incluindo as condições finais das áreas desmatadas e malha de acessos, segurança dos trabalhadores e população adjacente, fauna silvestre, resgate de germoplasma, e destinação final do material lenhoso gerado.

Ressalta-se que os procedimentos de controle ambiental a serem adotados durante a supressão de vegetação servirão para embasar a elaboração dos contratos com os prestadores de serviços.

6.0

Destinação do Material Lenhoso

Após a derrubada, as árvores devem ser redimensionadas ou seccionadas com uso de motosserras, de acordo com o uso potencial. A classificação e destinação deste material deverá ser conforme sua dimensão e uso potencial, estando previsto o uso prioritário na própria obra, doado ou vendido a terceiros, ou decomposto em áreas específicas, caso não haja interesse pelo mesmo. O material lenhoso poderá ser utilizado em serrarias; estruturas temporárias nas obras; na proteção da área de intervenção contra processos erosivos; para construção de postes, cercas, estacas, palanques etc.; como energia (lenha ou carvão); ou destinado à decomposição, cujo composto poderá ser usado na recuperação de áreas degradadas.

Deverão ser respeitados a seguinte classificação e destino do material lenhoso, conforme sua origem e dimensão (**Tabela 6.0.a**).

Nas áreas que não é necessária a destoca, as árvores deverão ser cortadas rente ao solo, não havendo produção de tocos e raízes. No entanto, nas áreas de apoio onde é necessária a destoca, haverá grande produção de tocos e raízes, os quais deverão ser encaminhados para bota-fora ou decomposição.

Após a derrubada, as árvores deverão ser redimensionadas com o uso de motosserras, promovendo o corte de galhos e seccionamento dos segmentos do tronco de acordo com o diâmetro e uso potencial.

O corte do tronco deverá ser de forma a maximizar o tamanho da tora com potencial de uso em serraria (pranchas), preferencialmente a ser utilizado nas obras. As outras partes do tronco deverão ser seccionadas para confecção de postes, mourões, estacas, palanques etc., ou destinadas a constituir dispositivos de prevenção de erosões.

O material lenhoso mais fino ou tortuoso, inadequado para outros usos, poderá ser destinado para fins energéticos (carvão ou lenha), ou mesmo para decomposição.

Após a retirada do material lenhoso útil, a vegetação arbustiva e resíduos gerados (folhas, galhada, troncos finos, cipós etc.) deverão ser removidos da área de alagamento do futuro reservatório e áreas de apoio. Este material poderá ser removido com trator com lâmina e destinado para bota-espera, onde será decomposto e utilizado na recuperação de áreas degradadas ou plantios compensatórios. Este material poderá ser picotado com uso de rolo-faca acoplado em trator ou manualmente com facão ou roçadeira para posterior remoção. Caso não haja demanda por este material, poderá ser encaminhado para bota-foras ou mesmo ser queimado, desde que autorizado pelos órgãos ambientais competentes (IBAMA, SEMA/MT ou SEMA/PA) e seguindo a Portaria IBAMA Nº 94-N/1998. Nas linhas de transmissão, este material poderá ser picotado e mantido na faixa de servidão.

Esta vegetação arbustiva removida e resíduos gerados não poderão ser deixados no limite entre a área desmatada e a vegetação adjacente, a fim de evitar incêndios com o material seco ou mesmo a propagação do fogo.

O material lenhoso seccionado de acordo com o uso potencial deverá ser segregado de maneira organizada fora das áreas de desmatamento ou nas áreas de armazenamento, facilitando sua remoção e transporte, além dos trabalhos de cubagem (Laudos de Cubagem). O empilhamento do material lenhoso será objeto de instrução específica, visando ao maior aproveitamento das áreas disponíveis, segurança e minimização da ocorrência de incêndios.

Não é recomendada a queima de qualquer material lenhoso ou resíduos provenientes da supressão de vegetação. No entanto, esta prática é aceita, por exemplo, no Estado do Mato Grosso, desde que autorizada pelos órgãos ambientais competentes (SEMA/MT).

Diante desse contexto, o Laudo de Cubagem é a garantia da origem da madeira suprimida que será removida das áreas de desmatamento e que terá o destino potencial acima citado, sendo acompanhado por engenheiro florestal com fiscalização da equipe de qualidade ambiental, propiciando uma cadeia de custódia. Assim, esse processo dará a garantia de que a madeira suprimida e retirada das áreas de supressão para ser utilizada na obra ou terceiros é originária da área licenciada. A cadeia de custódia garante que o produto final a ser entregue terá origem da área licenciada. Deverá ser montado banco de dados com a evolução do estoque de madeira, volume armazenado e transportado.

Caso haja necessidade de transporte externo às obras, será responsabilidade do empreendedor a obtenção do Documento de Origem Florestal – DOF e das Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal – AUMPF, junto à Superintendência do IBAMA.

No caso de aproveitamento de madeira na obra o romaneio será realizado informando o volume por espécie, conforme solicitado no Anexo II da Instrução Normativa N° 06/2009.

Quadro 6.0.a
Destino do material lenhoso

Dimensão	Pré-tratamento	Destino
Tocos e raízes grossas (não destocados)	Nenhum	- Nenhum
Tocos e raízes grossas (destocados)	Nenhum	- Bota-fora - Decomposição
Galhada e demais resíduos vegetais	Picotagem ou nenhum	- Utilização na obra como cobertura de áreas com solo exposto para prevenção de erosões - Bota-fora - Decomposição para uso na recuperação de áreas degradadas ou recomposição florestal
Material lenhoso com diâmetro abaixo de 5 cm	Picotagem ou nenhum	- Energia (lenha ou carvão) - Bota-fora - Decomposição para uso na recuperação de áreas degradadas ou recomposição florestal
Material lenhoso com diâmetro entre 5 a 25 cm	Seccionamento até 01 metro	- Utilização na obra como dispositivos de prevenção de erosões - Energia (lenha ou carvão) - Bota-fora - Decomposição
Material lenhoso com diâmetro entre 25 a 35 cm	Seccionamento de 2,2 até 2,5 metros	- Confecção de mourões de cerca, estacas, palanques etc. - Energia (lenha ou carvão) - Utilização na obra - Bota-fora - Decomposição
Material lenhoso com diâmetro entre 35 a 45 cm	Seccionamento até 03 metros	- Utilização na obra - Serraria - Confecção de mourões de cerca, estacas, palanques etc. - Utilização na obra como dispositivos de prevenção de erosões - Bota-fora - Decomposição
Material lenhoso com diâmetro acima de 45 cm	Seccionamento 03 metros ou mais	- Utilização na obra - Serraria - Confecção de postes - Bota-fora - Decomposição

7.0

Áreas de Preservação Permanente

Para efeitos de delimitação de áreas de preservação permanente (APP) e quantificação das intervenções nestas áreas protegidas, foram considerados no presente requerimento os seguintes diplomas legais:

- Lei Federal N° 4.771/1965 (alterada pela Medida Provisória N° 2.166/2001);
- Resolução CONAMA N° 303/2002;

- Lei Complementar N° 38/1995 do Estado de Mato Grosso (Código Estadual do Meio Ambiente).

A legislação do Estado de Mato Grosso é mais restritiva que a legislação federal em relação aos limites das APP's de cursos d'água com até 50 metros de largura e das nascentes. Em virtude disso, considerou-se na porção das áreas de intervenção no Estado de Mato Grosso os limites de APP's constantes na Lei Complementar N° 38/1995; e no Estado do Pará considerou-se a Lei Federal N° 4.771/1965 (alterada pela Medida Provisória N° 2.166/2001) e a Resolução CONAMA N° 303/2002.

Na presente delimitação e quantificação das APP's definidas pela legislação ambiental federal ou estadual, foi considerado o mapeamento e limites dos cursos d'água apresentado por ocasião do EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT 2010).

Deste modo, para o rio Teles Pires, na região onde está prevista a implantação do empreendimento, a largura da APP para o corpo hídrico em sua condição atual, isto é, sem a implementação do empreendimento hidrelétrico, é de 500 (quinhentos) metros, dado que a largura do rio é superior a 600 (seiscentos) metros, considerando-se o seu nível mais elevado (EPE/LEME-CONCREMAT 2010).

O Art. 2° da Lei Federal N° 4.771/1965 (alterada pela Medida Provisória N° 2.166/2001) e o Art. 3° da Resolução CONAMA N° 303/2002 consideram de preservação permanente “as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) *Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:*
 - 1 - *De 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
 - 2 - *De 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
 - 3 - *De 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
 - 4 - *De 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
 - 5 - *De 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.*
- b) *Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais e artificiais;*
- c) *Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;*
- d) *No topo de morros, montes, montanhas e serras;*
- e) *Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;*
- f) *Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;*
- g) *Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;*
- h) *Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a*

vegetação.”

A Lei Complementar Nº 38/1995 do Estado de Mato Grosso (Código Estadual do Meio Ambiente), em seu Art. 58º, considera como “*de preservação permanente, no âmbito estadual, as florestas e demais formas de vegetação situadas:*

- a) ao longo de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto, em faixa marginal, cuja largura mínima será:

 - 1 - de 50m (cinquenta metros), para os cursos d'água de até 50m (cinquenta metros) de largura;*
 - 2 - de 100m (cem metros), para os cursos d'água que tenham de 50m (cinquenta metros) a 200m (duzentos metros) de largura;*
 - 3 - de 200m (duzentos metros), para os cursos d'água que tenham de 200m (duzentos metros) a 600m (seiscentos metros) de largura;*
 - 4 - de 500m (quinhentos metros), para os cursos d'água que tenham largura superior a 600m (seiscentos metros).**
- b) ao redor das lagoas ou lagos e reservatórios d'água naturais ou artificiais, represas hidrelétricas ou de uso múltiplo, em faixa marginal, cuja largura mínima será de 100m (cem metros);*
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes, nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja sua situação topográfica, nas veredas e nas cachoeiras ou quedas d'água, num raio mínimo de 100m (cem metros);*
- d) no topo dos morros, montes e serras;*
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45 (quarenta e cinco) graus;*
- f) nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100m (cem metros) em projeção horizontal.”*

8.0

Unidades de Conservação

De acordo com o EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT 2010), não há Unidades de Conservação oficialmente instituídas nas áreas de intervenção propostas da UHE Teles Pires. A Unidade de Conservação mais próxima, mas que não se encontra sequer na AII do empreendimento, é o Parque Estadual do Cristalino, criado pela Lei Nº 7.518/2001, com o objetivo de garantir a proteção dos recursos hídricos e a viabilidade da movimentação das espécies da fauna nativa, preservando amostras significativas dos ecossistemas existentes na área e proporcionando oportunidades controladas para uso público, educação e pesquisa científica.

9.0

Áreas de Reserva Legal

Por ocasião do EIA (EPE/LEME-CONCREMAT 2010) não foi realizado o levantamento das áreas de Reserva Legal averbadas em cartório a serem atingidas pelo empreendimento.

Conforme dados preliminares do cadastramento sócio-econômico para elaboração de programas correlatos do Projeto Básico Ambiental – PBA, muitas das propriedades que serão afetadas não possuem regularização fundiária ou tratam-se de posses sem comprovação legal (“grilagem”), o que impede a obtenção de dados oficiais a respeito de suas áreas de Reserva Legal ou mesmo a falta de preocupação em cumprir a legislação ambiental. Até mesmo dentre as propriedades com documentação fundiária adequada, a informação fornecida a respeito da existência da Reserva Legal não mostrou-se confiável, devido tratar-se de um assunto polêmico entre os proprietários. Por outro lado, também existem propriedades com documentação fundiária adequada que declararam possuir Reserva Legal, mas que na verdade tratam-se de áreas florestadas não averbadas em cartório.

Devido a todos estes problemas, o empreendedor providenciará um levantamento preciso de todas as áreas de Reserva Legal situadas dentro dos limites de intervenção do empreendimento, por ocasião da realização do cadastro fundiário para indenizações dos proprietários afetados pelo empreendimento. Isto possibilitará o cálculo de supressão dentro destas áreas e a respectiva compensação para tais intervenções, a ser incluída na compensação do empreendimento como um todo.

10.0

Terras Indígenas

Conforme apresentado no EIA (EPE/LEME-CONCREMAT 2010), não há Terras Indígenas dentro dos limites ou proximidades do empreendimento. A Terra Indígena Kayabi é a mais próxima do empreendimento, encontrando-se a cerca de 30 km à jusante no rio Teles Pires.

11.0

Caracterização da Cobertura Vegetal Afetada

A caracterização da cobertura vegetal ao longo das áreas de intervenção foi elaborada através do mapeamento e descrição das categorias de vegetação e uso do solo existentes; informações coletadas durante as vistorias de campo e sobrevôos; em bibliografia específica da região; e nos dados primários provenientes do inventário florestal e levantamento florístico nas formações significativas.

Portanto, nesta seção serão apresentadas resumidamente as metodologias e resultados obtidos nos seguintes estudos realizados para caracterização da cobertura vegetal:

- Mapeamento e categorias de vegetação e uso do solo;
- Inventário florestal;
- Levantamento florístico.

11.1

Metodologia do mapeamento e caracterização da vegetação e uso do solo

O mapeamento das formações vegetais e uso do solo afetados foi realizado através da interpretação visual de imagens de satélite IKONOS (cobertura de junho de 2008) na escala 1:25.000, possibilitando a geração de mapa final na escala 1:50.000.

As observações de campo efetuadas nas vistorias realizadas entre os dias 19 a 28 de janeiro de 2011, 25 e 30 de setembro de 2007 e através do sobrevôo em 02 de junho de 2008, com auxílio de imagens de satélite LANDSAT na escala aproximada 1:30.000 (cobertura de 2008), também subsidiaram o mapeamento e a caracterização da cobertura vegetal da área de interesse.

Com a finalidade de conferir os padrões identificados nas imagens de satélite LANDSAT, as vistorias de campo priorizaram a inspeção dos grandes remanescentes florestais e demais fitofisionomias representativas das unidades de vegetação previamente identificadas. A classificação dos remanescentes naturais não visitados em campo apoiou-se em sua estreita relação com os tipos de terreno e os padrões apresentados pelas imagens de satélite utilizadas no mapeamento da vegetação, nas informações coletadas em campo e em fotografias aéreas transversais ou oblíquas tiradas durante o sobrevôo.

Assim, as formações vegetais conferidas em campo e delimitadas na interpretação visual da imagem de satélite IKONOS foram classificadas de acordo com o padrão fisionômico predominante, ou seja, em uma mesma mancha ou polígono com clareiras em porções reduzidas de outras formações, indistintas na escala de 1:25.000. Assim, alterações fisionômicas e até mesmo diferentes formações, foram mapeadas de acordo com a fisionomia predominante no polígono considerado.

Durante o mapeamento, primeiramente procurou-se distinguir a cobertura vegetal nativa das áreas antropizadas ou com uso antrópico. As formações nativas distinguíveis nas imagens do satélite IKONOS ou nas fotos registradas durante o sobrevôo foram classificadas segundo a nomenclatura proposta pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), a qual foi baseada nas categorias adotadas no Projeto RADAMBRASIL e utilizada para definir a nomenclatura do sistema de classificação fitogeográfica adotado pelo IBGE (2004 e 2006), SEPLAN/MT (2002) e PROBIO (MMA, 2006). Optou-se por distinguir as formações florestais submontanas, as quais ocupam as encostas ou terrenos não inundáveis, das formações florestais sobre depósitos aluviais, de acordo com a posição hipsométrica. Também foram mapeados refúgios vegetacionais de afloramentos rochosos, formações pioneiras não florestais,

vegetação secundária e áreas antropizadas.

A descrição e caracterização da cobertura vegetal apoiou-se em dados primários dos levantamentos fitossociológicos e florísticos realizados na AID do empreendimento e seu entorno.

A fim de complementar as lacunas a respeito do conhecimento acerca da cobertura vegetal e contextualizá-la em relação aos domínios fitoecológicos, também foram consultados e utilizados como referência dados secundários presentes na literatura, sobretudo os relatórios e mapas de vegetação do Projeto RADAMBRASIL – Folha SC.21 – Juruena (BRASIL, 1980), do IBGE (2004), do Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso (SEPLAN/MT, 2002), do Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal (IBGE, 2006) e do PROBIO (MMA, 2006).

11.2

Cobertura vegetal nas áreas de intervenção

As unidades de mapeamento adotadas são listadas a seguir. O **Mapa de Localização das Áreas de Intervenção e Cobertura Vegetal e Uso do Solo (Anexo 1)** indica a espacialização das unidades mapeadas.

Vegetação nativa

- *Formações Florestais Submontanas (FFs)*
- *Formações Florestais Aluviais (FFa)*
- *Formações Pioneiras (Fp)*
- *Refúgios Vegetacionais (RV)*

Áreas alteradas antropicamente

- *Vegetação Secundária (Vs)*
- *Cultivos Agrícolas Perenes (Acp)*
- *Cultivos Agrícolas Cíclicos (Acc)*
- *Pastagens (Ap)*
- *Áreas Alteradas por Garimpos de Aluvião (Im)*

11.3

Metodologia do inventário florestal

O inventário florestal contemplou as principais formações florestais nativas ou em regeneração existentes nas áreas de intervenção, principalmente as matas com grande possibilidade de serem atingidas pelas obras.

A realização do inventário florestal visou ampliar as informações a respeito das formações nativas com porte arbóreo mais representativas e abrangentes ao longo do empreendimento e seu entorno, possibilitando determinar os parâmetros fitossociológicos, de diversidade, estatísticos e volumetria do estoque de madeira

disponível e com alguma utilidade.

Seleção das áreas de estudo e tipo de inventário florestal

Com o objetivo de estratificar a amostragem realizada, procurou-se distribuir as áreas selecionadas ao longo de todas formações florestais submontanas e aluviais existentes, de modo a contemplar toda a área de intervenção e em número proporcional às áreas ocupadas pelas mesmas, tanto nos grandes remanescentes ou contínuos de matas aparentemente mais preservadas como nas áreas claramente sobre pressão antrópica. Portanto, foi executada uma estratificação no tratamento dos dados obtidos, sendo que as parcelas foram agrupadas em formações florestais submontanas e formações florestais aluviais, conforme o mapeamento da cobertura vegetal (**Anexo 1**).

De acordo com a descrição das técnicas de amostragem usuais no inventário de formações florestais (IBGE, 1992), a amostragem pode ser aleatória irrestrita ou inteiramente casualizada, aleatória restrita ou estratificada, não-aleatória sistemática, e não-aleatória seletiva.

Como as unidades amostrais foram situadas em remanescentes considerados representativos da vegetação florestal da área de intervenção do empreendimento e seu entorno, além da possibilidade de acesso via terrestre ou fluvial, configurou-se uma amostragem não-aleatória seletiva. Este tipo de amostragem, conforme definição constante no manual do IBGE (1992), é aquela em que a localização das unidades amostrais é estabelecida arbitrariamente, através de mapas, baseado nas condições de acessibilidade ou na experiência em identificar locais representativos da população estudada.

Coleta de dados

Foram utilizadas unidades retangulares com área fixa de 1.000 m² ou 0,1 ha (10 metros de largura x 100 metros de comprimento). A forma retangular e a área de 1.000 m² facilitaram a instalação e mensuração dos indivíduos arbóreos, além de minimizar os erros amostrais inerentes a um inventário florestal. Segundo o manual do IBGE (1992), o tamanho ideal da unidade de amostra é aquele que representa com boa precisão o total da área inventariada.

Em cada unidade amostral foram coletados os seguintes dados dos exemplares arbóreos:

- Nome científico e popular, quando existente, ou material botânico para posterior identificação do nome científico em herbário;
- Circunferência na altura do peito (CAP) de todos os indivíduos arbóreos com CAP superior a 30 cm, correspondente a cerca de 9,5 cm de diâmetro na altura do peito (DAP). Para as árvores que bifurcavam abaixo do CAP, foram medidos todos os troncos com CAP superior a 30 cm;
- Altura total do tronco principal e de todas as bifurcações dentro do limite de CAP considerado (em metros);
- Altura comercial para uso em serraria (tora), considerando os exemplares com

CAP a partir de 90 cm (para as árvores sem uso madeireiro ou tora considerou-se como altura comercial sua própria altura total, para fins de produção de lenha e carvão);

- Altura do início da copa (primeira bifurcação da copa, em metros);
- Espessura da casca.

As árvores não identificadas em campo ou com dúvidas em relação à sua especificação tiveram amostras botânicas coletadas (ramos de folhas e de materiais em estágio reprodutivo, se possível), montadas em exsiccatas e enviadas posteriormente para identificação em herbário por especialistas ou confirmação do nome científico.

Os indivíduos mortos em pé também foram incluídos nas medições, a fim de determinar a taxa de mortalidade da vegetação inventariada e incluir no cálculo de volume de material lenhoso. Também as espécies exóticas ornamentais e/ou cultivadas foram consideradas nesse levantamento, quando existentes.

Quando o táxon amostrado não foi determinado até o nível específico, sua identificação foi apresentada até o nível taxonômico de gênero, de família ou, então, como morfoespécie (sp1, sp2,...).

A nomenclatura botânica foi baseada em APGII (2003). Os nomes dos autores e a abreviação dos nomes seguem o *Index Kewensis*, publicado pelo Royal Botanical Gardens (Kew) desde 1885, e foram obtidos na base de dados do *Plant Names Project*, através do *International Plant Name Index* (IPNI) ¹.

Além dos dados quantitativos das árvores, foram registradas informações a respeito de cada uma das parcelas, com o objetivo de auxiliar na caracterização ambiental e do tipo de vegetação estudada, como segue:

- Localização;
- Coordenadas de início e fim do eixo da parcela;
- Altitude do início e fim da parcela;
- Acessibilidade ou grau de dificuldade para chegar à parcela (fácil, com restrição, difícil);
- Declividade predominante ao longo da parcela (0 a 5°, 6 a 15°, 16 a 30°, superior a 30°);
- Textura predominante do solo (argiloso, arenoso, siltoso, pedregoso, turfoso, com afloramentos rochosos etc.);
- Tipo de formação vegetal;
- Fitofisionomia predominante;
- Ambiente (úmido, frequentemente encharcado, sujeito à inundação sazonal, terreno seco etc.);
- Situação fisiográfica geral (aluvial ou não aluvial);
- Estado de conservação da vegetação (preservada, pouco alterada, muito

¹ <http://www.ipni.org.br>.

alterada);

- Tipos de perturbações antrópicas evidentes (visíveis ou informações coletadas);
- Estrato predominante (herbáceo, arbustivo, arbóreo);
- Estratos presentes (herbáceo, arbustivo, arbóreo);
- Características do sub-bosque em relação ao número de indivíduos em regeneração neste estrato (denso, médio, aberto);
- Composição ou espécies predominantes dos estratos existentes;
- Tipo do dossel da floresta (aberto ou fechado, com ou sem árvores emergentes, com ou sem infestação de cipós sobre as copas das árvores);
- Formas de vida presentes (árvores, arbustos, subarbustos, parasitas, ervas, lianas, epífitas);
- Presença de epífitas (bromélias, orquídeas, aráceas, cactáceas etc.);
- Características predominantes da serrapilheira (ausente, camada fina, média ou espessa);
- Outras características que se mostrarem relevantes para caracterizar o ambiente;
- Registro fotográfico das características ambientais relevantes da parcela.

Ressalta-se que as parcelas foram demarcadas em campo com fita zebreada indicando seu eixo central.

Equipe de campo e materiais utilizados

Cada equipe de campo que realizou o inventário florestal foi composta pelos seguintes profissionais:

- 01 biólogo ou engenheiro florestal;
- 01 identificador botânico (parataxonomista);
- 01 ajudante de campo.

Os seguintes instrumentos e equipamentos foram utilizados na mensuração, coleta e identificação dos indivíduos arbóreos:

- Fita métrica de 1,5 m (para medição do CAP);
- Trena de 50 m (para locação das parcelas);
- Câmera fotográfica digital;
- GPS Garmin *eTrex High Sensibility* ou *GPSMAP 76CSx* (para localização e determinação da altitude das parcelas);
- Estilingue e marimba (para coleta de material botânico de difícil coleta);
- Peconha (para escalar árvores e coleta de material botânico);
- Escala para medir espessura da casca;
- Tesoura de poda alta (podão) (para coleta de material botânico e auxílio na estimativa da altura das árvores);
- Tesoura de poda (para preparar material botânico);
- Prensa de madeira (para acondicionar as amostras de material botânico);
- Binóculo (para auxiliar na identificação de indivíduos arbóreos muito altos e de difícil coleta);

- Facão (para auxiliar na identificação dos indivíduos arbóreos pelas características do cerne, como coloração, presença de látex ou cheiros característicos);
- Planilhas de anotação dos dados coletados das árvores (nome científico e popular da espécie, família, CAP, altura total e comercial, copa, espessura da casca) e da parcela;
- Fita zebraada (para demarcação das parcelas).

Tratamento dos dados

Os dados dendrométricos coletados foram lançados no programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006), para geração das tabelas de espécies, gráficos de distribuição diamétrica e cálculo dos parâmetros fitossociológicos, conforme metodologia proposta por Müller-Dombois & Ellenberg (1974). No tratamento dos dados, considerou-se a estratificação da vegetação de acordo com o mapeamento realizado, sendo um estrato das formações florestais submontanas e outro das formações florestais aluviais.

A relação de fórmulas utilizadas para o cálculo destes parâmetros encontra-se na **Tabela 11.3.a (Anexo 3)**.

11.4

Resultados do inventário florestal

A **Tabela 11.4.a** apresenta a intensidade e erro amostral do inventário florestal realizado, relacionando a área inventariada com a área total das formações florestais a serem suprimidas para implantação das obras. Nota-se que foram amostradas um total de 34 parcelas ou 34.000 m² (3,40 ha), resultando em uma intensidade amostral de 0,42% em relação às formações florestais submontanas e aluviais das áreas de intervenção, o que foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável volume total por hectare de aproximadamente **17,3%, com uma probabilidade de 95%** da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. Isto mostra que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral inferior ao comumente exigido pelos órgãos ambientais (20%).

Tabela 11.4.a

Intensidade e erro amostral do inventário florestal

Tipo de vegetação	Área total de florestas na área de intervenção	Área total amostrada	Intensidade amostral	Erro amostral */**	Número de parcelas mensuradas	Número ótimo de parcelas ***
Formações florestais submontanas e aluviais	807 ha	34.000 m ² (3,4 ha)	0,42 %	17,3 %	34	26

Legenda: * Para a variável volume por hectare.

** Para uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado.

*** Para erro de 10% e probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado.

A localização das unidades amostrais do inventário florestal pode ser visualizada no **Mapa de Localização das Parcelas de Amostragem do Inventário Florestal (Anexo 4)**. A **Tabela 11.4.b** e a **Tabela 11.4.c (Anexo 5)** apresentam os dados de localização, área das parcelas do inventário florestal, a formação florestal em que as parcelas foram instaladas e sua caracterização ambiental.

Com a finalidade de ordenar os resultados obtidos no inventário florestal, a **Tabela 11.4.d** apresenta a síntese dos parâmetros calculados para a análise das formações florestais inventariadas (parâmetros fitossociológicos, diamétricos, volumétricos, de diversidade, e estimadores estatísticos), por estrato considerado. Na **Seção 15.0** do presente relatório é apresentado o volume de material lenhoso total (tora, lenha e carvão do tronco e da copa) a ser gerado com a supressão das formações florestais.

Conforme pode ser verificado na **Tabela 11.4.d**, nas 34 parcelas mensuradas nas formações florestais das áreas de intervenção, foram registrados um total de 1.586 indivíduos arbóreos (466,5 por ha), incluindo as árvores cuja espécie não pôde ser determinada e as árvores mortas em pé. Foram identificadas 270 morfo-espécies, distribuídas em 46 famílias, desconsiderando as árvores mortas e as indeterminadas.

A relação de diversidade mais intuitiva se estabelece com o número de árvores e o número de espécies, que neste estudo foram 1.586 árvores (considerando as árvores mortas e indeterminadas) e 272 morfo-espécies (considerando “mortas” como uma espécie e “indeterminadas” como outra) dando a razão de uma espécie para cada 5,83 árvores mensuradas.

O índice de diversidade de *Shannon-Weaver* (H') expressa a riqueza e uniformidade da população, sendo que quanto maior seu valor, maior será a diversidade da população (MARGURRAN, 1988). Para florestas tropicais o índice normalmente varia de 3,83 a 5,85 nats, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação (KNIGHT, 1975 apud OLIVEIRA; AMARAL, 2004). O índice de *Shannon-Weaver* encontrado para as florestas inventariadas foi de 4,73 nats.

O intervalo de confiança de 95% estimado pela riqueza de *Jackknife* (T) para o Índice de Diversidade de *Shannon-Weaver* (H') foi de 4,72 a 5,09 nats para as florestas inventariadas.

O índice de *Simpson* (C), que estima a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso na amostra serem da mesma espécie (BROWER; ZARR, 1984), foi de 0,99 para as florestas inventariadas, ou seja, a probabilidade de dois indivíduos sorteados na amostra serem da mesma espécie é de 1%.

O índice de Equabilidade de *Pielou* (J'), o qual representa a máxima diversidade, indica o grau de homogeneidade da comunidade. O índice varia entre 0 e 1, sendo 0 homogeneidade total e 1 heterogeneidade total. Neste estudo o índice foi 0,84 para as florestas inventariadas.

A dominância absoluta é a medida da área ocupada pelas árvores em um hectare (área basal), sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 24,674 m²/ha.

O volume total com casca por hectare nas parcelas mensuradas no presente estudo foi de 308,0840 m³/ha.

O erro amostral do inventário das formações florestais inventariadas para a variável volume por hectare foi de 17,3%, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para o volume por hectare é $246,1 \leq X \leq 348,7$ com 95% de probabilidade.

Contudo, pode-se considerar que o inventário florestal realizado foi representativo da população estudada, visto o número de espécies identificadas e o erro amostral atingido para a variável volume por hectare inferior ao comumente aceito pelos órgãos ambientais licenciadores.

Na **Tabela 11.4.e (Anexo 6)** e na **Tabela 11.4.f (Anexo 7)** são apresentados respectivamente os parâmetros fitossociológicos ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI), e os parâmetros volumétricos calculados das espécies encontradas nas formações florestais inventariadas.

Tabela 11.4.d
Parâmetros das formações florestais inventariadas

Parâmetros	Formações florestais submontanas e aluviais
N (incluindo indeterminadas e mortas)	1.586
N / ha (indivíduos/ha, incluindo indeterminadas e mortas)	466,471
Famílias identificadas (menos indeterminadas e mortas)	46
Morfo-espécies (menos indeterminadas não morfotipadas e mortas)	270
Relação número de árvores / número de espécies (incluindo indeterminadas e mortas)	5,83
DAP médio com casca (cm)	22,32
DAP máximo com casca (cm)	124,14
Altura total média (m)	12,91
Altura total máxima (m)	40,00
AB/ha ou DoA com casca (dominância absoluta)	24,674
Vt/ha com casca	308,0840
Índice de diversidade de <i>Shannon-Weaver</i> (H')	4,73
Índice de <i>Simpson</i> (C)	0,99
Índice de Equabilidade de <i>Pielou</i> (J')	0,84
Intervalo de confiança estimado pela riqueza de <i>Jackknife</i> (T) para o Índice de Diversidade de <i>Shannon-Weaver</i> (H') (nats)	4,72 a 5,09 T (95%) = 2,03
Estimadores estatísticos para volume por hectare	
Área Total (ha) de florestas na área de intervenção	807
Parcelas mensuradas	34
Número ótimo de parcelas para erro amostral de 20%	26
Desvio padrão	14,7011
Variância	216,1219
Variância da média	6,3565
Erro padrão da média	2,2512
Coefficiente de variação %	49,4377
Valor de t tabelado	2,0350
Erro de amostragem %	17,2535
IC para a média por ha (95%)	$246,0600 \leq X \leq 348,6722$

Legenda: AB/ha: área basal por hectare (m^2/ha); Vt/ha: volume total por hectare (m^3/ha).

11.5

Metodologia do levantamento florístico

O objetivo geral do estudo foi realizar o levantamento florístico das fanerógamas e criptógamas na AID do AHE Teles Pires.

O levantamento florístico foi realizado em três campanhas, com o intuito de amostrar o maior número possível de plantas em estado fértil ou reprodutivo.

A primeira campanha foi realizada no período de 28 de maio a 01 de junho de 2008 e a segunda entre os dias 18 de julho a 22 de julho de 2008. A terceira campanha foi realizada entre os dias 15 a 20 de julho de 2009. As áreas prioritárias para o inventário botânico foram estabelecidas com base no mapeamento da vegetação na AID e em imagens de satélite Landsat 5-TM (2005) e IKONOS (cobertura de junho de 2008), no caso da terceira campanha complementar, de modo a cobrir todos os ambientes existentes. As localidades visitadas foram registradas através de Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Foram incluídas na listagem final as espécies encontradas no inventário florestal realizado dentro e fora das áreas de intervenção, a fim de listar o maior número possível de espécies registradas na região e com potencial de ocorrer nas áreas de intervenção.

Assim, os resultados do levantamento florístico englobam os seguintes dados:

- Espécies não arbóreas encontradas na primeira campanha de levantamento florístico (28/05 a 02/06/2008);
- Espécies não arbóreas encontradas na segunda campanha de levantamento florístico (18 a 22/2007);
- Espécies não arbóreas encontradas na terceira campanha de levantamento florístico (15/07 a 20/07/2007);
- Espécies arbóreas mensuradas nas parcelas de inventário florestal nas áreas de intervenção e proximidades;
- Espécies arbóreas e não arbóreas mensuradas nas parcelas de inventário florestal fora das áreas de intervenção.

O levantamento florístico foi realizado nas várias formações vegetais (florestais ou não, de terra-firme ou áreas inundáveis) representativas das áreas de intervenção e entorno. Durante o levantamento florístico, foram levantados os hábitos e formas de vida das espécies. Foram coletadas amostras botânicas dos espécimes que não puderam ser determinados até o nível específico em campo ou que possuem interesse botânico para a ciência, para posterior tombamento em herbário.

A metodologia adotada consistiu em coletas sistemáticas nas áreas pré-definidas e aleatórias ao longo do trajeto, abrangendo espécies de criptógamas (briófitas e pteridófitas), fanerógamas, principalmente as de menor porte como arbustos e ervas (epífitas, hemiepífitas, rupícolas, saxícolas etc.).

Como “hábito” ou formas de vida foram considerados os termos: árvore, arbusto, erva, epífita, liana (termo que inclui tanto os cipós lenhosos como as trepadeiras herbáceas), briófitas, fungos (RAUNKIAER, 1934 e LORENZI, 2007), e parasitas (hemi-parasitas ou holoparasitas).

Como “hábitat” foram consideradas categorias de formações vegetais e/ou fitofisionomias em que a espécie ocorre, identificadas localmente durante o levantamento de campo.

11.6

Resultados do levantamento florístico

A localização das áreas visitadas no levantamento da vegetação (levantamento florístico e inventário florestal) pode ser visualizada no **Anexo 8**. Os dados de localização destas áreas visitadas, com as respectivas coordenadas, datas, tipos de levantamentos executados e informações ambientais correlatas são apresentados na **Tabela 11.6.a** (**Anexo 9**).

Considerando-se todos os tipos de levantamentos da vegetação realizados ao longo das áreas de intervenção e entorno, foram amostrados um total de 125 parcelas ou 12,50 hectares de fisionomias florestais, além de caminhamentos aleatórios em diversas fisionomias florestais ou não, resultando em cerca de 6.000 registros de plantas.

O esforço amostral realizado no presente estudo supera a maioria dos trabalhos congêneres na região Amazônica, nos quais os levantamentos se limitaram de um a quatro hectares (CAMPBELL *et al.*, 1986), e pode ser considerado suficiente. Somente a “Flora da Reserva Ducke” apresenta um levantamento com maior número de espécies, entretanto o trabalho teve duração de cinco anos e contou com dezenas de colaboradores e os principais especialistas mundiais nos grupos vegetais estudados (HOPKINS, 2005).

Nesse estudo foram encontradas um total de 708 espécies vegetais, sendo 612 morfo-espécies de fanerógamas, distribuídos em 89 famílias; 71 espécies de Briophytas, distribuídos em 18 famílias; e 25 espécies de Pteridophytas, distribuídos em 08 famílias.

A **Tabela 11.6.b**, **Tabela 11.6.c** e **Tabela 11.6.d** (**Anexo 10**) contém as informações de todas as espécies levantadas, além dos tipos de levantamento em que as mesmas foram registradas, a localização, a fisionomia, o ambiente, o hábitat, o hábito, e a forma de vida.

Devido à ausência de levantamentos florísticos publicados da região em que o empreendimento está inserido, apesar de diferentes ambientes, estes números são superiores aos citados por Ivanauskas *et al.* (2004) no município de Gaúcha do Norte, região centro-leste do Estado de Mato Grosso, a cerca de 550 km, onde foram encontradas 268 espécies de 72 famílias e 168 gêneros. O número de espécies atingido foi inferior apenas aos resultados ainda não finalizados e publicados do primeiro grande programa de pesquisa sobre a flora da região, o Programa Flora Cristalino, que está sendo realizado no Parque Estadual do Cristalino, a cerca de 100 km do empreendimento, em uma parceria entre a Fundação Ecológica Cristalino², *Royal Botanic Gardens, Kew* (Reino Unido) e *Fauna & Flora International*, com o apoio da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT-CUAF) e da Rio Tinto, no qual foram encontradas 796 espécies, distribuídas em 414 gêneros e 127 famílias. Tal fato torna os levantamentos florestais e florísticos realizados no empreendimento uma referência para a região estudada.

¹ http://www.fundacaocristalino.org.br/br_index.php. Acessado em agosto de 2009.

12.0

Espécies Ameaçadas de Extinção

A identificação de espécies ameaçadas de extinção, encontradas nos levantamentos da vegetação, foi realizada por meio de consulta aos seguintes documentos:

- Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente N° 06, de 23/09/2008, a qual publica a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e as espécies com dados insuficientes.
- Lista da Flora Ameaçada de Extinção com Ocorrência no Brasil, publicada pela *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) – IUCN. www.biodiversitas.org.br/listasmg/iucn.pdf. Acessado em 11/02/2009.
- Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente N° 05, de 30/07/2008, a qual publica as Listas das Espécies Incluídas na *Convention on International Trade in Endangered Species* (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção) – CITES.
- Decreto Estadual N° 802, de 20/02/2008, a qual publica a lista de espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará.

A **Tabela 12.0.a** apresenta as espécies encontradas nos levantamentos da vegetação que encontram-se nas listas de espécies ameaçadas de extinção consultadas e o respectivo grau de ameaça. De todas as espécies de plantas levantadas no presente estudo, apenas 22 espécies arbóreas apresentam algum grau de ameaça. Destaque para *Mezilaurus itauba* (itauba), *Cedrela odorata* (Cedro-rosa) e *Bertholletia excelsa* (castanheira-do-Pará), que aparecem em mais de uma das listas consultadas, e *Bowdichia nitida* (Sucupira-preta) que aparece na lista com deficiência de dados do MMA.

Estas espécies encontram-se em risco principalmente por estarem em regiões afetadas por intensos desmatamentos ou por sobre exploração do recurso, sendo tradicionalmente exploradas pela indústria madeireira.

Tabela 12.0.a

Espécies ameaçadas encontradas nos levantamentos da vegetação (inventário florestal e levantamento florístico)

Família	Espécie	Nome Popular	IN MMA 06-2008	MMA deficiência	IUCN	CITES	PARÁ
Fabaceae	<i>Bowdichia nitida</i>	Sucupira-preta		Consta na lista			
Lauraceae	<i>Mezilaurus itauba</i>	Itauba, Itaúba-amarela			VU		Vulnerável
Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>				LR/lc		
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-pimenta			LR/lc		
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanheira	Consta na lista		VU		Vulnerável
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i>	Tauarí			VU		
Lecythidaceae	<i>Eschweilera carinata</i>	Matamatá, Flor-de-paca			VU		
Lecythidaceae	<i>Lecythis retusa</i>				LR/nt		
Lythraceae	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Pau-de-rosas, Nó-de-porco, Cega-machado, Aricá					Vulnerável
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro, Cedro-rosa, Cedro-vermelho			EN		
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro-rosa			VU	Consta na lista	Vulnerável
Meliaceae	<i>Guarea convergens</i>				VU		
Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>				VU		
Meliaceae	<i>Guarea trunciflora</i>				VU		
Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Inharé			LR/lc		
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	Jaca-branca, Jaca-brava			VU		
Olacaceae	<i>Ptychopetalum olacoides</i>						Vulnerável
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	Guarantã			VU		
Sapotaceae	<i>Chromolucuma rubriflora</i>	Maia, Sapota-brava			LR/lc		
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i>						Vulnerável
Sapotaceae	<i>Micropholis casiquiarensis</i>				LR/nt		
Sapotaceae	<i>Pouteria minima</i>				EN		

Legenda: VU – vulnerável

EN – em perigo

LR/lc – baixo risco (dependente de medidas de conservação)

LR/tn – baixo risco (quase ameaçada)

13.0

Extrativismo Vegetal nas Áreas de Intervenção

Segundo o estudo do meio antrópico feito pela JGP (2009), a atividade madeireira trata-se do único tipo de extrativismo vegetal verificado na região. Esta atividade tem sido realizada, na maior parte das vezes, de forma ilegal, sem licença ambiental ou adoção de técnicas de corte seletivo e manejo. Além da madeira em tora para serraria, a floresta também produz lenha, utilizada principalmente para a produção de carvão vegetal.

14.0

Quantificação das Intervenções

Na definição das áreas para implantar toda a infraestrutura necessária ao empreendimento procurou-se escolher locais que apresentassem a menor interferência possível sobre as formações de vegetação nativa, priorizando áreas já antropizadas e dentro do futuro reservatório da UHE Teles Pires.

A quantificação das intervenções foi calculada por meio do software gráfico ArcGis, através da sobreposição do projeto no mapeamento da cobertura vegetal. Na quantificação dos acessos (10 metros de largura para novos ou existentes ampliados) desconsiderou-se os trechos dentro de outras áreas de apoio e também do futuro reservatório, a fim de evitar a superestimação com a sobreposição de áreas de intervenção.

A **Tabela 14.0.a** apresenta a quantificação dos vários tipos de uso do solo e formações vegetais nativas existentes dentro das áreas de intervenção. Nota-se que para implantar toda a infraestrutura de apoio será necessária a remoção de 8,4109 km² de formações nativas (sendo 8,0661 km² de formações florestais submontanas e aluviais) em um total de 13,0441 km² de área de intervenção (incluindo o leito dos rios). No entanto, cerca de 1,2684 km² ou 15,1% destas formações nativas encontram-se dentro dos limites do futuro reservatório.

Tabela 14.0.a
Quantificação das intervenções nas áreas de apoio

Cobertura vegetal ou uso do solo	Infraestrutura de apoio das obras total Km ²	Infraestrutura de apoio das obras dentro do reservatório Km ²	% dentro do reservatório Km ²	Canteiros e alojamentos total Km ²	Canteiros e alojamentos dentro do reservatório Km ²	Áreas de empréstimo total Km ²	Áreas de empréstimo dentro do reservatório Km ²	LT 500 kV fora do polígono do canteiro Km ²	Subestação fora do polígono do canteiro Km ²	Acessos fora do polígono do canteiro e do reservatório Km ²
Formações Florestais Submontanas	7,9169	1,1690	14,8	6,3742	0,9637	0,8541	0,2053	0,4358	0,0134	0,2394
Formações Florestais Aluviais	0,1492	0,0932	62,5	0,0724	0,0343	0,0589	0,0589			0,0179
Vegetação Secundária	0,0454									0,0454
Refúgios Vegetacionais	0,2994	0,0062	2,1	0,2994	0,0062					
Sub-total de formações nativas	8,4109	1,2684	15,1	6,7460	1,0042	0,9130	0,2642	0,4358	0,0134	0,3027
Agricultura com Culturas Permanentes										
Pastagem	4,6227	1,0199	22,1	2,8273	0,7326	0,5725	0,2873	0,2894	0,2537	0,6798
Corpo d'água	0,0105	0,0105	100,0			0,0105	0,0105			
TOTAL	13,0441	2,2988	17,6	9,5733	1,7368	1,496	0,562	0,7252	0,2671	0,9825

15.0

Estimativa da Produção de Material Lenhoso

O volume de material lenhoso (tora, lenha do tronco e da copa), a ser gerado com a supressão das formações florestais para implantação da infraestrutura de apoio às obras da UHE Teles Pires, foi estimado com base nos dados obtidos no inventário das formações florestais mais representativas existentes, cruzados com a quantificação das áreas ocupadas por estas formações, segundo o mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo.

Com os dados mensurados de cada indivíduo arbóreo no inventário florestal, foi possível estimar os volumes médios de material lenhoso por hectare, fornecendo importantes informações sobre o estoque aproximado de madeira em cada uma das formações florestais existentes nas áreas de intervenção.

A **Tabela 15.0.a** apresenta a estimativa do volume de material lenhoso (tora, lenha e do tronco e da copa) a ser gerado com a supressão das formações florestais submontanas e aluviais existentes nas áreas de intervenção. Ressalta-se que a estimativa de volume de material lenhoso foi realizada para os indivíduos arbóreos com DAP superior a 30 cm (tora comercial) em separado dos indivíduos arbóreos com DAP inferior a 30 cm (lenha). Além disso, foram estimados os volumes em separado do material lenhoso (tora, lenha) proveniente do tronco e da copa.

De acordo com a **Tabela 15.0.a**, estima-se que o volume total de toras das árvores com $DAP \geq 30$ cm, a ser gerado com a supressão das formações florestais submontanas e aluviais (807 ha) para implantação da infraestrutura de apoio, será de aproximadamente **93.233 m³**; e o volume total de material lenhoso com potencial de aproveitamento como lenha será de **123.549 m³** ou **176.499 estéreis**.

Apesar dos resultados obtidos neste estudo, com erro amostral inferior a 20% para a variável volume com 95% de probabilidade de a média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado, bem como nos trabalhos de inventário florestal realizados na região, as características das fitofisnomias e as grandes alterações antrópicas sofridas pela vegetação resultam em uma grande variabilidade no volume de produto lenhoso gerado. Mesmo com uma boa quantidade de unidades amostrais, poderá haver uma diferença entre estes resultados inferidos e o valor real gerado com o desmatamento. Em virtude disso, ao final dos trabalhos de supressão da vegetação e adequada disposição do produto lenhoso, serão elaborados laudos de cubagem assinados por profissionais legalmente habilitados (Engenheiros(as) Florestais) e posteriormente repassados ao IBAMA, nos quais serão apresentadas as cubagens das toras por espécie e do material lenhoso com potencial de utilização para lenha e carvão. Esta cubagem pós-corte irá oferecer uma precisão muito maior que a de qualquer inventário anterior à supressão de vegetação, pois determina o volume real de madeira cortada, propiciando um maior controle ao órgão fiscalizador.

Tabela 15.0.a

Estimativa do volume de material lenhoso a ser gerado com o desmatamento das áreas de apoio

Volumes	Valor médio por hectare	Valor total para 807 ha
Volume total (considerando apenas altura total e sem resíduo de copa de todos indivíduos)	209,0503	168.703,6 m ³
Volume comercial (tora do tronco dos indivíduos com DAP ≥ 30 cm)	115,5307	93.233,3 m ³
Volume lenha do tronco (tora do tronco dos indivíduos com DAP < 30 cm)	88,3159	71.270,9 m ³
Volume de resíduos da copa (lenha e carvão da copa de todos indivíduos)	59,5771	48.078,7 m ³
Volume total de toras (DAP ≥ 30 cm)	-	93.233,3 m ³
Volume total de lenha (tronco e copa) em m ³	-	123.549,0 m ³
Volume total de lenha (tronco e copa) em estéreis	-	176.498,6 st

16.0

Medidas Compensatórias Propostas

A compensação pelos impactos gerados com a implantação do empreendimento como um todo encontra-se contemplada especialmente nos seguintes programas ambientais do Projeto Básico Ambiental – PBA:

- P.33 - Programa de Implantação da Área de Preservação Permanente do reservatório – APP
- P.34 - Programa de Recomposição Florestal
- P.35 - Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação

Deste modo, está prevista a recuperação florestal de toda a APP do futuro reservatório e demais áreas impactadas com as obras, totalizando cerca de 25,9191 km² a serem recuperados.

Conforme determina o Artigo 36, da Lei Federal Nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), os impactos negativos do empreendimento deverão ser compensados por meio da aplicação de recursos financeiros, na criação e/ou manutenção de unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral, ou seja, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (Estadual ou Natural Municipal), Monumento Natural ou Refúgio de Vida Silvestre.

Para a UHE Teles Pires estão previstos o investimento de cerca de R\$ 15.000.000 na criação ou manutenção de unidades de conservação na região do empreendimento.

17.0**Equipe Técnica****Diretores Responsáveis**

Juan Piazza

Ana Maria Iversson

Sócio-Diretor da JGP

DRT 280/84

Equipe Técnica

Alexandre Afonso Binelli

Alexandro Elias dos Santos

Audilene Almeida de Moura

Cristina Palópoli Davison

Fábio de Borba Fernandez

Flávio Adan Bonatti

José Carlos de Lima Pereira

José Celso de Paiva

José Piva

Marcos Paulo Sandrini

Mauro Celsio C. do Nascimento

Pablo de Borba Fernandez

Renata Evangelista da Silva

Ronky Chael Braga da Silva

Engenheiro Florestal

Parataxonomista

Geógrafa

Bióloga

Engenheiro Florestal

Biólogo

Engenheiro Civil

Projetista

Parataxonomista

Biólogo

Identificador

Engenheiro Florestal

Apoio Técnico

Engenheiro Florestal

CREA 5060815490

-

-

CRBio 54383/01-D

CREA/MT 4040-D

CRBio 64978/01-D

CREA 5060353587

-

-

CRBio 61149/01-D

-

CREA 1201879868

CREA 1200555325



ANEXOS



Anexo 1 – Mapa de Localização das Áreas de Intervenção e Cobertura Vegetal e Uso do Solo



Anexo 2 – Procedimentos de Controle Ambiental para a Supressão de Vegetação e Uso do Solo



Anexo 3 – Lista de Fórmulas Utilizadas no Inventário Florestal

Tabela 11.3.a
Fórmulas dos parâmetros adotados

Parâmetros estatísticos		
Parâmetro	Fórmula	Legenda
Média aritmética	$\bar{X} = \left(\sum_{i=1}^n X_i \right) / n$	\bar{X} = média aritmética da variável amostrada; X_i = variável amostrada; n = número de amostras.
Variância	$S_x^2 = \left[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right] / (n - 1)$	S_x^2 = variância da variável amostrada; \bar{X} = média da variável amostrada; X_i = variável amostrada; n = número de amostras.
Variância da média para uma população infinita	$S_{\bar{X}}^2 = \frac{S_x^2}{n}$	$S_{\bar{X}}^2$ = variância da média da variável amostrada; n = número de amostras.
Desvio padrão	$S_x = \pm \sqrt{S_x^2}$	S_x = desvio padrão da variável amostrada; S_x^2 = variância da variável amostrada.
Erro padrão	$S_{\bar{X}} = \pm \sqrt{S_{\bar{X}}^2}$	$S_{\bar{X}}$ = erro padrão da média da variável amostrada; $S_{\bar{X}}^2$ = variância da média da variável amostrada.
Coefficiente de variação	$CV\% = \frac{S_x}{\bar{X}} \cdot 100$	$CV\%$ = coeficiente de variação da variável amostrada; S_x = desvio padrão da variável amostrada; \bar{X} = média da variável amostrada.
Intervalo de confiança	$\bar{X} \pm t \cdot S_{\bar{X}}$ <i>ou</i> $\bar{X} - t \cdot S_{\bar{X}} \leq \mu \leq \bar{X} + t \cdot S_{\bar{X}}$	\bar{X} = média da variável amostrada; t = valor tabelado; $S_{\bar{X}}$ = erro padrão da média da variável amostrada; μ = média paramétrica ou verdadeira.

Tabela 11.3.a
Fórmulas dos parâmetros adotados

Erro de amostragem relativo	$E_r = \pm \frac{t \cdot S_{\bar{x}}}{\bar{X}} \cdot 100$	<p>E_r = erro de amostragem relativo;</p> <p>t = valor tabelado;</p> <p>$S_{\bar{x}}$ = erro padrão da média da variável amostrada;</p> <p>\bar{X} = média da variável amostrada.</p>
Intensidade amostral ideal para uma população infinita	$n = \frac{t^2 \cdot (CV\%)^2}{(E\%)^2}$	<p>$CV\%$ = coeficiente de variação da variável amostrada;</p> <p>t = valor tabelado;</p> <p>$E\%$ = erro de amostragem.</p>
Estimadores dos parâmetros da estrutura horizontal		
Parâmetro	Fórmula	Legenda
Densidade absoluta	$DA_i = \frac{n_i}{A}$	<p>DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;</p> <p>n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;</p> <p>A = área total amostrada, em hectare.</p>
Densidade relativa	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \cdot 100$	<p>DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;</p> <p>DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;</p> <p>DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).</p>
Densidade total	$DT = \frac{N}{A}$	<p>DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas);</p> <p>N = número total de indivíduos amostrados;</p> <p>A = área total amostrada, em hectare.</p>
Frequência absoluta	$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \cdot 100$	<p>FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na população;</p> <p>u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;</p> <p>u_t = número total de unidades amostrais.</p>

Tabela 11.3.a
Fórmulas dos parâmetros adotados

Frequência relativa	$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) .100$	<p>FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na população;</p> <p>FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na população;</p> <p>P = número de espécies amostradas.</p>
Dominância absoluta	$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$	<p>DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha;</p> <p>AB_i = área basal da da i-ésima espécie na área amostrada (em m²);</p> <p>A = área total amostrada, em hectare.</p>
Dominância relativa	$DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} .100$	<p>DoR_i = dominância relativa da i-ésima espécie (%);</p> <p>DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha;</p> <p>DoT = dominância total (m²/ha) (soma das dominâncias de todas as espécies amostradas).</p>
Dominância total	$DoT = \frac{ABT}{A}$	<p>DoT = dominância total (m²/ha) (soma das dominâncias de todas as espécies amostradas);</p> <p>ABT = área basal total;</p> <p>A = área amostrada, em hectare (ha).</p>
Índice de valor de importância	$IVI = DR + FR + DoR$	<p>IVI = Índice de Valor de Importância;</p> <p>DR = densidade relativa;</p> <p>FR = frequência relativa;</p> <p>DoR = dominância relativa.</p>
Índice de valor de cobertura	$IVC = DR + DoR$	<p>IVC = Índice de Valor de Cobertura;</p> <p>DR = densidade relativa;</p> <p>DoR = dominância relativa.</p>

Tabela 11.3.a
Fórmulas dos parâmetros adotados

Índices de diversidade		
Parâmetro	Fórmula	Legenda
Índice de Shannon-Weaver (H')	$H' = \left[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i) \right] / N$	<p>N = número total de indivíduos amostrados;</p> <p>n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;</p> <p>S = número de espécies amostradas;</p> <p>\ln = logaritmo de base neperiana (e).</p>
Índice de Simpson (C)	$l = \left[\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1) \right] / N(N - 1)$ $C = 1 - l$	<p>l = medida de dominância;</p> <p>C = Índice de dominância de Simpson;</p> <p>n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;</p> <p>N = número total de indivíduos amostrados;</p> <p>S = número de espécies amostradas.</p>
Índice de Equabilidade de Pielou (J')	$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$	<p>J' = índice de Equabilidade de Pielou;</p> <p>$H'_{max} = \ln(S)$ = diversidade máxima;</p> <p>S = número de espécies amostradas.</p>
Índice de Jackknife	$J_i = nH' - (n - 1)H'_i$ <p style="text-align: center;"><i>para i = 1, ..., n</i></p> $\bar{J} = \left(\sum_{i=1}^n J_i \right) / n$ $S_j = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n (J_i - \bar{J})^2 \right) / n - 1}$ $S_{\bar{J}} = \frac{S_j}{\sqrt{n}}$ $IC = \bar{J} \pm t_{(1-\alpha/2, n-1)} S_{\bar{J}}$	<p>J_i = pseudovalores de Jackknife;</p> <p>H'_i = Índice de <i>Shannon-Weaver</i>;</p> <p>n = número de amostras;</p> <p>\bar{J} = média aritmética dos n pseudovalores de J_i;</p> <p>S_j = desvio padrão;</p> <p>$S_{\bar{J}}$ = erro padrão;</p> <p>IC = intervalo de confiança para H'.</p>

Tabela 11.3.a
Fórmulas dos parâmetros adotados

Parâmetros dendrométricos		
Parâmetro	Fórmula	Legenda
Área basal	$AB = \sum_{i=1}^s AB_i$	AB_i = área basal total da espécie i.
Volume total do tronco com casca (tora, lenha e carvão)	$Vt = \pi \cdot \frac{DAP_{cc}^2}{4} \cdot Ht \cdot Ff$	<p>Vt = volume total do tronco;</p> <p>$\pi = 3,141516$;</p> <p>DAP_{cc} = diâmetro a altura do peito em metros (com casca);</p> <p>Ht = altura total da árvore em metros;</p> <p>Ff = fator de forma (0,7) adotado por Heinsdijk (1.965), próximo ao 0,727 obtido pela UFMT (1981).</p>
Volume de resíduos da copa	$Vcopa = 11,42502 \cdot \left(\frac{DAP}{2}\right)^{2,24532}$	<p>$Vcopa$ = volume de resíduos da copa (Felfili <i>et al.</i>, 1984);</p> <p>x = diâmetro do fuste ou DAP, em metros.</p>
Volume por parcela	$Va = V_1 + V_2 + \dots + V_n$	<p>Va = volume da amostra;</p> <p>V_n = volume de cada indivíduo.</p>
Volume médio por parcela	$Y = (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n)/n$	<p>Y = volume médio por unidade amostral;</p> <p>Y_n = volume individual;</p> <p>n = número de parcelas.</p>



Anexo 4 – Mapa de Localização das Parcelas de Amostragem do Inventário Florestal

Anexo 5 – Dados de Localização e Caracterização Ambiental das Parcelas de Amostragem do Inventário Florestal e do Levantamento Florístico

Tabela 11.4.b
Dados de localização das parcelas do inventário florestal

Sequencia	Nº Parcela	Área da parcela	Dimensões da parcela	Data	Localização	Coordenada UTM (WGS84)			Acesso
1	1	1000 m2	10x100	26/9/2007	Eixo - Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524217	8965993	difícil
2	2	1000 m2	10x100	26/9/2007	Eixo - Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524222	8966084	difícil
3	3	1000 m2	10x100	26/9/2007	Eixo - Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524222	8966184	difícil
4	4	1000 m2	10x100	26/9/2007	Eixo - Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524261	8966275	difícil
5	5	1000 m2	10x100	26/9/2007	Eixo - Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524316	8966368	difícil
6	16	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem direita do rio Teles Pires	21 L	524597	8966978	difícil
7	17	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem direita do rio Teles Pires	21 L	524557	8966956	difícil
8	18	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem direita do rio Teles Pires	21 L	524583	8966978	difícil
9	19	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem direita do rio Teles Pires	21 L	524524	8967072	difícil
10	20	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem direita do rio Teles Pires	21 L	524349	8968111	com restrição
11	40	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524255	8968129	difícil
12	41	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524244	8968124	difícil
13	42	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524289	8968054	difícil
14	43	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524305	8967920	difícil
15	44	1000 m2	10x100	26/9/2007	Margem esquerda do rio Teles Pires	21 L	524217	8965993	difícil
16	79	1000m²	10x100	24/1/2011	Próximo de encosta da margem esquerda do rio Teles Pires	21L	524287	8967334	com restrição
17	80	1000m²	10x100	24/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	524249	8966645	com restrição
18	81	1000m²	10x100	24/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	524268	8966601	difícil
19	82	1000m²	10x100	26/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, cachoeira 7 quedas	21L	524250	8965260	fácil
20	83	1000m²	10x100	23/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	523708	8965152	difícil
21	84	1000m²	10x100	23/1/2011	Fazenda Rosa Branca, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	521323	8965040	difícil
22	108	1000m²	10x100	23/1/2011	Estrada para fazenda Mantega	21L	515144	8951212	fácil
23	109	1000m²	10x100	23/1/2011	Estrada para rancho Jundiá	21L	522903	8969317	difícil
24	110	1000m²	10x100	22/1/2011	Estrada de acesso a fazenda Bacuri	21L	528008	8951052	fácil
25	111	1000m²	10x100	24/1/2011	Estrada para balsa do Cajueiro	21L	555546	8950446	fácil
26	112	1000m²	10x100	24/1/2011	Estrada para balsa do Cajueiro	21L	557997	8959024	fácil
27	113	1000m²	10x100	24/1/2011	Estrada para fazenda do Seu Nilo Weber, margem direita do rio Teles Pires	21L	554020	8963538	fácil
28	114	1000m²	10x100	26/1/2011	Acesso a fazenda Jundiá	21L	520303	8967804	fácil
29	115	1000m²	10x100	26/1/2011	Acesso a fazenda Jundiá	21L	521375	8968222	fácil
30	116	1000m²	10x100	26/1/2011	Estrada para a Pousada Portal da Amazônia	21L	523172	8958624	fácil
31	117	1000m²	10x100	26/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	523980	8969897	com restrição
32	118	1000m²	10x100	26/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	524302	8969139	com restrição
33	119	1000m²	10x100	26/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	524372	8968549	com restrição
34	120	1000m²	10x100	26/1/2011	Margem esquerda do rio Teles Pires, próximo a cachoeira 7 quedas	21L	524305	8967890	difícil

Tabela 11.4.c
Caracterização ambiental das parcelas do inventário florestal

Sequencia	Nº Parcela	Textura predominante do solo (visual)	Fitofisionomia	Ambiente / fisiografia	Estado de conservação	Estrato predominante	Submata	Serrapilheira	Formas de vida presentes		Dossel
									Lianas	Epífitas	
1	1	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Espessa	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes
2	2	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Espessa	Ausente	Presente	Fechado, Com emergentes
3	3	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Espessa	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes
4	4	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Espessa	Ausente	Presente	Fechado, Com emergentes
5	5	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Espessa	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes
6	16	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Fina	Ausente	Ausente	Com emergentes
7	17	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Fina	Ausente	Ausente	Com emergentes, Infestação por cipós
8	18	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Fina	Presente	Ausente	Com emergentes, Infestação por cipós
9	19	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Fina	Ausente	Ausente	Com emergentes, Infestação por cipós
10	20	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Aberto	Fina	Ausente	Ausente	Com emergentes, Infestação por cipós
11	40	Arenoso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Preservada	Arbóreo	Fechado	Espessa	Presente	Presente	Com emergentes
12	41	Arenoso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Preservada	Arbóreo	Fechado	Espessa	Presente	Presente	Com emergentes
13	42	Arenoso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Preservada	Arbóreo	Sombreado	Espessa	Presente	Presente	Com emergentes
14	43	Arenoso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Preservada	Arbóreo	Sombreado	Espessa	Presente	Presente	Com emergentes
15	44	Arenoso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Preservada	Arbóreo	Sombreado	Espessa	Presente	Presente	Com emergentes
16	79	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Médio	Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
17	80	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Médio	Média	Presente	Presente	Aberto, Com emergentes, Infestação por cipós
18	81	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Médio	Média	Presente	Presente	Aberto, Com emergentes, Infestação por cipós
19	82	Argiloso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Preservada	Arbóreo	Denso	Espessa	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
20	83	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Médio	Espessa a Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
21	84	Arenoso/Argiloso	Formação Florestal Aluvial	Seco	Preservada	Arbóreo	Médio	Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
22	108	Arenoso/Presença de Afloramento Rochoso	Formação Florestal Aluvial	Úmido	Muito alterada	Arbustivo	Ralo	Fina	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
23	109	Arenoso/Argiloso	Formação Florestal Submontana	Seco	Muito alterada	Arbóreo	Médio	Espessa	Presente	Presente	Fechado a Aberto, Com emergentes, Infestação por cipós
24	110	Argiloso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Muito alterada	Arbóreo	Ralo	Fina	Presente	Ausente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
25	111	Arenoso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Muito alterada	Arbóreo	Denso	Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
26	112	Arenoso/Argiloso	Formação Florestal Aluvial	Úmido	Muito alterada	Arbustivo	Médio	Média	Presente	Presente	Aberto, Com emergentes, Sem infestação por cipós
27	113	Argiloso	Formação Florestal Aluvial	Úmido	Muito alterada	Arbustivo	Médio	Média	Presente	Ausente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
28	114	Argiloso	Formação Florestal Aluvial	Úmido	Pouco alterada	Arbóreo	Médio	Média	Presente	Ausente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós

Tabela 11.4.c
Caracterização ambiental das parcelas do inventário florestal

Sequencia	Nº Parcela	Textura predominante do solo (visual)	Fitofisionomia	Ambiente / fisiografia	Estado de conservação	Estrato predominante	Submata	Serrapilheira	Formas de vida presentes		Dossel
									Lianas	Epífitas	
29	115	Argiloso	Formação Florestal Submontana	Úmido	Muito alterada	Arbustivo	Denso	Média	Presente	Ausente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
30	116	Argiloso/Presença de Afloramento Rochoso	Formação Florestal Submontana	Úmido a Encharcado	Muito alterada	Arbóreo	Ralo	Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Infestação por cipós
31	117	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Médio	Média	Presente	Ausente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
32	118	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Denso	Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
33	119	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbóreo	Denso	Média	Presente	Presente	Fechado, Com emergentes, Sem infestação por cipós
34	120	Pedregoso	Formação Florestal Submontana	Seco	Preservada	Arbustivo	Denso	Média	Presente	Presente	Aberto, Com emergentes, Sem infestação por cipós

Anexo 6 – Parâmetros Fitossociológicos das Espécies Encontradas no Inventário Florestal

Tabela 11.4.e
Parâmetros fitossociológicos das formações florestais inventariadas

Posição VI	Nome Científico	Nome Vulgar	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
256	<i>Erisma bicolor</i> Ducke	Mandioqueira-rocha, Abobrão	1	1	0,0097	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,075	0,04	0,19	0,06
257	<i>Unonopsis duckei</i> R.E. Fr.	Envira-preta, Envira-surucucu	1	1	0,0082	0,294	0,06	2,94	0,12	0,002	0,01	0,073	0,04	0,188	0,06
258	<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Lacreiro, Mandioqueira, Carvoeiro	1	1	0,0087	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,073	0,04	0,189	0,06
259	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Sumaúma	1	1	0,0082	0,294	0,06	2,94	0,12	0,002	0,01	0,073	0,04	0,188	0,06
260	<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze		1	1	0,0097	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,075	0,04	0,19	0,06
261	<i>Licania bracteata</i> Prance		1	1	0,0109	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,076	0,04	0,192	0,06
262	<i>Inga grandiflora</i> Wall.	Ingá	1	1	0,0103	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,075	0,04	0,191	0,06
263	<i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Peroba, Carapanaúba	1	1	0,0103	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,075	0,04	0,191	0,06
264	<i>Eschweilera romeu-cardosoi</i> S.A. Mori	Matamatá-do-romeu	1	1	0,0127	0,294	0,06	2,94	0,12	0,004	0,02	0,078	0,04	0,194	0,06
265	<i>Eschweilera truncata</i> A.C. Sm.	Matamatá	1	1	0,0121	0,294	0,06	2,94	0,12	0,004	0,01	0,077	0,04	0,193	0,06
266	<i>Virola michelii</i> Heckel	Ucuuba-preta	1	1	0,0127	0,294	0,06	2,94	0,12	0,004	0,02	0,078	0,04	0,194	0,06
267	<i>Aspidosperma</i> sp. B		1	1	0,0087	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,073	0,04	0,189	0,06
268	<i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt	João-mole-folha-pequena	1	1	0,0087	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,073	0,04	0,189	0,06
269	<i>Miconia eriodonta</i> DC.		1	1	0,0127	0,294	0,06	2,94	0,12	0,004	0,02	0,078	0,04	0,194	0,06
270	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Amoreira	1	1	0,0087	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,073	0,04	0,189	0,06
271	<i>Rollinia</i> sp.	Pinha-da-mata	1	1	0,0092	0,294	0,06	2,94	0,12	0,003	0,01	0,074	0,04	0,189	0,06
272	<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba	1	1	0,0121	0,294	0,06	2,94	0,12	0,004	0,01	0,077	0,04	0,193	0,06
		*** Total	1586	34	83,8926	466,471	100	2547,06	100	24,674	100	200	100	300	100

Legenda: N: número de indivíduos; U: número de unidades amostrais em que a espécie ocorre; AB: área basal (m²); DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa (%); DoA: dominância absoluta (AB/ha); DoR: dominância relativa (%); VC: índice de valor de cobertura; VI: índice de valor de importância.

Anexo 7 – Parâmetros Volumétricos das Espécies Encontradas no Inventário Florestal

Anexo 8 – Mapa de Localização das Áreas Visitadas no Levantamento Florístico

Anexo 9 – Dados de Localização e Caracterização Ambiental das Áreas Visitadas no Levantamento Florístico

**Anexo 10 – Lista de Todas as Espécies Encontradas nos
Levantamentos de Vegetação (Inventário Florestal e
Levantamento Florístico)**



Anexo 11 – ART do Responsável Técnico
