L.A.P Engenharia e Consultoria Ltda.

PEQUENA CENTRAL HIDROELÉTRICA DE NOVA FÁTIMA

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

APRESENTAÇÃO - 1
DESCRIÇÃO DO PROJETO - 2
DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO AMBIENTAL - 3
MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS - 4
REFERENCIAS - 5
EQUIPE TÉCNICA - 6
CERTIDÕES - 7
ARTs - 8

1. Apresentação

O presente Relatório Ambiental Simplificado-RAS sintetiza os estudos desenvolvidos “in loco” e os resultados alcançados durante os levantamentos para desenvolvimento do projeto da Pequena Central Hidroelética localizada no rio Laranjinha, visando o aproveitamento máximo dos recursos naturais oferecidos pelo referido curso d’água para o bem estar à população como um todo.

Em especial refere-se ao projeto de implantação de **Pequena Central Hidrelétrica – PCH Nova Fátima**, de interesse da Empresa Injex Equipamentos Cirúrgicos, no município de Nova Fátima no Estado do Paraná.

A elaboração deste relatório objetiva a obtenção de Licença Prévia para o empreendimento citado acima.

Seu conteúdo e sua estrutura seguem as diretrizes gerais da Resolução 001/86 e 279/01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2008).

A principal atividade envolvida no projeto compreende a geração de energia elétrica.

Estão previstos 400 empregos diretos durante a fase de implantação, e cerca de 20 empregos diretos e outros 20 empregos indiretos durante a operação.

1.1. Equipe Técnica

- Marcelo Lucian Ferronato, Biólogo - CRBio - 06 52165/6-D/07;

ART nº 07.1750/01/09, Conselho Regional de Biologia 7ª Região.

- Leonardo Alves Pereira, Engenheiro Civil - Crea 10.922/d-DF;
- Luiz Carlos S., Engenheiro Agrimensor da empresa LCS - Crea nº 15878/F-PR
- Francielli Geremia, Geógrafa - CREA - 98351/D-PR
- Michel Sony Junior, Engenheiro Eletricista - CREA- 47029/D-PR

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

2. Descrição do Projeto

Este aproveitamento é previsto na região correspondente ao terço médio do rio Laranjinha, em áreas de uso precário com a predominância de pastagens artificiais mal manejadas.

2.1. Objetivos

O objetivo deste Relatório é relacionar o potencial hidrelétrico com os impactos ambientais e a mitigação destes no Rio Laranjinha, na região da cachoeira Nova Fátima e Ribeirão do Pinhal, distante aproximadamente 100,4 km da nascente do referido rio.

Objetiva ainda identificar a melhor alternativa ambiental para o aproveitamento do potencial hidrelétrico, através de avaliações e análises baseadas nos benefícios energéticos oriundos de sua implementação, nos custos de construção e operação dos empreendimentos, no uso múltiplo da água e nos efeitos sobre o meio ambiente.

2.2. Justificativas

2.2.1. Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

A PCH Nova Fátima desempenhará um papel importante na sustentabilidade ambiental local ao utilizar de forma disciplinada e eficiente a fonte de energia renovável local com baixos níveis de impactos ambientais, além de evitar a necessidade do uso de fontes fósseis para o mesmo fim.

Pequenas Centrais Hidrelétricas, como a PCH Nova Fátima, não exigem a construção de grandes reservatórios e são consideradas fio-d'água, evitando os impactos no solo e nos cursos d'água uma vez que não haverá nenhuma interferência a jusante no regime fluvial, permanecendo as séries históricas de vazões exatamente iguais ou muito próximas das que sempre foram, e por ter o reservatório em local encaixado, faz com que o formato do reservatório utilizado no projeto se assemelhe ao de um rio cheio em época das grandes enchentes.

O cenário traçado em sua "Linha de Base" não prevê o deslocamento da população de entorno, nem efeitos negativos no ecossistema da região.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

O projeto satisfaz diversas exigências da legislação ambiental e do setor elétrico, como a legislação do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), que exigem vários procedimentos antes do estabelecimento de novos empreendimentos, como licenças, permissões, estudos ambientais etc., e em observância com estas normas, o projeto irá implantar medidas mitigatórias com a finalidade de preservar o meio ambiente.

2.2.2. Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos

Projetos como estes estão associados à utilização intensiva de mão-de-obra durante a fase de construção das usinas. Nesta etapa estarão envolvidas, direta e indiretamente, cerca de **400** pessoas, além de utilização de mão-de-obra durante a fase de operação e manutenção da PCH, sendo, direta e indiretamente. A **PCH Nova Fátima** operará com o auxílio de **20** funcionários, entretanto, é importante notar que tais plantas localizadas em pequenas cidades são importantes para as comunidades locais, pois acrescem a criação de empregos formais assim como a renda, o que não aconteceria na ausência dos projetos. Adicionalmente, a educação ambiental, como medida mitigadora estabelecida pelas compensações ambientais, auxilia para elevar o nível médio da educação local.

O perfil médio do empregado da construção civil é de poucos anos de educação formal. Este perfil dificultaria a busca de emprego formal de alto nível para estes trabalhadores. O projeto da Nova Fátima oferecerá aos seus empregados todas as obrigações trabalhistas, como manda a lei.

2.2.3. Contribuição para a distribuição de renda

Num primeiro momento, a distribuição de renda viria simplesmente da criação de emprego. No entanto, uma melhor distribuição de renda na região onde se encontram os projetos também decorre do incremento dos rendimentos no município. Da mesma forma, a população, indiretamente, se beneficiará dos impostos gerados pela venda da eletricidade. Esse saldo positivo de capital na região pode ser traduzido em investimentos na melhoria da infra-estrutura, da capacidade produtiva e da cobertura de necessidades básicas da população (educação e saúde). Se realizados, esses investimentos por sua vez

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

beneficiariam a população local e indiretamente levariam também a uma melhor distribuição de renda. A região onde pretende instalar a PCH Nova Fátima, norte paranaense, é uma das mais carentes do Estado. Onde a economia concentra-se na produção agrícola de grãos e nos plantios e corte de cana-de-açúcar para produção, principalmente de Etanol.

2.2.4. Contribuição para a capacitação e desenvolvimento tecnológico

O Brasil tem um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo, e um dos maiores conteúdos hidrelétricos na matriz energética. Grandes aproveitamentos hidrelétricos são concentrados e geralmente em regiões isoladas. Pequenos aproveitamentos possuem característica de geração distribuída e são localmente desenvolvidos.

A indústria de infra-estrutura para PCHs no Brasil tem sido inovadora e segue registrando direitos e patentes. Por outro lado, os projetos não criam nova tecnologia, que já está desenvolvida e disponível.

2.2.5. Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

De acordo com Elliot (2000) a mudança do paradigma convencional para um novo paradigma energético, que está relacionado ao propósito do projeto da Nova Fátima, “para um mundo que está se movendo em direção a uma abordagem sustentável para geração energética” que tem enorme influência entre outras coisas para um melhor meio ambiente, consiste naquele que usa energia renovável em vez de estoque limitado, pequena escala tecnológica em vez de grande e global e mercado liberado no lugar de monopólio. A geração descentralizada de energia contribui mais para o desenvolvimento sustentável que um centralizado. A integração regional desenvolvida através de uma rede descentralizada conectada à rede diminui a vulnerabilidade elétrica e a dependência de fontes específicas e limitadas de energia.

Portanto, a descentralização da geração promove integração e mais segurança para investimentos em uma região que passa a dispor de melhores garantias de suporte elétrico. Não é apenas a economia local que se dirige a um importante desenvolvimento durante a construção, mas também trazendo novos negócios após o período da construção, através de um aumento no suprimento de energia estável e limpa. A construção de PCHs alavanca

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

a economia local, uma vez que a tecnologia influencia as atividades socioeconômicas nas regiões onde os projetos estão localizados.

2.3. Características principais do projeto

O arranjo proposto **(Figura 1)** para o aproveitamento denominado PCH Nova Fátima terá o nível de água máximo normal do reservatório a fio de água, na elevação 472,00 m e o nível normal de jusante na elevação 459,00 m. A queda bruta considerada, incluindo o barramento, é de 13,00 metros.

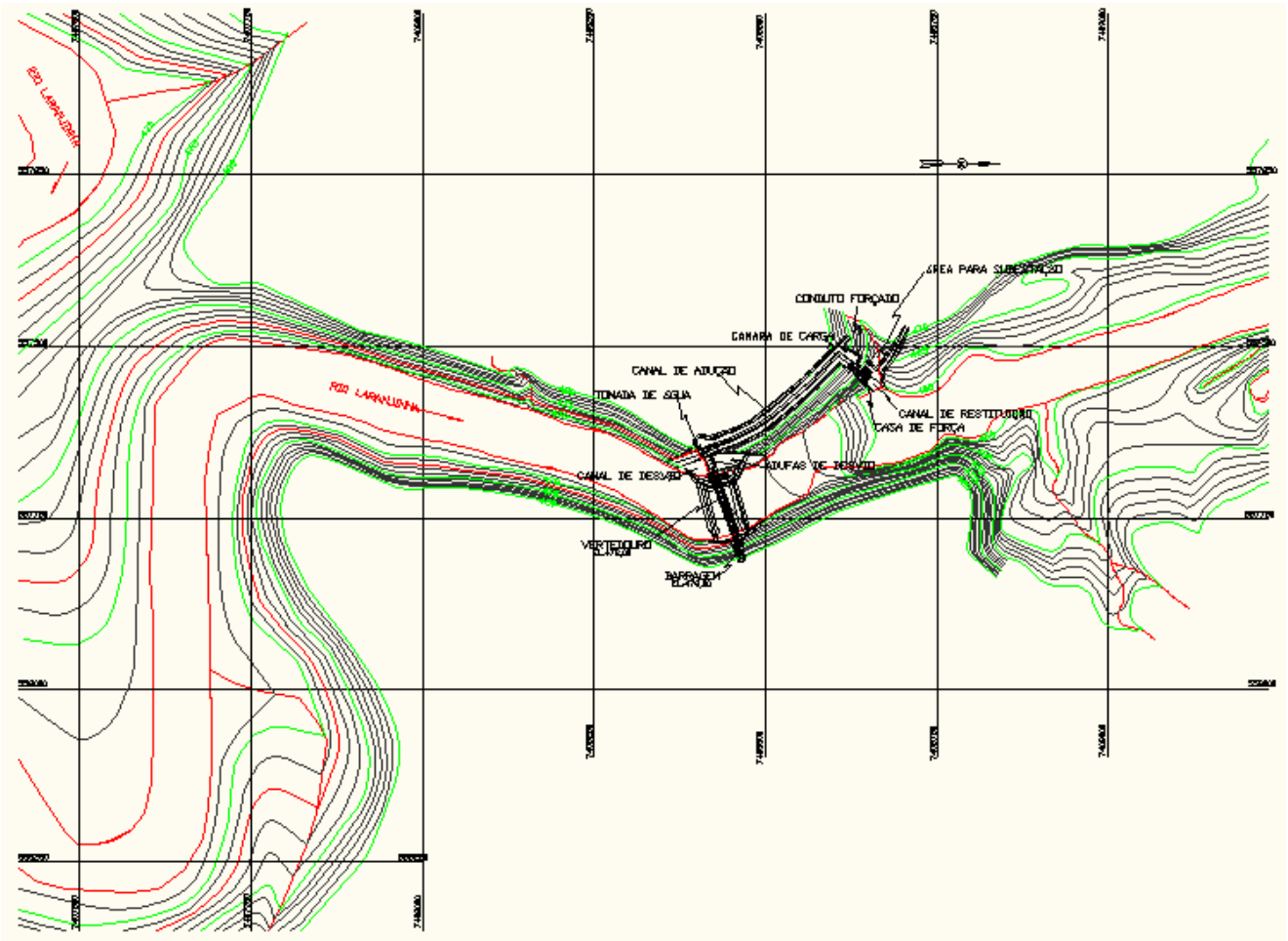


Figura 1 - Arranjo Proposto para PCH Nova Fátima

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

O sistema de adução que está previsto para ser implantado na margem esquerda é composto de canal de aproximação e tomada de água, canal da adução, tomada de água dos condutos forçados com câmara de carga e os condutos forçados a céu aberto até a casa de força.

A barragem prevista é de concreto com cerca de 38 metros de extensão.

O vertedouro está localizado na parte central da barragem, na região do leito do rio, é em perfil *creager* com concha defletora e sem controle e tem 100 metros de extensão. Foi dimensionado para uma vazão de 1.889 m^3/s correspondente à cheia com período de recorrência de 10.000 anos, a sua soleira está na elevação 472,00 m e nível de água máximo *maximorum* do reservatório está previsto na elevação 478,00 m.

O desvio do rio para a construção da barragem foi previsto em duas etapas. Na primeira o rio permanece na sua quase totalidade em seu leito natural, sendo necessário à implantação de ensecadeira em forma de "U" junto à margem esquerda para possibilitar o desenvolvimento das atividades de limpeza, escavação e concretagem da barragem (margem esquerda), vertedouro (parcial) e canal e adufas de desvio (total). Na segunda etapa do desvio do rio, a ensecadeira da primeira etapa será removida e as águas serão direcionadas para as quatro adufas com dimensões de 5,00 de largura e 4,30 m de altura. As adufas foram dimensionadas para escoar uma vazão de 651,00 m^3/s, vazão com tempo de recorrência de 10 anos. Complementando esta etapa será implantada uma outra ensecadeira em forma de "U" junto à margem direita abraçando a parte final do vertedouro, construído no leito do rio na primeira etapa. Finalmente a barragem na margem direita e a parte final do vertedouro serão concluídos e a ensecadeira removida.

A tomada de água do canal de adução, com a soleira na elevação 466,70 m, será uma estrutura de concreto convencional, com fundações sobre rocha sã, dotada de duas comportas deslizantes de serviço e grades, com o objetivo de controlar o fluxo para o canal de adução, este com aproximadamente 267 metros de extensão, seção retangular em rocha, com base de 6,50 m terminando em uma câmara de carga e tomada de água dos condutos forçados. A tomada de água dos condutos, com a soleira na elevação 464,00 m, será uma estrutura de concreto convencional, com fundações sobre rocha sã, dotada de comporta deslizante de serviço e grade, com o objetivo de controlar o fluxo para os

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

condutos A partir daí iniciam-se os condutos forçados, no trecho inicial único com diâmetro de 3,10 metros, bifurcando-se em dois condutos com diâmetro de 1,60 metros até a entrada na casa de força.

A casa de força será do tipo convencional abrigando os equipamentos acessórios e os dois conjuntos geradores, com turbinas, rotor do tipo Francis, eixo vertical e potência unitária de 1,96 MW.

Item	PCH Nova Fátima	Item	PCH Nova Fátima
Adução Canal	267 m	Vazão vertedouro	1889 m^3/s
Barragem	9 m	Vazão desvio	651 m^3/s
Área Drenagem	2.561 km^2	Vazão Média L. T.	30,80 m^3/s
N. Água Mont. Normal	472 m	Vazão Média P. C.	21,00 m^3/s
N. Água Mont. Máx.	477,15 m	Vazão Turbinada	34,99 m^3/s
N. Água Jus. Normal	459 m	Potência Instalada	3,92 MW
H Bruta	13 m	Energia Firme	2,20 MW
H Liquida	12,61 m	Tipo Turbinas	Francis V (rotor)
Vazão Sanitária	1,41 m^3/s	Número de Turbinas	2 unidades

Tabela 1 – Resumo de dados técnicos inventariados

2.4. Localização e Acessos

A bacia do rio Laranjinha localiza-se na Região Nordeste do Estado do Paraná, com suas nascentes no município de Ventania e sua foz no município de Bandeirantes e encontra-se inserida na Bacia do Rio Paraná, Sub-Bacia 64. A Bacia Hidrográfica tem um comprimento de 140 km, uma área de drenagem de 3.637,14km² e se desenvolve basicamente na direção S-N. De acordo com a resolução ANEEL nº 393 / 1998, Art. 4º Foi estipulada a segmentação da Bacia na cidade de Figueira (Lat.23º51' Long.50º23'), por se tratar de um ponto muito próximo à sua nascente, com uma vazão bem baixa. Também porque o Rio Laranjinha passa praticamente dentro da cidade o que com certeza implicaria em indenizações muito elevadas que inviabilizariam os futuros empreendimentos.

Outro fato relevante é de que algumas indústrias de Figueira utilizam a água deste rio, como a termoelétrica de Figueira, e por se tratar de um ponto próximo de sua nascente,

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

o rio tem uma vazão pequena, e com a construção de barragens à montante é possível prejudicar o funcionamento destas indústrias. Todo o estudo se desenvolve da cidade de Figueira para o Norte seguindo o curso do Rio, passando pela sua foz no Rio das Cinzas entre os Paralelos 23º00´ e 23º05´ de Latitude Sul e Meridianos 50º30´ e 50º25´ de Longitude Oeste.

A aproximadamente 7 km a jusante da foz do Laranjinha seguindo pelo Rio das Cinzas, este é atingido pelo reservatório da Usina Hidrelétrica Capivara que tem seu nível Max. Normal na El. 334 m. Neste ponto se da à segmentação final do Rio das Cinzas e por fim também para o Rio Laranjinha e o presente estudo. A posição geográfica da Bacia do Rio Laranjinha é ilustrada na **(figura 02)**. A área em estudo é ilustrada pela **(figura 03)**.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

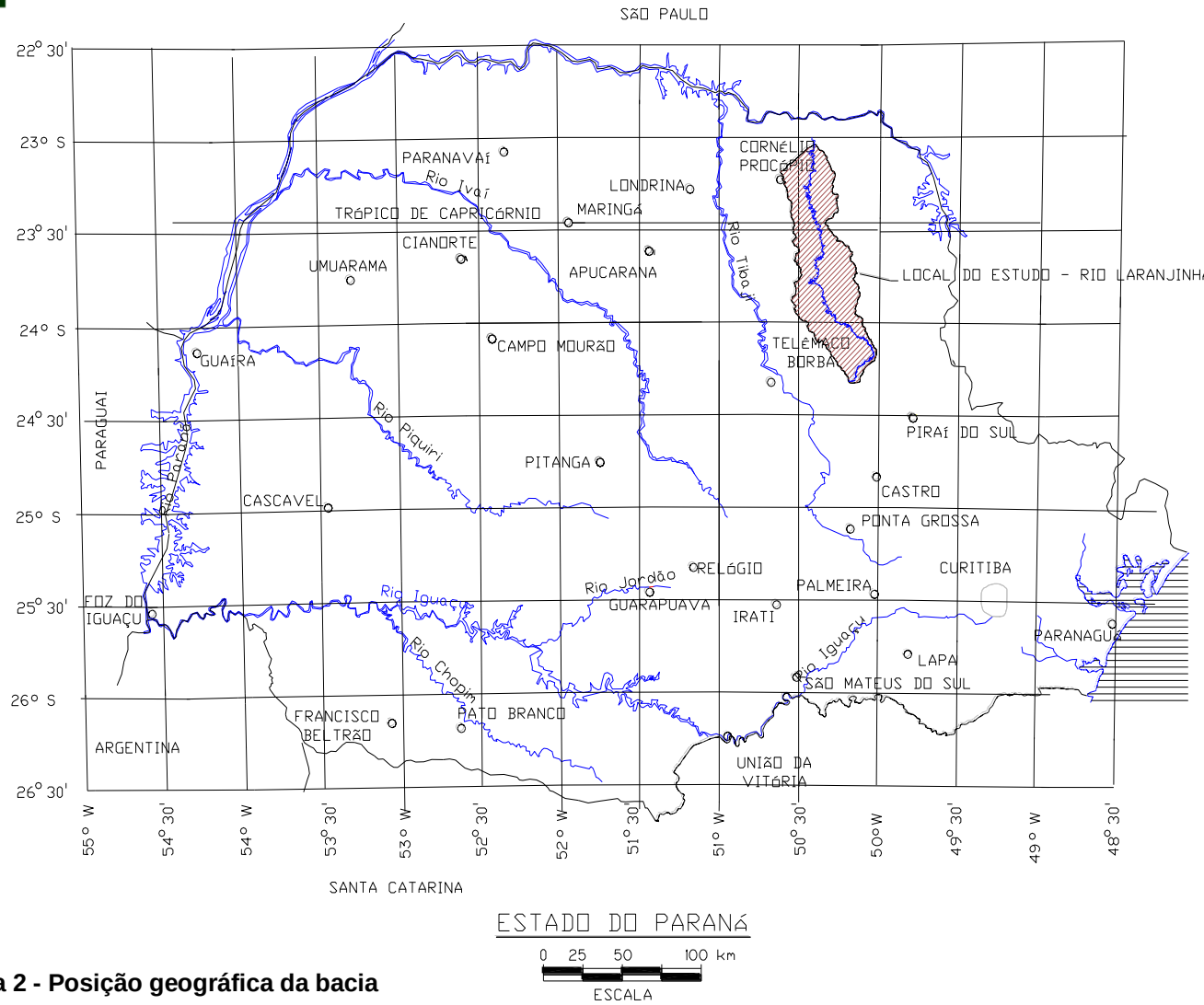


Figura 2 - Posição geográfica da bacia

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730
Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

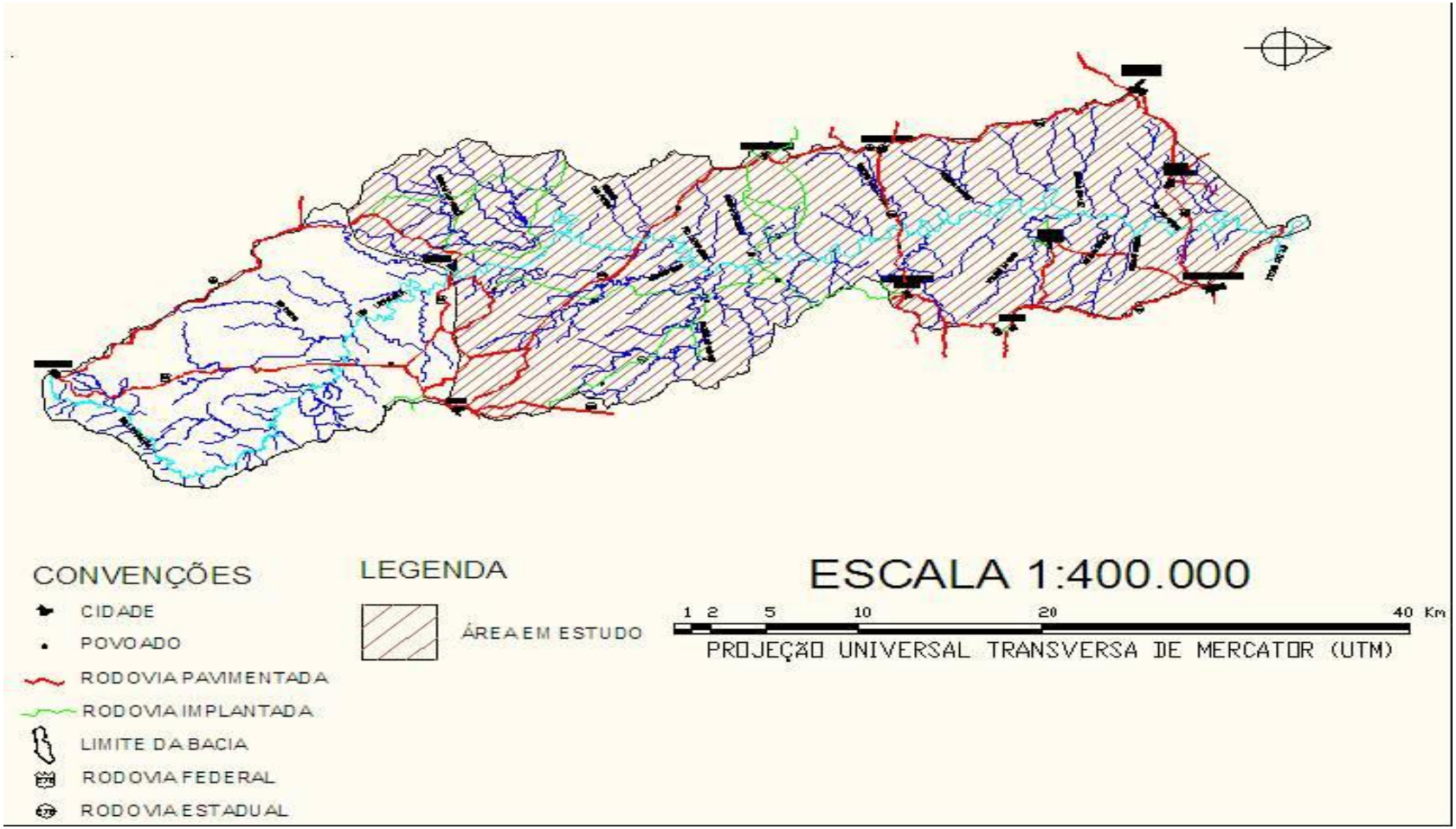


Figura 3 - Área estudada

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730
Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

2.5. Área de influência

2.5.1. Área de Influência Direta (AID):

Corresponde àquela a ser ocupada pelo reservatório em seu nível normal (Cota 472 m), as áreas a serem utilizadas para a construção da barragem, do sistema de geração e das estradas de acesso, e àquelas necessárias à instalação do canteiro de obras, disposição de bota-fora e exploração de jazidas de materiais de construção.

A Área de Preservação Permanete (APP), correspondente à faixa de 100 m marginais ao futuro reservatório, também está incluída na AID em virtude de sofrer restrições de uso. Este trecho, no caso em questão, equivale à região acima da elevação 477,15 (Máx. normal).

Especificamente no que diz respeito aos ecossistemas aquáticos, a AID corresponde ao trecho do rio entre o remanso do futuro reservatório e o ponto de restituição das vazões da casa de força. Isto porque toda a dinâmica do rio ficará alterada neste trecho, principalmente devido à transformação de um sistema antes lótico para um lêntico, na área do reservatório.

2.5.2. Área de Influência Indireta (AII):

Em relação aos aspectos biofísicos é representada pela bacia de drenagem delimitada pelos cursos d'água inseridos na faixa do futuro reservatório. Para o meio antrópico foi definido com Área de Influência o Município de Nova Fátima, pelo fato de os mesmos terem parte de sua área rural atingida pelo empreendimento.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3. Diagnóstico e Prognóstico Ambiental

3.1. Diagnóstico ambiental

A bacia do rio Laranjinha ou do Peixe, juntamente com os rios Tibagi e das Cinzas, direciona-se do sul ao norte do estado do Paraná, determinando uma série de aspectos ambientais decorrentes da variação climática observada. Muito embora a região apresentasse grande diversidade biológica, resultante do contato entre áreas de Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária) e a Floresta Estacional Semi-decídua (caracterizada por períodos secos), típica da região Neotropical em que se acha inserida, a ocupação desordenada do solo basicamente extinguiu estas tipologias florestais originais. Reduzidas a poucos remanescentes descaracterizados, de pequenas dimensões e extremamente segmentados, essas áreas florestais bem pouco podem oferecer em termos de abrigo a fauna ou mesmo garantir sua perpetuação enquanto espécies florestais geneticamente evoluídas. Conseqüentemente, a fauna que escapou a ação da caça indiscriminada, desapareceu junto com as florestas pela perda de seu habitat. Em níveis inferiores a 10% de remanescentes da cobertura florestal original, a bacia do rio Laranjinha vem apresentando crescentes níveis de degradação ambiental, quer pela prática de uma agricultura ainda descomprometida com ações adequadas de conservação de solos, quer pelo uso intensivo de agrotóxicos, ou mesmo pelos altos níveis de contaminação dos rios por efluentes industriais (usinas de álcool e açúcar), sedimentos ou agrotóxicos. Como conseqüência, nos períodos de inverno (clima seco) a ação contínua do fogo como forma de limpeza de pastagens contamina a atmosfera, degrada o solo e destrói os poucos remanescentes existentes. A recuperação das matas ciliares e a proteção de importantes remanescentes são uma necessidade básica na bacia, somente possível com a efetiva agregação de valor econômico aos usos atualmente observados, através do desenvolvimento de práticas alternativas que incorporem valor e qualidade ao ambiente local.

Os aproveitamentos hidrelétricos podem ser uma destas alternativas, pois exige qualidade ambiental para a sua perenidade, enquanto que gera empregos em áreas socialmente abandonadas, como hoje o é grande parte do rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

O rio Laranjinha ou do Peixe percorre ao longo de seus 333,00 Km ambientes bastante diversificados em sua composição física e, conseqüentemente botânica e faunística. De forma diferenciada de grande parte dos rios paraenses, que se direcionam para o oeste, o rio Laranjinha segue paralelo ao rio Tibagi em direção norte, fazendo parte da bacia do rio Paranapanema, que, por sua vez, integra a bacia do rio Paraná.

Com suas nascentes localizadas junto a cidade de Ventania, na região fitogeográfica conhecida como o 2º planalto paranaense ou Campos Gerais, com vertentes situadas em altitudes de até 1.100m, ele cruza pelo menos 12 municípios até desaguar no rio das Cinzas e, em seguida, na represa de Capivari (CESP), no rio Paranapanema, já em torno de 334m de altitude.

A sua bacia apresenta uma superfície total de 3.637,00 Km^2 percorrendo sempre pressionado, por um lado pelas drenagens orientadas para o rio Tibagi ao oeste, e pelo próprio rio das Cinzas, a leste, determinando bacia relativamente estreita, quando comparada a sua extensão. A figura 04 ilustra este comportamento.



Figura 04 - Rio Laranjinha ilustrando comportamento encaixado.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A região da bacia do rio Laranjinha, de características eminentemente florestais, iniciou a sua ocupação em processos independentes: na área compreendida pelo seu terço superior, a ocupação remonta do final do século 19 e início do século 20, a partir dos campos Gerais, através dos caboclos da região e levas sucessivas de migrantes europeus de diferentes origens.

Já nas áreas relativas ao seu terço médio e inferior, inserida na região conhecida como Norte Pioneiro, a ocupação mais intensa deu-se a partir dos anos 20 do século passado, por migrantes paulistas, mineiros e baianos, através da derrubada das florestas e implantação de culturas de café naquelas terras novas.

Com a abertura do Norte Novo (Londrina a Maringá) nos anos 40, com terras de melhor qualidade, muitos colonos daquela região abandonaram suas terras, que já davam sinais de exaustão.

Assim, grande parte do rio Laranjinha, com exceção de seu terço final, é hoje constituído por regiões empobrecidas onde o domínio da pecuária e do reflorestamento vem se definindo com crescente intensidade. Como decorrência, o esvaziamento populacional decorrente, rumo a cidades como Londrina, Curitiba e São Paulo.

3.2. Meio Fisico

A bacia hidrográfica do rio Laranjinha ou do Peixe está inserida em terrenos formados por rochas sedimentares e vulcânicas básicas, que em conjunto compõe um arcabouço geológico pouco diversificado em termos litológicos e estruturais Como pode ser visualizado na coluna estratigráfica abaixo, o referido contexto está representado pelas rochas permo-carboníferas da Formação Rio do Sul (porção superior do Grupo Itararé), pelas Formações Rio Bonito e Palermo (Grupo Guatá); Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (Grupo Passa Dois), depositadas durante o período permiano, as quais acham-se sobrepostas pelas Formações Botucatu e Serra Geral (Grupo São Bento) de idade juro-cretácica.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.2.1. Geologia da Bacia Hidrográfica

O mapa geológico **(figura 05)** mostra que as rochas sedimentares permo-carboníferas e permianas distribuem-se geograficamente na região a montante da bacia de drenagem enquanto que e os terrenos dominados por vulcânicas eruptivas básicas ocupam a porção mais a jusante, desde a parte média do curso do rio Laranjinha até sua foz com o rio das Cinzas.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

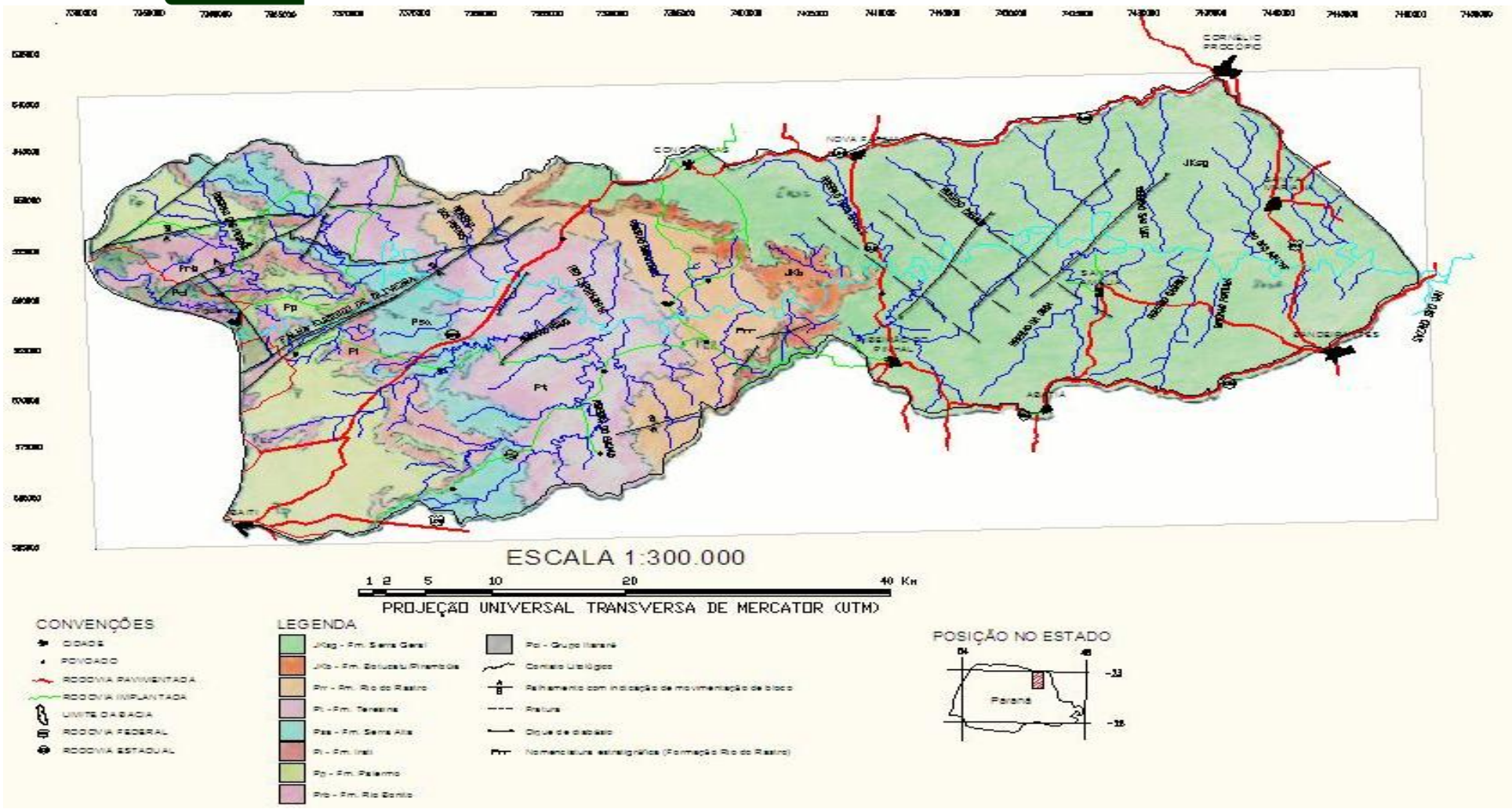


Figura 05 - Mapa geológico da Bacia

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730
Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A **Formação Rio do Sul (Pci)** é a seqüência rochosa correspondente a sedimentos depositados em ambiente glacial da porção superior do Grupo Itararé e constituída por lamitos conglomeráticos (diamictitos) com raras intercalações de siltitos e argilitos e corpos arenosos imaturos.

A **Formação rio Bonito (Prb)** esta representada por arenitos grosseiros a conglomeráticos e conglomerados arcoseanos, textural e mineralogicamente imaturos, retrabalhados da Formação Rio do Sul. Esta associação litológica grada vertical e lateralmente para corpos de arenitos estratificados médios a grosseiros, com contatos basal abrupto e superior, transicional para arenitos finos, siltitos, folhelhos carbonosos e níveis de carvão. O contato basal com as diferentes litologias da Formação Rio do sul é erosivo e sua espessura varia desde 0 a 70 metros. Na porção superior dominam arenitos muito finos a finos, bem selecionados, siltitos de cores variadas, incluindo marrom e arroteada, e intercalações de camadas de calcário.

A **Formação Palermo (Pp)** apresenta espessura média de 55 metros e grande constância horizontal. É constituída por siltitos cinza, freqüentemente alterados para amarelo esverdeados com camadas arenosas e calcíferas no topo da unidade. Embora predominantemente síltica, constata-se secundariamente sedimentação química sob a forma de carbonatos, que por silicificação superficial resultam em leitos de sílex. Suas relações de contanto no topo e na base são concordantes; sendo que com a Formação Rio Bonito é do tipo transicional, com presença de intercalações de camadas de uma e outra unidade e com a Formação Irati é do tipo gradacional por diminuição granulométrica, passando de síltica a argilosa.

Na **Formação Irati (Pi)** dominam folhelhos cinza, quebradiços contendo no topo folhelhos negros betuminosos e secundariamente calcários intercalados. Sua espessura em toda a área é da ordem de 35 metros. Seu contato superior com a Formação Serra Alta é do tipo concordante abrupto, marcado pela passagem de seus folhelhos betuminosos Irati para os não betuminosos da Formação Serra Alta.

A **Formação Serra Alta (Psa)** mostra-se como litologia dominante sedimentos similares aos folhelhos da porção inferior da Formação Irati, dos quais são pouco distinguíveis. Sua espessura é estimada em cerca de 60 metros e sua relação de contato

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

com a Formação Teresina, sobreposta, é gradacional com intercalações de camadas das duas unidades.

A **Formação Teresina (Pt)** mostra como principal característica a associação litológica formada pela alternância de lâminas sílticas claras e lâminas argilosas escuras, esverdeadas., cinzas ou vermelhas. Fendas de dissecamento são comuns nos leitos argilosos. No topo possuem intercalações de arenitos finos calcíferos ou calcários, com camadas oolíticas e localmente de coquinas. leitos de calcários e coquinas. A espessura média é da ordem de 120 metros e seu contato superior com a Formação Rio do Rasto é do tipo de camadas intercaladas das duas unidades.

A **Formação Rio do Rasto (Prr)** é formada em sua porção basal por siltitos roxos e violeta, dispostos em camadas com espessuras variáveis e com raras intercalações de camadas pouco espessas de arenitos finos, argilosos. De sua porção mediana para o topo aos siltitos arroxeados intercalam-se camadas de argilitos e folhelhos vermelhos e arenitos em camadas lenticulares, cuja proporção aumenta progressivamente até se tornar dominante na parte superior da unidade. O contato com a Formação Botucatu, sobreposta, é concordante gradacional. Sua espessura média é da ordem 150 metros.

A **Formação Botucatu (JKb)** como representada no mapa em anexo, engloba também a Formação Pirambóia, em razão de ambas serem essencialmente arenosas e litologicamente similares. A seção sedimentar correspondente a fácies Pirambóia está representada por arenitos brancos de granulação média com estratificação cruzada e finas camadas argilosas de coloração esverdeada. A fácies Botucatu constitui-se de arenitos róseos bem selecionados e de granulação média, com estratificações cuzadas de grande ângulo e porte e arenitos conglomeráticos na base. Apresenta espessura variável entre 50 e 150 metros; seu contato com a Formação Serra Geral é discordante.

A **Formação Serra Geral (JKsg)** é constituída dominantemente por basaltos cinza escuros e pretos, localmente andesitos porfiríticos, formando uma sucessão de derrames entre os quais ocorrem camadas de arenitos róseos, eólicos de granulação média bem selecionados, com estratificação cruzada de grande porte.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.2.1.1. Características Estruturais

Na região em estudo, a faixa de afloramentos das rochas paleozóicas e neo-mesozóicas, ocupam o flanco norte de grande estrutura regional denominada Arco de Ponta Grossa, o qual define para a bacia hidrográfica do rio Laranjinha distintas características tectônicas e morfoestruturais.

Uma primeira característica é a ocorrência na área à montante do curso do rio Laranjinha; de intenso fraturamento e falhamentos com rejeitos de poucas dezenas de metros e de diques de diabásio orientados a N50W.

Este arcabouço estrutural é o produto de tectonismo do tipo tensional ocorrido ao longo do eixo do Arco de Ponta Grossa e que gerou fraturamentos e falhamentos normais das rochas os quais foram preenchidos por magmas básicos.

A segunda é que na região compreendida entre o curso médio e superior do rio Laranjinha, houve o desenvolvimento de estrutura homoclinal (homoclinal de Itararé), correspondente ao flanco norte do Arco de Ponta Grossa, onde as camadas sedimentares possuem direção N70E e mergulhos pouco maiores que 1 para N NW.

A terceira é a presença na porção do homoclinal onde afloram as rochas basálticas da Formação Serra Geral (vide mapa geológico, figura 05), de lineações tectônicas refletidas nas drenagens como trechos retilíneos e divisores alinhados provavelmente refletindo zonas de fraturamento subvertical mais intenso ou falhamentos que se acham orientados segundo as direções médias N50W e N40E. Nesta área as rochas intrusivas ocorrem dominantemente sob a forma de diques , que se apresentam de forma descontínua e alinhados segundo estas duas direções principais de fraturas e/ou falhamentos.

Outros aspectos estruturais relacionam-se com as feições primárias do vulcanismo tais como contatos entre derrames, fraturamento colunar no basalto maciço, além de fraturas de descompressão superficial. Os contatos entre derrames formam descontinuidades subhorizontais com separação de litologias, além de condicionar a circulação de água e influenciar nas espessuras de alteração do material.

Na zona maciça dos derrames é usual a ocorrência de fraturação colunar, que de modo geral as fraturas são moderadas a relativamente bem ressoldadas. Nas encostas dos

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

vales é comum a ocorrência de juntas inclinadas, próximas da superfície, ocasionadas por descompressão. São na maioria juntas abertas e oxidadas

3.2.2. Hidrografia

O rio Laranjinha nasce na Lat. 24°15' Long. 50º14', próximo a cidade de Ventania e desenvolve-se na direção Norte, apresentando um comprimento total linear da bacia hidrográfica de 140 km, comprimento total do rio de 333,01 km e uma área de drenagem de 3.637,14 km^2, podendo ser considerado um rio de pequeno a médio porte. O desnível total, entretanto, desde sua nascente (El. 990 m) até a foz (El. 350 m) é de 640 m. O rio Laranjinha é formado por pequenas corredeiras isoladas por longos trechos de baixa declividade, A Figura 06 ilustra este comportamento.



Figura 6 - Corredeira no Rio Laranjinha, demonstrando baixa declividade

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.2.3. Relevo

O rio Laranjinha é o principal afluente da margem esquerda do rio das Cinzas, situado na região norte do segundo planalto do estado do Paraná. A bacia do rio Laranjinha localiza-se entre os municípios de Ventania na nascente, e Bandeirantes na sua foz. A Serra Grande (vide mapa geológico figura 05), unidade de relevo de extensão local suportada por grande número de diques de diabásio e também correspondente a zona de transição entre as rochas sedimentares paleozóicas e os derrames basálticos mesozóicos, é o divisor natural entre os rios da Laranjinha e o rio Tibagi, situado ao oeste. No sentido noroeste, esta mesma transição de terrenos geológicos somados a superposição de estruturas lineares representadas por falhas, fraturas e diques de diabásio, condiciona diferentemente o rio Laranjinha ao longo de seu percurso, permitindo estabelecer a separação no presente estudo de três trechos distintos para fins de aproveitamento hidrelétrico. O primeiro, corresponde ao segmento entre a foz do Laranjinha no rio das Cinzas até o Km 35, onde as rochas subjacentes, dominantemente formada por basaltos em forma de derrames, produz um relevo plano e suave com baixa declividade e vales muito abertos. A partir daí tem-se o trecho intermediário, que vai do Km 35 até o Km 115, onde a presença de uma maior estruturação geológica condiciona a existência de maior declividade do rio, localmente formando quedas localizadas e corredeiras posicionadas em vales bem encaixados, ressalta-se que a PCH Nova Fátima deverá ser construída no km 100,4. A partir daí até a cidade de Figueira no Km 213,47, os terrenos geológicos subjacentes são dominados por rochas sedimentares, portanto com menor resistência à erosão, resultando numa paisagem geomórfica fluvial de natureza mais meandrante e planícies de inundação amplas. Neste trecho, somente no Km 190, em resposta a presença do Falhamento Euzébio de Oliveira (vide mapa geológico figura 05), o rio Laranjinha apresenta quedas de água razoáveis.

3.2.4. Geomorfologia

A bacia de drenagem do rio Laranjinha está inserida na transição entre a porção norte do segundo planalto paranaense, constituído dominantemente por rochas sedimentares permo-carboníferas e permianas e o terceiro planalto, sustentado pelas efusivas básicas e arenitos intertrapeanos da Formação Serra Geral.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Os traços gerais do relevo da região estão condicionados, de um lado, aos eventos tectônicos do mesozóico e a concomitante ascensão do Arco de Ponta Grossa e, de outro, as diferenças lito-estruturais e as variações de processos impostos pelas oscilações climáticas quaternárias. Regionalmente constitui um extenso patamar de denudação periférica.

Na área mais próxima à charneira do Arco de Ponta Grossa, porção mais a montante da bacia de drenagem do Rio Laranjinha, os falhamentos e intrusões de rochas eruptivas básicas, geraram variados aspectos geomorfológicos e topográficos, desenvolvidos em função do comportamento das rochas face aos processos morfogenéticos e de erosão diferencial. Feições geomórficas peculiares são emprestadas pelos diques de diabásio os quais, localmente dão origem a cristas alongadas na direção SE-NW e solos mapeados como latossolos e terra roxa estruturada. Lateralmente, já em áreas de domínio do homoclinal de Itararé, a jusante do rio Laranjinha, as camadas paleozóicas mostram uma inclinação geral suave para N NW.

O segmento da bacia hidrográfica desenvolvido na área de domínio dos derrames de lavas básicas é a região fisiográfica mais simples tanto pelas suas formas como pelas suas estruturas. É denominado de bloco planaltico de Cambará e São Jerônimo da Serra, e está situado entre os rios Tibagi e Itararé e apresenta altitudes que variam de 1.150 metros (na escarpa da Esperança) até 300 metros no vale do rio Paranapanema.

Neste segmento, observa-se relevos maturamente dissecados, que dominam os principais divisores de água, onde as formas são geralmente suavizadas e predominantemente colinosas com topos convexos amplos, subnivelados e perfís convexos e retilíneos. Essa formas são suportadas pelas efusivas básicas da Formação Serra Geral, que condicionam feições particulares a esses relevos.

As colinas suportadas pelas efusivas básicas variam de médias a amplas com topos amplos e convexos podendo apresentar no perfil de suas encostas, rupturas de declive, quando presentes contatos entre derrames ou arenitos intertrapeanos. A estas formas associam-se relevos mais enérgicos que se desenvolveram devido ao caráter marcante da epirogênese regional.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Em resposta ao natureza ascensional da região as drenagens se desenvolvem quase sempre em leitos rochosos com numerosas corredeiras e cachoeiras. Localmente, a drenagem ao aprofundar o entalhamento desenvolve vales em forma de V fechado e pequenos “canyons”, condicionado a formação de relevos de morrotes e localmente morros testemunhos. Próximo a confluência com a drenagem superficial, os processos de entalhamento e dissecação da paisagem condicionaram o desenvolvimento de vales amplos e colinosos, salpicados por inúmeros morros testemunhos que se alinham na direção dos antigos espigões divisores de água.

Por outro lado, apesar da uniformidade na conformação de sua superfície, observa-se uma divisão de vários blocos, delimitados pelos grandes rios que percorrem o planalto, tais como os das Cinzas, Laranjinha e Tibagi, os quais têm curso nitidamente conseqüente, condicionados que são às inclinações das rochas vulcânicas para noroeste.

3.2.5. Pedologia

Na bacia do rio Laranjinha, podem ser destacados em termos de classes de solos existentes, calcado no Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná da **EMBRAPA/IAPAR (1984)** os seguintes solos: Solos Podozólicos Vermelho Amarelo Álico, Associação Solos Litólicos Eutróficos A + Brunizem + Terra Roxa Estruturada Eutrófica A, Solos Litólicos Eutróficos e de ocorrência secundária o Latossolo Roxo Eutrófico. Estes diferentes tipos de solos mostram uma distribuição espacial nitidamente controlada pelo substrato rochoso , ou seja, domínio dos solos Podozólicos Vermelho – Amarelos e Solos Litólicos na porção da bacia hidrográfica com ocorrência das rochas sedimentares paleozóicas e da Associação Associação Solos Litólicos Eutróficos A + Brunizem Avermelhado + Terra Roxa Estruturada Eutrófica e de Latossolos Roxos e Terra Roxa Estruturada na região dos derrames basálticos. A **(tabela 02)** descreve sinteticamente estes tipos de solos e suas principais características.

Os solos Podozólicos Vermelho – Amarelos Álico, associados a relevo suave ondulado e ondulado, são dominantes na região à montante da bacia de drenagem do Rio Laranjinha. São o produto de materiais provenientes principalmente da decomposição de folhelhos argilosos e siltosos do Grupo Passa Dois (Pva4) e da decomposição do arenito Botucatu e de arenitos pertencentes a formações geológicas imediatamente subjacentes

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

(PVa6). Solos tipo Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico (PV3) associam-se dominantemente a área de afloramento das rochas da Formação Rio do Sul (topo do Grupo Itararé).

Pva4	**Podozólico Vermelho – Amarelo Álico Tb A** – proeminente textura media/argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
Pva6	**Podozólico Vermelho – Amarelo Álico Tb A** – moderado textura arenosa/média fase floresta subtropical subperinifólia relevo suave ondulado e ondulado.
PV3	**Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico Tb A** moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado.
Re3	**Solos Litólicos Eutróficos A -** moderado textura média fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado e montanhoso, substrato arenitos.
Re4	**Solos Litólicos Eutróficos A –** moderado textura argilosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso, substrato siltitos, arenitos e argilitos
Re10	**Associação Solos Litólicos Eutróficos A** chernozênico relevo montanhoso substrato rochas eruptivas básicas + **Brunizem Avermelhado** raso relevo forte ondulado ambos textura argilosa fase pedregosa floresta tropical subcadicifólia **+ Terra Roxa Estruturada Eutrófica A** moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo ondulado.

Tabela 02 - Descrição suscinta de tipologias de solos

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Tre3	**Terra Roxa Estruturada Eutrófica A –** moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenefólia relevo suave ondulado e ondulado.
Lre2	**Latossolo Roxo Eutrófico A –** moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado e praticamente plano.
Ca12	**Cambiossolo Álico tb A –** proeminiente textura média fase campo sutropical relevo suave ondulado substrato arenitos e folhelhos siltitos.
Ca33	**Associação Cambiossolo Álico latossófilo A** – proeminiente fase floresta subtropical perenifólia + **Solos Litólicos Distróficos A** moderado floresta subtropical subperenifólia ambos textura argilosa relevo suave ondulado substratos siltitos.
Pva12	**Podzólico Vermelho – Amarelo Álico Tb –** proeminiente textura argilosa com cascalho fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
Pva27	**Associaçõa Podzólico Vermelho – Amarelo Álico Ta** -abruptico raso textura média/argilosa fase floresta subtropical subperenifólia + **Solos Litólicos Eutróficos** textura média fase floresta subtropical subcaducifólia substrato siltitos ambos A moderado relevo suave ondulado e ondulado.
Re12	**Associaçõa Solos Litólicos Eutróficos** – textura média substrato siltitos + **Pozólico Bruno – Acizentado Indiscriminado** abrúptico textura média/argilosa ambos A moderado fase floresta tropical subcaducifólia relevo suave ondulado e ondulado.
LEa4	**Latossolo Vermelho - Escuro Álico A** moderado textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado

Tabela 02 - Descrição suscinta de tipologias de solos - cont.

Em direção a jusante, predominantemente a Associação Solos Litólicos Eutróficos A + Brunizem Avermelhado + Terra Roxa Estruturada Eutrófica (Re10) e de Latossolos Roxos (LRe2) e Terra Roxa Estruturada (Tre3) desenvolvidos a partir dos produtos da metereorização de rochas eruptivas básicas, muito provavelmente com influencia parcial, na superfície de material retrabalhado. Ambos os tipos de solo se desenvolveram em relevo suave ondulado e praticamente plano; são solos profundos, argilosos, bem drenados,

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

porosos. Apresentam horizonte A relativamente espessos, horizonte B maduro, moderada erodibilidade e resistência a desmoronamentos. Secundariamente, formando manchas isoladas têm-se solos tipos Terra Roxa Estruturada Eutrófica A, também geneticamente formados a partir da decomposição de basaltos e desenvolvidos em relevo suave ondulado com elevações de topos levemente arredondados e vertentes com declives pouco inclinados a inclinados.

Geotecnicamente são solos com horizonte A desprezível, horizonte B do tipo maduro, lençol freático profundo, horizonte C como solo residual jovem e de comportamento geotécnico variável em função das características do material de origem. A diferença de permeabilidade entre os horizontes A e B podem favorecer a erosão com chuvas intensas. Secundariamente têm-se os solos litólicos que ocupam o topo das vertentes em áreas de relevo forte ondulado e montanhoso, derivados de substrato composto por arenitos (Re3) ou siltitos, arenitos e argilitos (Re4).

3.2.6. Recursos Minerais

As unidades geológicas ocorrentes nas áreas de interesse para o aproveitamento hidrelétrico apresentam médio potencial à ocorrência de depósitos minerais importantes. Calçado na análise de requerimentos e alvarás de pesquisa, obtidos junto ao DNPM, constata-se que na região os principais recursos minerais lavrados são areia, brita, água mineral e carvão.

3.2.7. Aspectos Geológicos e Geotécnicos dos Eixos

Como pode ser visualizado no mapa e esboço geológicos **(figura 07),** o aproveitamento está posicionado na zona mais estreita de ampla em forma de bota do rio Laranjinha, resultante de controle estrutural exercido por dique de diabásio com direção noroeste e fratura orientada a nordeste. A **(figura 08)** mostra que no local do eixo investigado o rio apresenta vale pouco encaixado com encostas relativamente suaves. No local ocorrem afloramentos de basaltos de coloração preta, maciços, afaníticos, provavelmente correspondente a parte basal e mediana de derrame. O leito do rio mostra afloramentos de rocha à baixa profundidade, denotada pela presença de corredeiras. As feições de natureza estrutural mais significativa observada ao longo de todo o maciço rochoso é o alto grau de fraturamento do basalto nas direções dominantes noroeste e

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

nordeste, resultantes da estruturação regional. O solo superficial, que em inspeção por furo a trado manual acusou espessura da ordem de 1 metro, apresenta coloração avermelhada e geralmente está associado a pequenos matacões de basalto gerados por alteração esferoidal. A espessura do saprólito na porção mais elevada entre o local de barramento e a casa de força, é variável, podendo chegar a mais de 5 metros. Nas margens do rio dominam solos aluviais gerados pela deposição de areia e lama durante as épocas de cheias e afloramentos de rocha sobrepostos por solos, que em furo a trado mostrou espessura entre 2 a 3 metros.

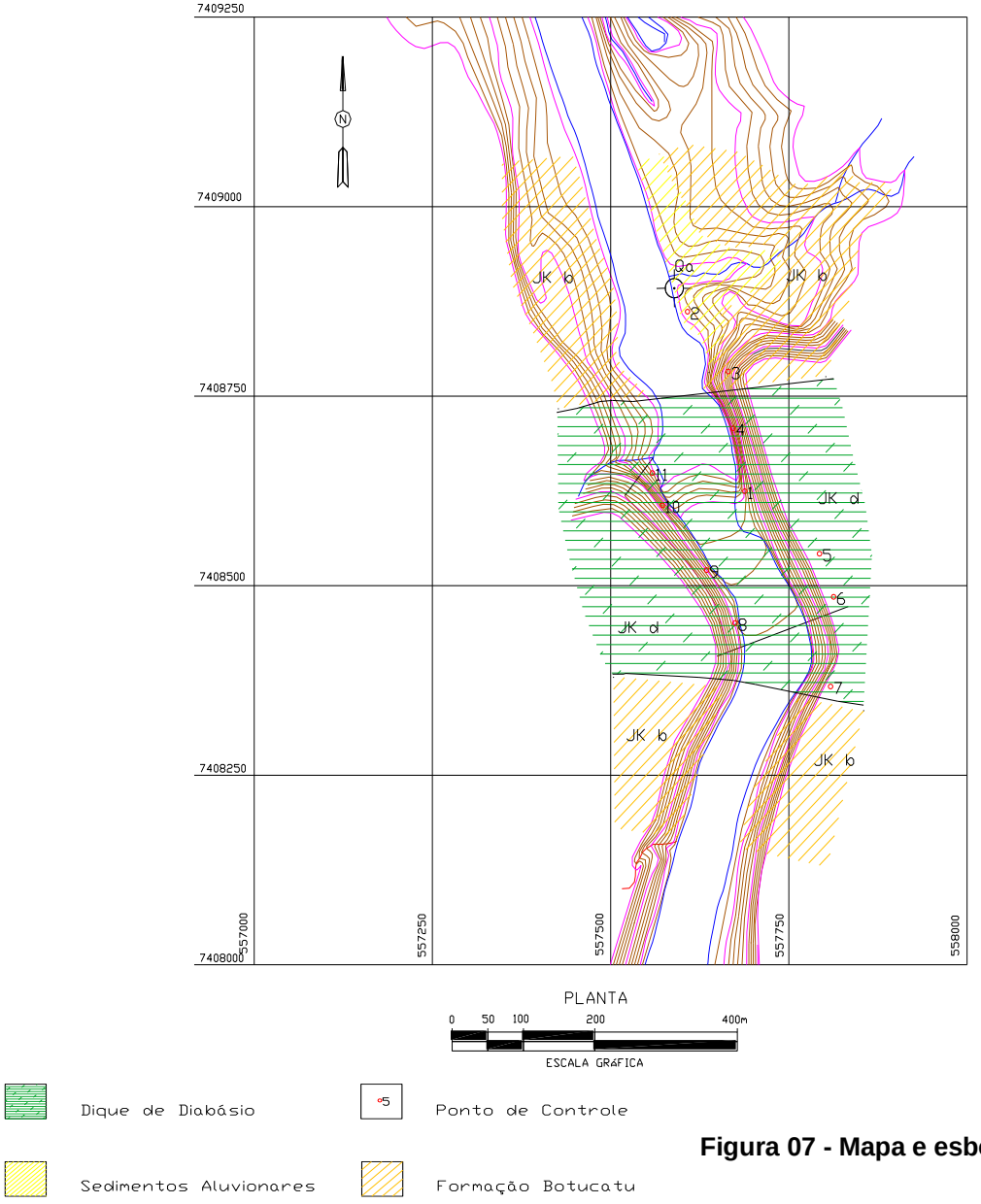


Figura 07 - Mapa e esboço geológico

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF



Figura 08 - Vale do Rio Laranjinha a jusante do local proposto para o aproveitamento de Nova Fátima

A região é adequada para a implantação de empreendimento hidrelétrico, tanto em termos de barramento como de escavação de túnel de adução. A barragem será apoiada sobre basalto homogêneo com pequena cobertura de solo e rocha alterada. Cuidados especiais, entretanto, devem ser voltados às investigações da geologia do maciço, face ao grau de fraturamento detectado em superfície.

No local de construção da casa de força cuidados também deverão ser tomados com relação à estabilidade da encosta. Em termos de material de construção, praticamente não existem depósitos de areia por ser área de domínio de basaltos e diabásios. Portos de areia situados na região não produzem quantidades suficientes de areia para suportar as obras civis do empreendimento, podendo haver a necessidade de utilização de areia artificial. O material para agregado de concreto é amplamente disponível e representado

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

pelos afloramentos de basalto e diabásio. Da mesma forma, o solo de alteração das rochas basálticas é largamente utilizado em obras hidrelétricas e volumes em condições de atender as necessidades da obra podem ser encontrados na região.

Este aproveitamento está posicionado em dique de diabásio maciço, cinza escuro a preto, denso, alojado nos arenitos eólicos da Formação Botucatu. Ao longo de todo o trecho selecionado para construção do barramento, túnel de adução e casa de força ocorre afloramentos contínuos de diabásio sãos, inclusive com a formação de pequeno salto com altura entre 5 a 8 metros, **(figuras 09 - A e 09 - B).** Na região das ombreiras e casa de força, a cobertura de solo e rocha alterada, observada em furo a trado, varia entre 3 a 4 metros e é composta por solo siltico-argiloso avermelhado, associado a saprólito fragmentos de diabásio, gerados por alteração esferoidal. O arcabouço geológico e suas características geotécnicas para apoio das estruturas da barragem e vertedouro são bastante favoráveis, na maior parte formada por rocha sã ou então com espessura de solos e rocha alterada em valores estimados não superiores a 4 metros. A rocha de fundação é inteiramente constituída de diabásio maciço, são. O apoio do canal de adução e casa de força se dará em meia encosta em geral constituída de diabásio maciço ao longo de todo o percurso; problemas com estabilidade das encostas é praticamente nulo.



Figura 09 (A) - Queda d'água a Jusante no local do aproveitamento PCH Nova Fátima

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF



Figura 09 (B) - Queda d'água a montate no local do aproveitamento PCH Nova Fátima

O solo proveniente da alteração do diabásio e de basaltos, em volumes adequados para atender a demanda da obra, pode ser encontrado nas proximidades da região de barramento. O material para agregado graúdo de concreto pode ser utilizado do diabásio ocorrente no local. Alguns ensaios específicos para avaliação da reatividade potencial aos álcalis deverão ser efetuados com vistas à avaliação do tipo de cimento a ser empregado. A areia poderá ser obtida de portos de areia situado nas proximidades ou então de afloramentos de arenitos grosseiros a conglomeráticos (fácies eólica torrencial) da porção basal da Formação Botucatu.

3.2.8. Descrição dos Pontos de Controle

Como pode ser visualizado no croqui da **(figura 10)**, na avaliação geológica e zgeotécnica deste aproveitamento, efetuou-se caminhamento cobrindo as margens do rio no local de barramento e ao longo do trecho selecionado para execução do canal de adução. Os pontos de controle foram obtidos por GPS de mão, com precisão de 15 metros. Furos a trado manual foram executados em locais com maior espessura rochas de cobertura de rocha alterada e solos.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

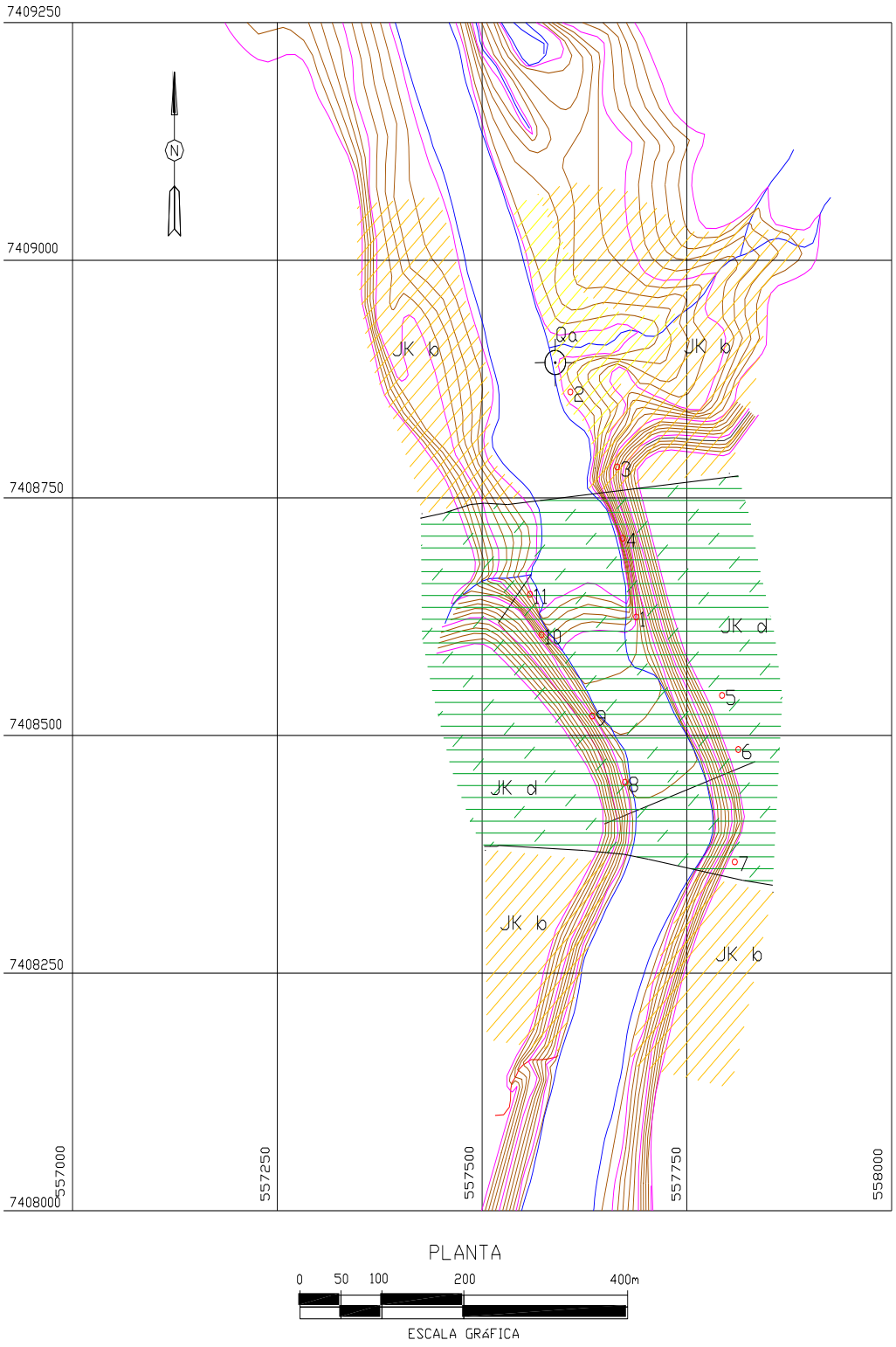


Figura 10 – Croqui dos pontos de apoio

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Ponto 01 (N 7.408.627 – E 557.695): afloramento em forma de laje de diabásio maciço, denso, pouco fraturado, em frente a trecho encachoeirado.

Ponto 02 (N 7.408.845 – E 557.609): afloramento na margem do rio, na barra de pequena drenagem. Depósitos aluvionares formados em períodos de cheias constituídos por sedimentos lamosos. Lateralmente ocorrem arenitos finos, bem selecionados, friáveis, pertencentes à Formação Botucatu.

Ponto 03 (N 7. 408.788 – E 557.669): antigo leito de estrada secundária com afloramento de diabásio alterado na forma de blocos resultantes de alteração diferencial. Zona de contato encoberta entre o dique de diabásio e a Formação Botucatu.

Ponto 04 (N 7. 408.703 – E 557.606): afloramento de grande laje de diabásio maciço, fino, preto, são, com fraturamento sub-verticais N45-50W, N-S, N90E. Grande número de blocos logo abaixo da corredeira.

Ponto 05 (N 7.408.561 – E 557.775): pequena laje na encosta da elevação de diabásio maciço com cobertura de solo e rocha alterada da ordem de 1metro.

Ponto 06 (N 7.408.482 – E 557.811): afloramento na área selecionada para construção do barramento, margem direita. de laje de diabásio maciço, fino, preto, são.

Ponto 07 (N 7.408.350 – E 557.809): afloramento a montante do barramento; próximo à zona de contato entre dique de diabásio e os sedimentos da Formação Botucatu. Diabásio preto, maciço, denso, pouco alterado; cobertura alterada e solos incipientes.

Ponto 08 (N 7.408.441 – E 557.672): afloramento ao longo de toda a margem do rio de laje de diabásio preto, maciço, afanítico, são fraturamento N45-50 W; sem cobertura alterada e solos.

Ponto 09 (N 7.408.595 – E 557.645): grande lajeado de basalto preto, maciço são.

Ponto 10 (N 7.408.647 – 557. 583): afloramento similar ao anterior, junto a margem do rio.

Ponto 11 (N 7. 408.520 – 557.564): afloramento junto ao local da casa de força. Afloramento de laje contínua de diabásio preto, maciço, afanítico, são. No leito do rio grandes lajes formando cachoeira **(figuras 09-A e 09-B)**.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.2.9. Estudos Hidrometereologicos

Tem por finalidade apresentar os estudos hidrometeorológicos a nível de inventário para os aproveitamentos hidroelétricos identificados no rio Laranjinha. Os estudos hidrometeorológicos foram desenvolvidos visando fornecer os seguintes resultados:

- ✓ Caracterização fisiográfica da bacia do rio Laranjinha;
- ✓ Caracterização climatológica da bacia;
- ✓ Séries históricas ininterruptas de vazões médias mensais e diárias no período 1931-2001 no local previsto para aproveitamento hidrelétrico;
- ✓ Curva de permanência de vazões médias mensais;
- ✓ Vazões máximas esperadas no eixo previsto do rio Laranjinha para os diversos tempos de recorrência;
- ✓ Vazões de estiagem, e avaliação do transporte de sedimentos e sua possível ação sobre a vida útil do reservatório.

3.2.9.1. Caracterização Fisiográfica da Bacia

A bacia do rio Laranjinha e as áreas de drenagem das Usinas estudadas foram delimitadas em cartas topográficas na escala 1:50.000 e as grandezas físicas de interesse mensuradas com auxílio computacional. A forma dessas bacias foi estimada através do coeficiente de compacidade e do fator de forma, índices estes que relacionam a forma de uma bacia com a de um círculo e de um retângulo respectivamente. O coeficiente de compacidade – Kc – é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Quanto mais irregular a forma da bacia, tanto maior será o coeficiente de compacidade. Considerando-se os outros fatores iguais, a tendência para maiores enchentes é mais acentuada quanto mais compacta for à bacia, ou seja, quanto mais o coeficiente aproxima-se da unidade (Villella e Matos, 1975). O fator de forma – Kf – é a relação entre a largura média e o comprimento da bacia (Linsley, Kohler e Paulhus, 1975). A largura média é obtida dividindo-se a área da bacia pelo seu comprimento. Uma bacia com alto fator de forma é, em princípio, mais suscetível a enchentes do que uma com o mesmo tamanho, mas com fator de forma mais baixo (Villela e Matos, 1975).

A **(tabela 3)** mostra as características físicas da bacia do rio Laranjinha e das áreas de drenagem das Usinas estudadas. Nessa tabela são apresentados o valor da área; do

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

coeficiente de compacidade (Kc); do fator de forma (Kf) e da densidade de drenagem (Dd), na área destinada a PCH Nova Fátima

Local	Área de Drenagem (Km^2)	Kc	Kf
PCH - Nova Fátima	**2.560**	**1,4276**	**0,2993**

Tabela 3 - Grandezas físicas do rio Laranjinha no local do aproveitamento

3.2.9.2. Caracterização Climatológica da Bacia

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pela circulação atmosférica, que atua nas diversas escalas em que se insere a região, e em menor proporção pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais. Essa circulação é decorrente da distribuição não uniforme da radiação líquida sobre a terra, do movimento de rotação da terra, das diferenças de calor específico da terra e da água, do relevo, da evaporação de grande grandes massas de água e da evapotranspiração de grandes florestas (Raudkivi, 1979). Esses fatores determinam um padrão variável no tempo e no espaço da pressão atmosférica, umidade e temperatura que por sua vez caracterizam as condições de tempo em cada lugar. Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecidos os principais fenômenos meteorológicos atuantes nas diversas regiões do planeta Terra.

O sul do Brasil, como resultado de sua localização em latitudes médias, está sujeito aos seguintes centros básicos de ação atmosférica: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, o Anticiclone Migratório Polar, o Centro de baixa Pressão do Chaco, as Altas Tropicais da Amazônia e o Anticiclone do Pacífico. Este último eventualmente influi, com acúmulo de ar frio, para intensificar a Frente Polar Atlântica, que passa a atuar no clima regional.

Estes centros de ação atmosférica variam de intensidade e mudam de posição durante o ano, originando as chamadas massas de ar. Estas são definidas como grandes porções de ar ocupando uma extensa área e apresentando características semelhantes num mesmo plano horizontal. Estas massas de ar apresentam propriedades físicas, como temperatura e umidade quase uniforme ao mesmo nível. O tempo reinante sobre um local,

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

em uma dada época, geralmente depende do caráter da massa de ar predominante, ou da interação de duas ou mais massas de ar.

As massas de ar possuem características dependentes de suas regiões de origem, podendo ser classificadas em equatorial, tropical e polar, em função da temperatura, e subclassificadas em continental e marítima, conforme a umidade. Quando do deslocamento de uma massa de ar, a mesma leva características da área original às regiões para onde se move. Entretanto, ao longo de sua trajetória, as massas de ar podem modificar em parte as suas propriedades. Estas modificações vão depender das propriedades das superfícies percorridas e do tempo de contato com as mesmas.

As regiões de transição entre massas de ar diferentes, principalmente em termos de temperatura, umidade e pressão; são chamadas de frentes. Elas são constituídas de uma superfície inclinada com a espessura de centenas de metros.

No estado do Paraná desenvolvem-se no decorrer do ano, segundo um ritmo variável, três situações resultantes da atuação das massas de ar de importância primária na região (Polar Atlântica, Tropical Atlântica e Equatorial Continental) adquirindo cada uma delas suas fases de liderança nos estados atmosféricos (Monteiro, 1963). Em particular:

a) Durante os meses de outubro a março: há uma predominância da Massa Tropical Atlântica de baixa pressão, com a ocorrência de frentes quentes que se deslocam em Atlântica de baixa pressão, com a ocorrência de frentes quentes que se deslocam em direção ao Sul trazendo instabilidade e umidade. A formação de frentes é devida ao deslocamento de massa tropical em direção à massa polar, caracterizando-se por apenas nuvens estratiformes e precipitações de menor intensidade e abrangendo grandes áreas.

b) Durante os meses de abril a setembro: é intensa a infiltração da Massa Polar Atlântica que ocorre em direção Norte, provocando tempo bom com pouca nebulosidade, madrugadas frias e secas, ou ocasionando frentes frias que resultam em precipitações intensas. A formação de frentes frias é devida ao avanço da massa de ar de origem polar sobre a massa tropical, provocando instabilidade e chuvas de grande intensidade que podem durar vários dias.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

c) Do aquecimento diurno da terra resultam as chuvas de origem convectiva que se caracterizam por apresentar nuvens de desenvolvimento vertical, chuvas de forte intensidade e pequena duração, (Copel).

A bacia do rio Laranjinha, segundo a classificação de Koppen, possui os tipos climáticos Cfb nas suas nascentes e Cfa ao longo de sua extensão **(IAPAR, 1994)**. O tipo climático Cfb indica clima temperado propriamente dito; temperatura média do mês mais frio abaixo de 18ºC (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22ºC e sem estação seca definida. Já o Cfa indica clima temperado, com verões quentes e sem estação seca definida, **(figura 11)**.

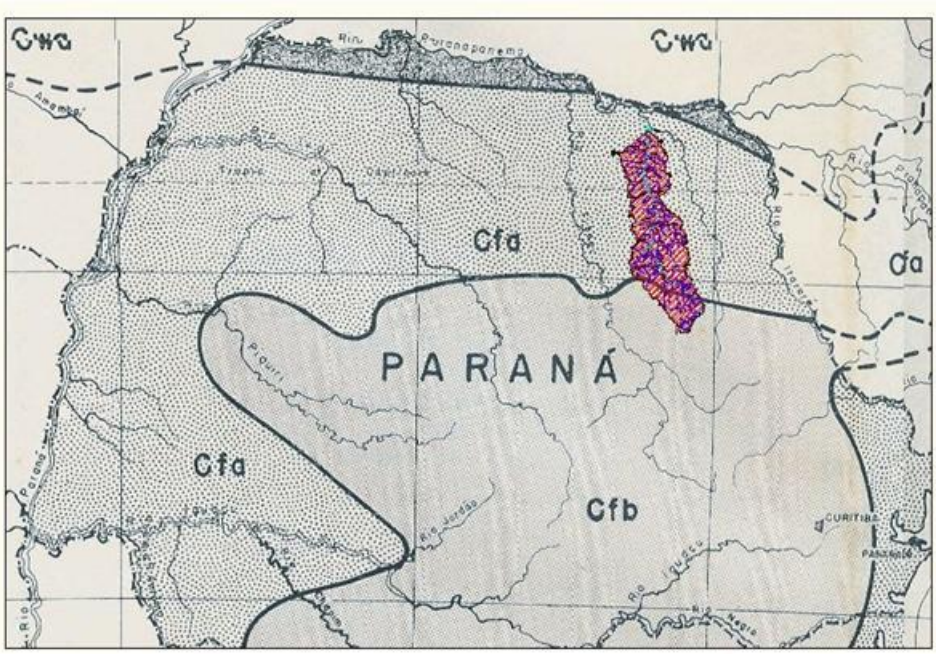


Figura 11. Tipos Climáticos sobre a bacia do Rio Laranjinha.

Na **(figura 12)** é mostrada distribuição de chuva ao longo da bacia do rio Laranjinha, através das isoietas de totais anuais. Quanto à distribuição espacial da precipitação, as isoietas mostram que na bacia do rio Laranjinha há um aumento da precipitação no sentido

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

contrário ao desenvolvimento da bacia, da foz para as nascentes, com precipitação média anual superior a 1700 mm no alto curso e inferior a 1400 mm nas proximidades da foz.

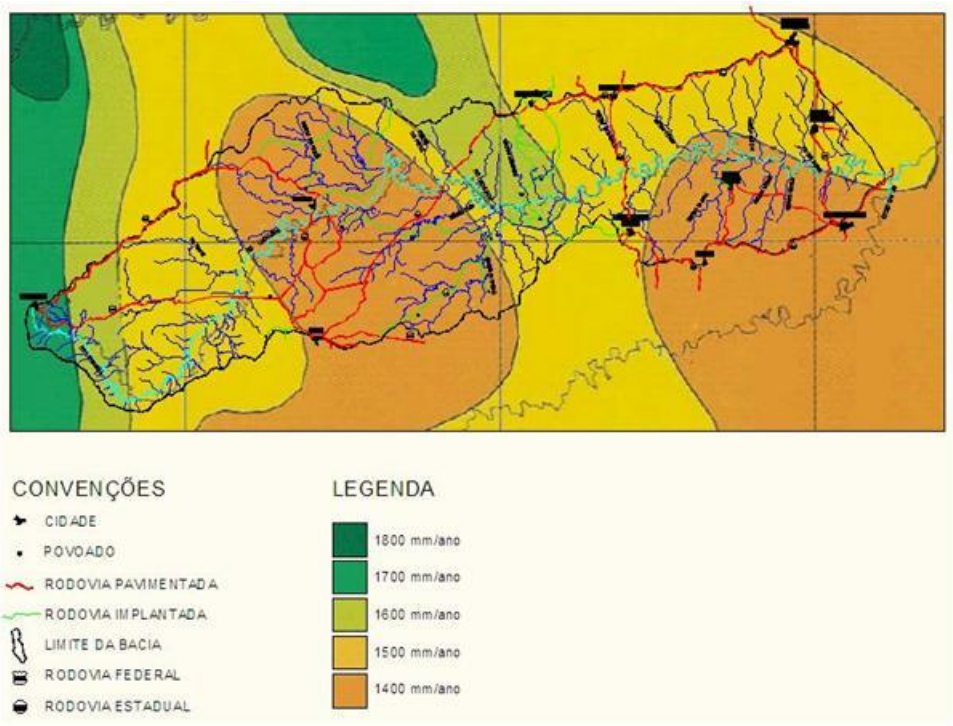


Figura 12. Precipitação Pluviométrica ao longo da Bacia do Rio Laranjinha.

O posto Porto Santa Terezinha (cód. 02350001) localiza-se no município de Santa Mariana (lat.: 23º06'; long.: 50º27'), e encontra-se inserido na bacia do rio Laranjinha, próximo a sua foz; e o posto Tomazina (cód. 02349033) localiza-se no município de mesmo nome (lat.: 23º46'; long.: 49º57'), junto ao entorno leste da bacia e fora da mesma, na altura de seu primeiro terço a partir da nascente.

Para determinação dos totais médios precipitados sobre a bacia do Rio Laranjinha, foram considerados, respectivamente para os registros dos postos Porto Santa Terezinha e Tomazina, pesos ponderados de 0,45 e 0,55, sendo esses avaliados através do Método de Thiessen.

A **(tabela 4)** apresenta os totais precipitados mínimos, médios e máximos mensais e anuais observados nos postos pluviométricos, bem como os resultados obtidos para a bacia hidrográfica em estudo. A **(figura 13)** apresenta a distribuição dos valores mensais extremos e médios para a bacia do rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Tabela 4 – Totais precipitados (mm) mínimos, médios e máximos mensais e anuais nos postos pluviométricos de Porto Santa Terezinha e Tomazina, e na bacia hidrográfica do rio Laranjinha

Local			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Anual
Postos	Porto Sta. Terez. (Jul/37 – Mai/96)	Min.	44	28	27	0	0	0	0	0	1	16	15	21	838
		Méd.	190	168	118	95	80	74	47	40	82	131	123	163	1317
		Máx.	428	462	312	241	274	258	201	192	262	339	374	394	1944
	Tomazina (Nov/45 – Jun/00)	Min.	27	26	32	0	0	1	0	0	5	14	0	38	789
		Méd.	204	169	136	84	93	82	64	64	100	136	119	164	1405
		Máx.	580	451	304	272	364	262	352	352	316	274	336	352	1958
Bacia do Laranjinha		Min.	35	27	30	0	0	1	0	0	3	15	7	30	811
		Méd.	198	168	128	89	87	78	56	56	92	134	121	164	1365
		Máx.	511	456	308	258	324	260	284	284	292	303	353	371	1952

Tabela 4 – Resumo dos dados totais precipitados mínimos, médios e máximos mensais e anuais

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

As precipitações máximas diárias registradas para os postos Porto Santa Terezinha e Tomazina foram, respectivamente, iguais a 131,8 mm (27/fev/46) e 163,0 mm (23/jan/97).

Uma análise da **(figura 13)** permite concluir, para os períodos analisados, que:

a) Os mínimos totais mensais nas duas estações ocorreram geralmente no período de abril a agosto, observando ausência de precipitação em alguns meses.

b) Os totais mensais médios variam ao longo do ano, apresentando uma leve sazonalidade sendo o período mais chuvoso de setembro a fevereiro.

c) As médias das máximas mensais variam bastante ao longo do ano demonstrando ausência de sazonalidade.

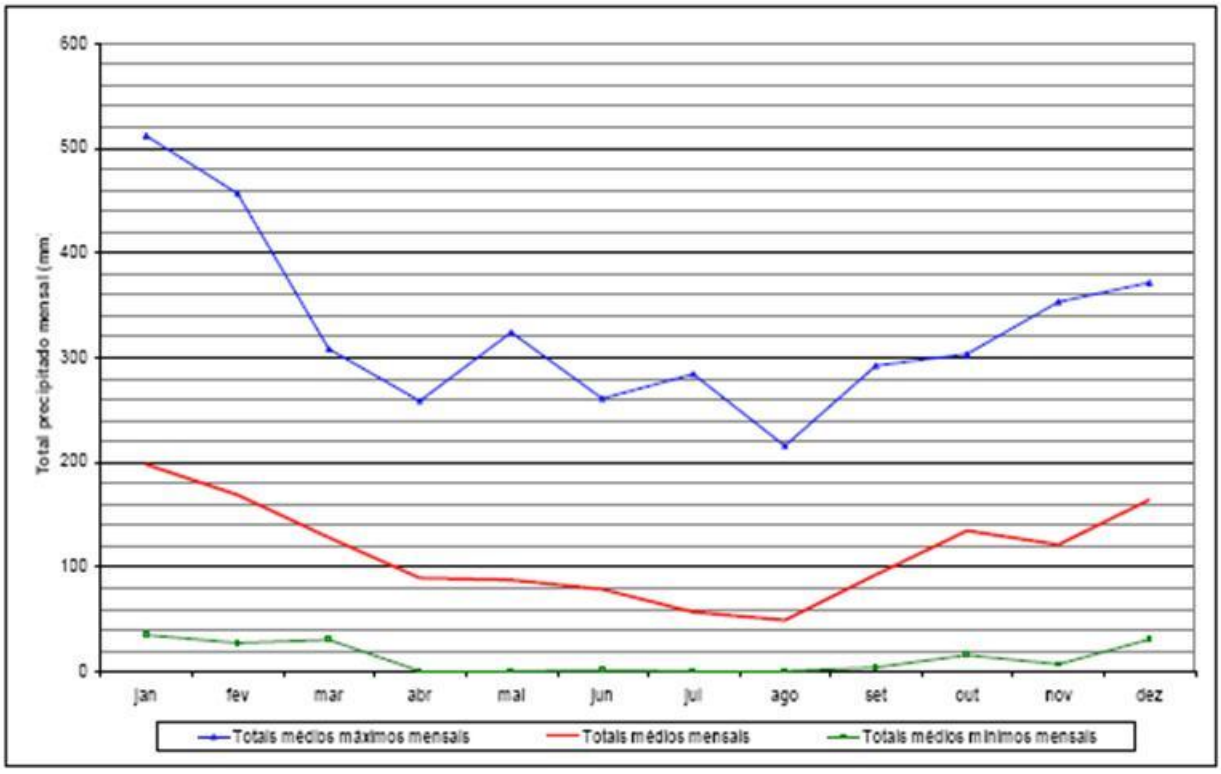


Figura 13 - Totais precipitados mínimos, médios e máximos mensais na bacia hidrográfica

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

As isotermas médias anuais na região da bacia do rio Laranjinha são mostradas na **(figura 14)**.

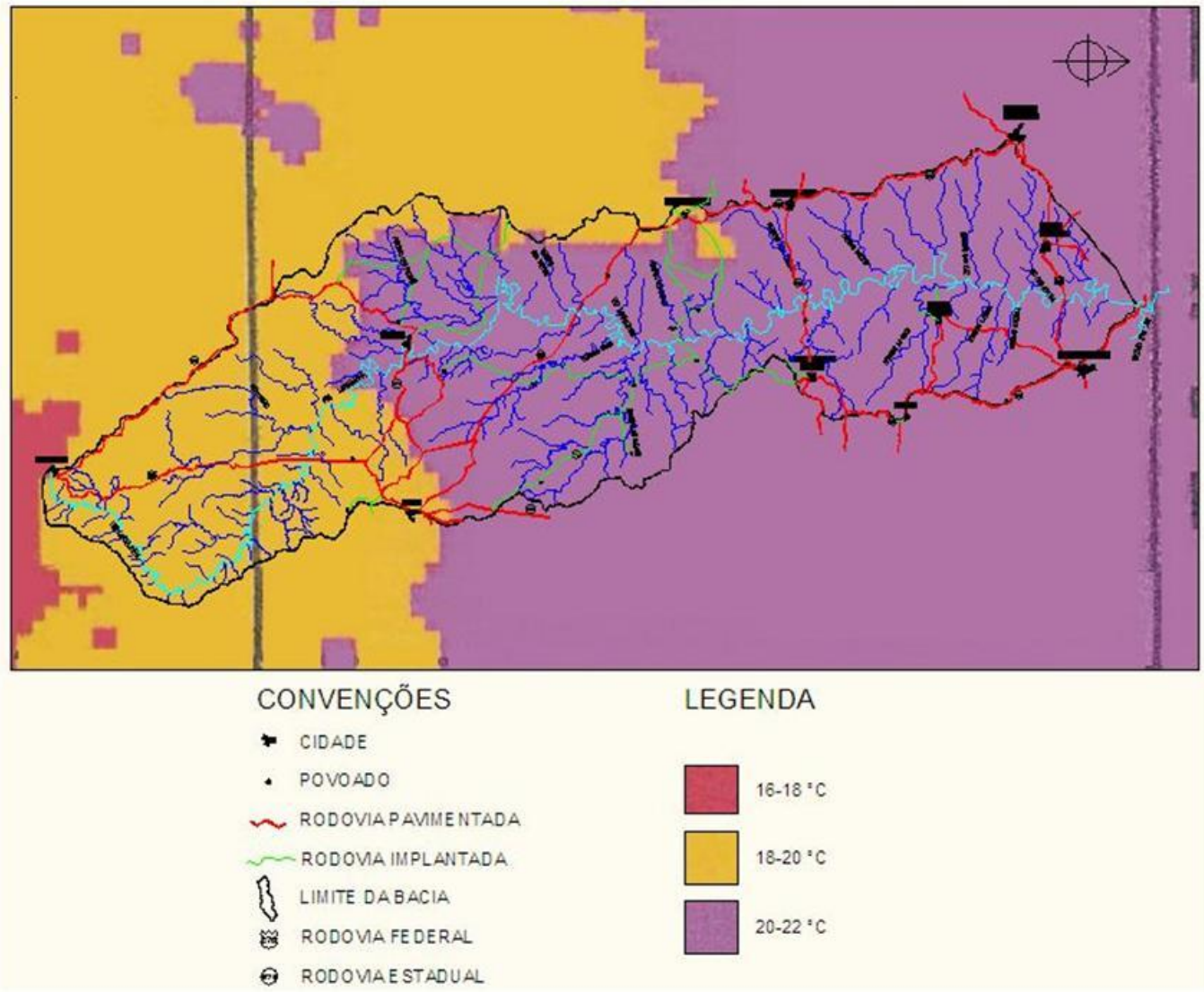


Figura 14. Isotermas médias ao longo da Bacia do Rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A partir destas isotermas foi calculada a temperatura média anual na bacia de 20º C, com temperatura média anual em torno de 18º C nas cabeceiras, e entorno de 21º C nas proximidades da foz.

As temperaturas mais baixas são registradas no quadrimestre maio-agosto (média de 16,6º C), e as mais elevadas no quadrimestre dezembro-março (média de 23,5º C).

Na **(figura 15)** é mostrada a distribuição da umidade relativa anual ao longo da bacia do rio Laranjinha.

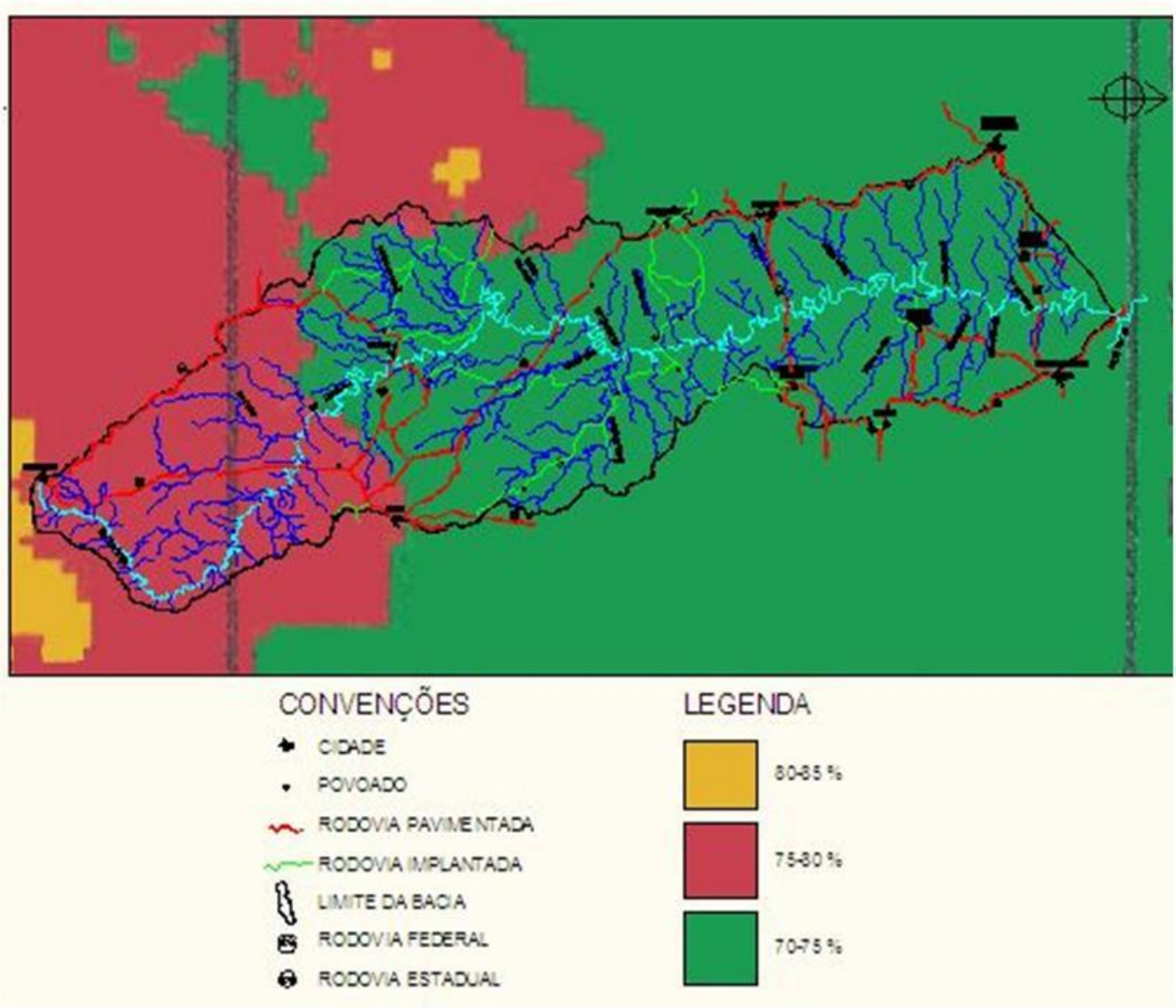


Figura 15. Umidade relativa do ar média, ao longo do ano, na bacia do Rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Na **(figura 16)** é mostrada a distribuição da insolação de longo período ao longo da bacia do rio Laranjinha.

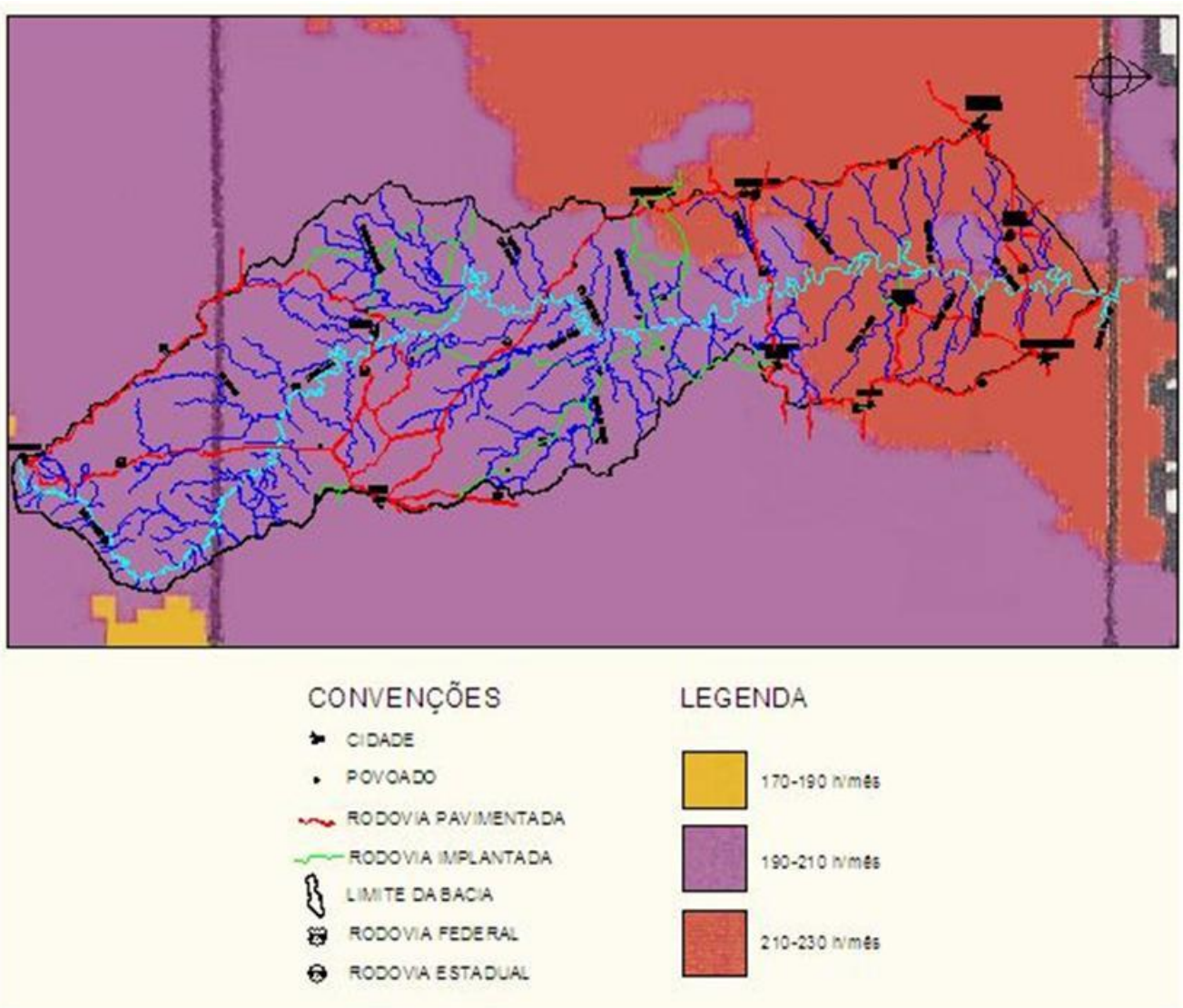


Figura 16. Insolação na bacia do Rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A avaliação quantitativa da evaporação e da evapotranspiração pode ser feita através de medidas diretas, modelos climatológicos e com auxílio de fórmulas empíricas e semi- empíricas. Médias anuais de longo período podem ainda ser obtidas a partir do balanço hídrico simplificado ao se desprezar a variação da água armazenada no solo.

Para a análise da distribuição espacial das precipitações sobre a bacia do rio Laranjinha, foram considerados, além dos registros históricos dos postos pluviométricos já citados, os dados de totais precipitados dos postos Castro e Jacarezinho apresentados na Publicação Normais Climatológicas (Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, 1992).

3.2.10. Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos tiveram como objetivo a determinação das séries de vazões médias mensais nos locais de interesse para a posterior verificação do potencial energético das alternativas de divisão de queda consideradas nesta etapa; bem como uma avaliação da magnitude das vazões de cheia para o dimensionamento preliminar dos arranjos, e da vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência para a determinação da vazão sanitária a ser mantida a jusante do aproveitamento.

De acordo com o Inventário das Estações Fluviométricas (DNAEE, 1996), no rio Laranjinha existem registros em cinco postos fluviométricos, sendo eles: Figueira (64380000), Fazenda Casa Branca (64382000), Balsa do Laranjinha (64385000), Porto Santa Terezinha (64390000) e Águas Yara (64390800), sendo que os postos Balsa do Laranjinha e Águas Yara encontram-se desativados e possuem períodos de observações bastante curtos.

Foram obtidos junto às entidades operadoras os registros históricos de cotas médias diárias, vazões médias diárias, e resumos de medições de descarga líquida disponíveis para os postos Figueira, Fazenda Casa Branca e Porto Santa Terezinha. Também foram obtidos os registros do posto Andirá, localizado no rio das Cinzas, logo a montante da foz do rio Laranjinha, devido ao seu longo período de observações.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A **(tabela 05)**, relaciona os postos utilizados neste estudo, bem como suas características de localização e período de observação.

Código	Nome	Rio	Coordenadas		Área de dren. (km²)	Início da operação
			Lat.	Long.		
64360000	Andirá	das Cinzas	23º 05’	50º 17’	5.622	06/31
64380000	Figueira	Laranjinha	23º 51’	50º 23’	1.030	05/53
64382000	Fazenda Casa Branca	Laranjinha	23º 24’	50º 27’	2.602	09/76
64390000	Porto Santa Terezinha	Laranjinha	23º 06’	50º 27’	3.445	06/31

Tabela 05 - Postos fluviométricos utilizados nos estudos hidrológicos

Foi efetuada a verificação e atualização das curvas de descarga de todos os postos fluviométricos utilizados e, a partir destas, determinadas as séries de vazões médias diárias e médias mensais, as quais foram analisadas através da confecção de fluviogramas simultâneos.

3.2.10.1. Determinação das Séries de Vazões Médias Mensais.

Dos postos existentes no rio Laranjinha, o que possui o maior período de observações, incluindo o período crítico do Sistema Elétrico Nacional (jun/49 a nov/56), é o posto Porto Santa Terezinha. Devido ao longo período de registros existente para esse posto, a boa quantidade e qualidade de suas medições de descarga (526), e a pouca quantidade de falhas verificada em sua série (14% dos valores de vazões médias mensais), o posto fluviométrico Porto Santa Terezinha foi adotado como posto base para a determinação das séries de vazões médias mensais nos locais de interesse.

A série de vazões médias mensais do posto base foi então preenchida e estendida a partir dos registros disponíveis nos demais postos utilizados, sendo para tanto determinadas funções de correlação entre os dados. Os coeficientes de correlação (R^2)

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

obtidos nos ajuste entre as vazões médias mensais do posto Porto Santa Terezinha (QPST) com as postos Andirá (QA), Figueira (QF) e Fazenda Casa Branca (QFCB) foram, respectivamente, iguais a 0,88, 0,77, e 0,97, tendo, também nessa ordem, sido os mesmos utilizados para o preenchimento de 5%, 2% e 7% dos 14% de falhas existentes na série do posto base, permitindo a obtenção de uma série completa abrangendo o período de jun/1930 a jun/2001. A **(tabela 06)**, apresenta as equações de transferência, bem como os coeficientes de correlação resultantes e os períodos nas quais foram utilizadas.

Equações de transferência	R2	Períodos
QPST=-1,1812918e-04*QFCB2+1,2351259*QFCB+5,7445381e-01	0,97	jun/30-jun/31; abr/32-jun/32; jan/33-set/33; nov/68; nov/96-jul/97; dez/97; jun/98; mar/99-abr/99
QPST=-1,5853908e-03*QF2+3,5109641*QF–2,0502561	0,77	jul/98-dez/98; abr/00-jun/01
QPST=1,6927285e-07*QA4–7,2412916e-05*QA3+1,1289638e-02*QA2 +1,1888149*QA–1,5757786	0,88	jun/30-jun/31; abr/32-jun/32; jan/33-set/33; nov/68; nov/96-jul/97; dez/97; jun/98; mar/99-abr/99

Tabela 06 - Equações de transferência utilizadas para o preenchimento de falhas e extensão da série de vazões médias mensais (m³/s) do posto Porto Santa Terezinha 64390000.

A série obtida para o posto Porto Santa Terezinha foi então utilizada para o preenchimento das falhas existentes nas séries dos demais postos do rio Laranjinha (postos Figueira e Fazenda Casa Branca). Esse preenchimento foi efetuado através dos ajustes já estabelecidos entre as vazões médias mensais. Analisados os fluviogramas mensais das três séries resultantes para o rio Laranjinha, verificou-se que, em alguns poucos meses, a vazão da bacia incremental entre os postos Porto Santa Terezinha e Fazenda Casa Branca

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

resultou negativa. Avaliando-se esses períodos através de fluviogramas simultâneos diários, verificou-se que essas inconsistências, devido à sua irregularidade, não representam retiradas de água, sendo as mesmas devidas, provavelmente, a problemas de leitura de nível no posto Fazenda Casa Branca. A proximidade entre esses postos faz com que, principalmente nos períodos mais secos, as vazões observadas nos mesmos sejam bastante próximas. Assim, pequenas diferenças ou inconsistências nas curvas de descarga ou na leitura das cotas, podem resultar em vazões incrementais negativas.

Apesar da existência dessas inconsistências, verificou-se a coerência entre as vazões médias mensais de longo termo e curvas de permanência de vazões médias mensais obtidas para os três postos. Assim, para a determinação das séries de vazões médias mensais para os locais de interesse, optou-se pela regionalização dos registros a partir da relação entre as vazões médias de longo termo.

Para a estimativa da vazão média de longo termo nos locais de interesse energético do rio Laranjinha, efetuou-se um ajuste potencial entre as vazões médias mensais de longo termo dos postos fluviométricos desse curso de água e suas respectivas áreas de drenagem. Esse ajuste, cujo coeficiente de correlação resultou em 0,997, é apresentado na **(figura 17)**.

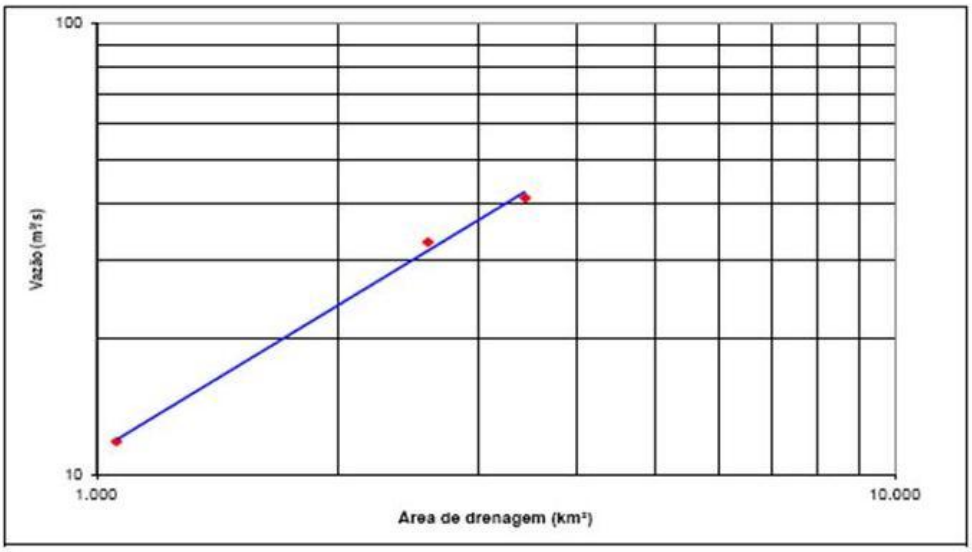


Figura 17 - Distribuição potencial ajustada entre os valores de vazões médias mensais de longo termo e áreas de drenagem dos postos fluviométricos.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A partir do ajuste efetuado e considerando-se as áreas de drenagem dos locais de interesse desse estudo, foram estimadas para os mesmos as vazões médias de longo termo, utilizando-se a seguinte equação:

$$\mathbf{VMLT = 6{,}7514472e\text{-}03\ A^{1{,}07373}}$$

Onde VMLT é a vazão média de longo termo em m^3/s e A é a área de drenagem em km^2.

Assim, para esses locais, foi feita a transferência da série de vazões médias mensais determinada para o posto base, utilizando-se, como coeficiente de proporcionalidade a relação entre as vazões médias de longo termo dos locais considerados. A transferência das vazões pela relação entre vazões médias de longo termo teve, como principal objetivo, impor uma vazão específica média mais real à série resultante, tendo-se em vista a diferença entre os valores de área de drenagem envolvidos.

A **(tabela 7)** apresenta as séries de vazões médias mensais resultantes para a PCH **Nova Fátima**. Na **(tabela 8)**, é apresentado um resumo dos principais parâmetros médios característicos das séries, bem como as médias referentes ao período crítico do sistema.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ano	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
1930						10,8	13,9	22,4	13,9	31,1	17,1	31,9	
1931	50,0	63,1	46,1	29,0	33,6	43,4	31,3	26,2	29,8	28,9	47,8	73,8	41,9
1932	38,5	94,0	46,3	39,4	29,6	37,2	40,7	33,6	28,7	56,5	57,5	89,1	49,3
1933	67,6	63,6	33,1	14,5	11,0	13,8	11,4	7,6	9,1	7,6	8,8	7,8	21,3
1934	20,6	24,2	8,7	6,6	6,1	6,3	5,2	4,5	7,2	7,2	4,7	69,8	14,3
1935	16,0	22,3	18,1	8,1	6,6	12,4	7,1	13,6	48,2	190,4	22,1	17,4	31,8
1936	95,2	25,0	11,8	7,5	6,3	6,5	5,1	5,8	20,6	8,4	5,8	21,1	18,5
1937	187,0	57,0	31,5	29,4	12,9	17,4	8,8	13,8	8,4	32,8	87,7	6,1	41,1
1938	15,5	16,6	7,7	11,3	40,9	11,5	13,6	39,3	13,1	11,2	8,2	19,2	17,3
1939	41,7	17,6	9,8	7,3	9,6	12,1	8,6	6,3	6,1	5,2	26,8	33,0	15,3
1940	22,2	13,6	8,1	7,4	7,7	5,3	4,7	4,6	4,4	4,7	5,2	6,2	7,8
1941	25,3	39,0	12,5	7,6	6,4	5,6	10,1	23,4	30,7	30,4	73,1	58,8	26,9
1942	17,5	78,3	25,2	30,8	15,1	27,2	32,5	12,8	14,1	11,7	7,3	8,6	23,4
1943	16,1	17,7	11,4	7,3	6,5	6,8	5,8	5,3	6,1	20,4	20,6	9,8	11,1
1944	28,7	11,2	14,9	8,4	7,0	6,4	5,5	5,0	4,8	4,3	7,0	5,0	8,8
1945	5,4	34,5	23,6	6,6	5,7	19,7	27,4	7,1	5,9	6,0	7,0	5,1	12,8
1946	20,8	142,9	99,6	21,4	15,4	40,6	40,0	14,8	11,6	22,5	12,1	14,5	38,0
1947	66,8	71,2	43,6	15,7	20,0	13,8	12,3	13,2	34,5	45,4	15,4	16,3	30,7
1948	31,8	42,5	21,9	14,8	10,4	8,7	9,3	16,0	9,4	11,6	16,8	9,1	16,9
1949	5,1	5,2	9,9	8,7	6,4	6,9	4,6	4,5	4,4	4,2	4,0	12,8	6,4
1950	10,1	33,1	48,9	18,6	11,4	6,7	6,3	4,6	4,6	9,7	12,3	8,9	14,6
1951	36,6	50,3	57,5	17,0	9,4	8,3	6,8	6,0	4,7	12,9	30,6	13,7	21,2
1952	8,4	11,3	22,5	8,0	5,3	7,9	4,8	4,2	6,8	26,1	28,1	7,9	11,8
1953	30,4	51,0	13,6	11,8	11,7	11,6	8,1	6,5	9,1	26,3	16,5	19,6	18,0
1954	20,8	41,5	40,0	20,7	188,8	67,5	34,0	15,4	11,2	12,5	8,3	7,8	39,0
1955	9,1	7,0	10,1	11,6	7,7	14,6	17,6	18,0	15,2	9,5	18,0	11,8	12,5
1956	21,5	15,8	11,1	35,8	104,6	73,5	30,7	67,7	25,4	15,1	9,9	8,4	35,0
1957	13,5	28,5	12,0	13,4	7,9	7,7	83,2	50,1	129,4	45,2	31,7	39,3	38,5
1958	17,4	13,0	20,5	16,8	25,6	33,9	16,4	10,7	29,0	43,6	51,0	38,4	26,4
1959	43,3	75,4	24,1	17,0	16,3	11,4	8,4	9,3	8,8	8,2	7,7	8,3	19,8
1960	19,2	14,2	12,0	40,8	19,3	28,8	15,2	13,6	8,5	23,1	27,8	12,5	19,6
1961	12,1	19,7	43,3	88,6	34,5	18,1	10,8	8,1	8,3	8,9	20,3	15,8	24,0
1962	11,8	12,7	20,5	8,1	7,1	7,4	6,0	6,5	8,7	55,5	18,9	15,4	14,9
1963	156,1	56,8	36,7	16,8	9,2	8,2	6,1	5,0	5,7	16,0	46,4	19,0	31,8
1964	7,4	69,8	24,5	14,4	11,5	12,3	15,9	12,0	8,7	8,6	13,2	31,5	19,2
1965	35,5	65,4	36,9	29,4	97,9	29,3	50,0	20,5	13,3	57,6	16,4	33,9	40,5
1966	29,8	42,6	22,9	32,0	11,8	8,8	10,1	7,1	12,1	29,5	37,3	17,7	21,8
1967	37,6	26,4	17,1	10,4	6,5	21,2	15,4	8,3	7,1	6,3	14,0	22,6	16,1
1968	20,2	20,6	17,1	8,9	7,5	6,2	5,7	6,2	4,8	9,1	5,7	10,0	10,2
1969	9,7	9,5	6,4	7,5	5,0	29,7	18,1	7,5	5,6	41,4	135,6	22,8	24,9
1970	78,0	36,3	33,9	13,2	25,8	24,5	20,3	12,9	47,0	29,9	11,2	78,4	34,3
1971	165,4	31,4	18,3	11,4	15,4	48,6	80,9	18,9	14,2	12,0	8,9	17,4	36,9
1972	75,5	161,8	51,9	41,6	17,2	11,9	61,3	57,7	71,8	198,1	45,0	41,9	69,6
1973	88,9	67,6	47,9	22,3	38,0	28,8	36,4	38,9	29,5	80,3	38,6	24,9	45,2
1974	92,8	47,1	106,3	34,3	20,4	75,0	26,4	15,0	10,7	58,1	24,4	107,9	51,5
1975	122,3	84,1	33,5	16,0	13,9	11,5	14,7	14,1	9,4	86,8	62,0	142,6	50,9
1976	87,5	121,3	49,0	30,9	26,4	63,8	27,2	95,4	73,0	73,6	93,4	61,4	66,9
1977	89,6	48,4	17,3	64,5	14,7	16,1	11,4	8,1	8,5	8,8	11,2	43,7	28,5
1978	12,8	6,4	22,8	5,1	6,6	4,0	29,1	11,3	44,6	12,9	15,2	23,0	16,1
1979	15,4	12,4	13,5	6,3	16,0	9,0	10,4	17,3	50,3	25,4	23,1	23,8	18,6
1980	52,9	64,5	112,0	49,7	20,9	19,6	34,3	19,2	47,6	22,2	15,0	70,6	44,0
1981	105,5	34,7	15,6	17,3	15,4	10,8	10,1	10,1	7,8	25,7	39,3	91,8	32,0
1982	27,5	57,5	33,8	16,3	13,0	65,0	106,1	26,1	14,9	30,5	115,9	198,9	58,8
1983	71,5	42,4	59,2	31,5	146,7	271,4	58,4	28,1	100,1	51,9	35,1	21,9	76,5
1984	18,3	18,4	15,9	22,0	20,0	12,4	11,1	12,9	22,7	14,4	14,4	43,6	18,9
1985	17,9	13,1	25,8	37,5	22,5	18,4	12,2	11,0	10,2	8,7	10,6	10,5	16,5
1986	10,8	31,1	26,4	21,5	51,3	20,1	12,0	40,2	17,2	14,8	14,3	65,9	27,1
1987	32,9	95,7	23,2	16,1	81,8	95,9	31,1	15,8	14,1	21,3	91,4	37,6	46,4
1988	21,2	20,5	22,9	16,6	67,3	51,2	15,6	12,8	12,2	15,3	16,1	12,7	23,7
1989	133,2	73,7	44,9	21,9	17,6	17,6	34,6	32,5	69,3	21,0	21,1	77,5	47,1
1990	312,3	39,1	21,7	19,2	19,9	17,9	74,5	46,0	47,2	53,8	26,9	23,0	58,4
1991	24,0	45,4	55,0	25,0	17,4	21,9	19,7	19,1	13,6	21,8	21,3	62,9	28,9
1992	16,7	38,0	87,4	81,9	144,7	44,0	20,7	16,7	33,3	50,6	25,3	30,1	49,1
1993	84,3	97,2	36,7	39,4	24,2	46,3	17,0	15,2	47,4	57,8	16,0	22,9	42,0
1994	50,5	29,8	18,8	13,0	13,6	42,0	18,1	13,0	9,7	13,3	22,4	14,7	21,6
1995	130,2	88,4	32,7	47,5	19,2	22,5	39,9	16,4	49,2	72,8	21,1	17,4	46,5
1996	31,8	29,4	39,8	23,4	12,5	10,5	9,7	8,4	16,9	35,3	25,1	38,4	23,3
1997	231,3	145,4	28,7	16,8	12,5	44,8	38,2	29,7	35,7	30,4	76,0	47,4	61,4
1998	56,9	73,4	83,4	105,8	48,5	36,6	23,0	35,4	137,8	147,8	36,2	28,0	67,7
1999	11,0	47,6	22,1	23,1	32,5	21,8	36,7	11,1	16,9	9,7	7,8	7,8	20,7
2000	11,3	99,7	18,5	12,1	11,2	14,1	14,3	30,6	131,1	27,3	25,7	33,1	35,7
2001	41,6	91,6	26,5	22,0	23,6	50,8							
média	51,3	47,8	31,4	23,0	26,6	27,4	22,8	18,5	26,1	32,9	28,4	33,8	30,8

Tabela 7 - Série de vazões médias mensais A = 2.560 km²

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Local	Vazão M^3/S		Meses												Média
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
PCH Nova Fátima	Mensais	Min	5,1	5,2	6,4	5,1	5	4	4,6	4,2	4,4	4,2	4	5	4,8
		Méd.	51,3	47,8	31,4	23	26,6	27,4	22,8	18,5	26,1	32,9	28,4	33,8	30,8
		Máx.	312,3	161,8	112	105,8	188,8	271,4	106,1	95,4	137,8	198,1	135,6	198,9	168,7
	Méd. Per. Critico		19,6	30	29,1	17,7	48,4	24,6	14,1	15,9	10,2	14,5	15,9	11,8	21

Tabela 8 - Parâmetros médios característicos das séries totais e do período crítico do sistema

3.2.10.2. Avaliação do Transporte de Sedimento na Bacia

A descarga sólida total foi obtida a partir da medição de descarga sólida em suspensão, utilizando o método de Colby (CARVALHO,1994), já que nesta medição não foi medido o material sólido de arraste e não foi feita a análise granulométrica.

Através da obtenção das descargas sólidas pertinentes a todas as medições disponíveis para o rio Laranjinha (23/03/1981 à 15/06/2001), foi feita uma regressão numérica, obtendo-se a equação:

qsol = 0,6024*qliq ^1,3356

A qual pode ser chamada de equação para calcular o transporte de sedimentos ao longo do rio laranjinha. Para os eixos da alternativa selecionada, foram calculados os valores de descarga sólida média anual (t/ano) e específica (t/ano/km2), que são apresentados na **(tabela 9)**. Esses valores foram obtidos a partir das áreas de drenagem dos aproveitamentos, das curvas de permanência de vazões médias diárias e da equação acima. A **(figura 18)** ilustra as medições de descarga sólida efetuadas no Rio Laranjinha, validando a referida equação.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

PCH	Área Drenagem (Km2)	Q sol. total (t/ano)	q sol (t/ano/Km2)
Nova Fátima	2.560	42.755,10	16,70

Tabela 9 - Descarga sólida média anual

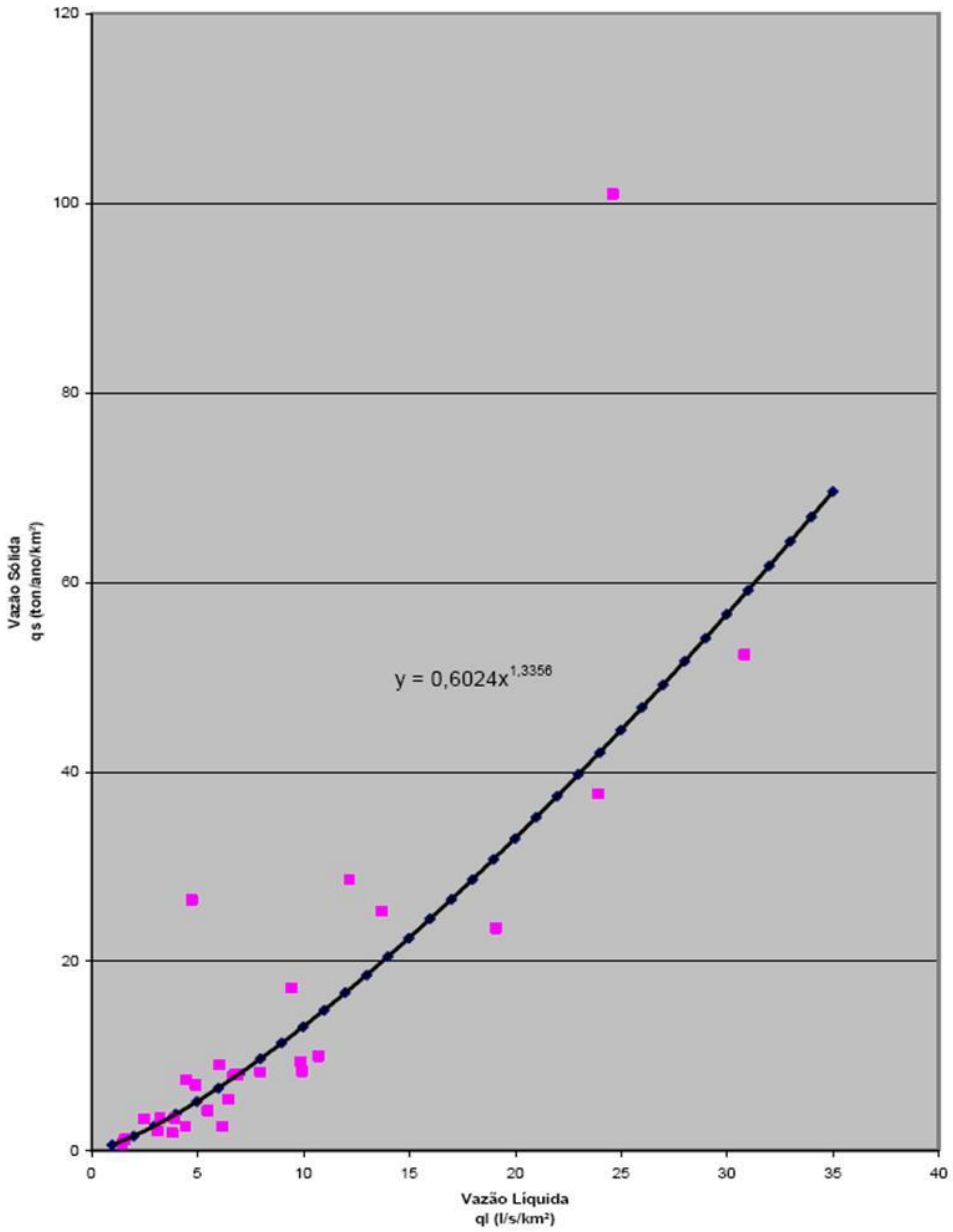


Figura 18 - Curva Chave de Sedimentos para o Rio Laranjinha

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.3. Meio Biótico

3.3.1. Flora

3.3.1.1. Formações Florestais ocorrentes na área da Bacia do Rio Laranjinha

No Paraná três grandes grupos de formações florestais merecem destaque, tanto pela expressividade em ocupação de áreas, quanto pela especificidade das regiões em que se estabelecem:

A **Floresta Ombrófila Densa (FOD)**, que ocupa principalmente o litoral e as áreas situadas na serra do mar onde predomina o tipo climático **Af** de Köppen. A diversidade de formas de vegetação é grande e, na sua maioria, relacionada a mudanças da altitude e material geológico, que interferem diretamente na formação dos solos e modificam o padrão climático, mesmo que pontualmente.

A **Floresta Ombrófila Mista (FOM)**, que localiza-se principalmente na região do Primeiro e Segundo Planalto Paranaense. Caracteriza-se pelo predomínio visual de *Araucária angustifólia* (Pinheiro-do-Paraná) e, por isso, é também denominada Floresta com Araucárias. Muitas vezes encontra-se na forma de capões isolados em meio aos campos que dominam a região do segundo planalto paranaense.

A **Floresta Estacional Semidecídua (FES)**, que tem como principal característica o caráter parcialmente decíduo da vegetação (de 20-50% dos indivíduos perdem as folhas na estação seca) associado com a sazonalidade do clima. Esta caducifólia está associada com o clima tipicamente estacional do interior do estado. Para VELOSO *et al.* (1991) a FES é amplamente dominada por gêneros amazônicos de distribuição brasileira como *Parapiptadenia, Peltophorum*, *Lecythis*, *Tabebuia*, *Astronium* e outros de menor importância. O autor sugere a divisão desta unidade em quatro tipos diferentes: **Floresta Estacional Semidecidual Aluvial; Floresta Estacional Semidecídua das Terras Baixas; Floresta Estacional Semidecídua Submontana; Floresta Estacional Semidecídua Montana.**

LEITE (1994) posiciona a FES na sua subzona estacional subxérica, a qual compreende a parte Planaltina do sul do País voltada para o interior do continente. No sul do País, caracteriza-se pela ombrotermia e inverno acentuado (planalto das araucárias), porém menos frio e chuvosa que a região da Floresta Ombrófila Mista. A Floresta Estacional

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Semidecídua Subxérica compreende, no Estado do Paraná, o lado esquerdo da bacia do rio Paranapanema, a partir do rio Itararé e as bacia de todos os afluentes da margem esquerda do rio Paraná, desde o rio Paranapanema até a bacia do rio Iguaçu. O autor dividiu a FES em quatro formações: **Formação Montana; Formação Submontana; Formação Aluvial; e, Formação Pioneira Fluvial.**

LEITE (1994) relatou ainda que a formação Montana foi, em sua maioria, considerada como parte da FOM Montana tendo em vista que, acima do limite altimétrico de 500-600 m s.n.m., a flora estacional participa da formação do estrato contínuo ou sub-bosque da FOM. Além da ausência de espécies como *Euterpe edulis*, a formação Montana mostra-se muito similar a submontana, cujas espécies características invadem o planalto de araucárias a partir das bacias hidrográficas. Segundo o autor, o estrato emergente constitui-se predominantemente pela peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), ipê-roxo (*Tabebuia heptahyla*), pau-d'alho (*Galesia integrifólia*), pau-marfim *(Balfourodendron riedlianum*), canafístula *(Peltophorum dubium*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*) e grápia (*Apuleia leiocarpa*). Dentre as arvoretas e arbustos, destacam-se o cincho (*Soroceabonplandii*), carrapateiro (*Metreodorea nigra*), roxinho (*Actinostemon concolor*), jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius*), pau-de-junta (*Piper gaudichaudianum*) e catiguá (*Trichilia elegans*).

Ao longo do vale do rio Laranjinha através de uma simples inspeção, é possível notar diferenças gradativas na vegetação a partir da região de sua foz até a região de VENTANIA onde a FES estabelece contato com a Floresta Ombrófila Mista, esta caracterizada pela presença dominante de *Araucária angustifólia*. A região de estudo está dentro dos limites circunscritos à FES submontana e possui uma composição florística peculiar, conforme descrito acima.

3.3.1.2. Caracterização das Tipologias

Com a predominância da Formação ou Tipologia Florestal classificada como Floresta Estacional Semidecídua (FES), também é observada na bacia do rio Laranjinha áreas típicas de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista (FOM), mais restrita as suas cabeceiras, em áreas com altitudes superiores a 500m. Ao longo da área de estudo, são observadas as seguintes formações:

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.3.1.2.1. FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Conhecida como Mata de Pinheiros, com a predominância o Pinheiro do Paraná (*Araucária angustifólia*) em seu dossel, comum em seu terço superior, já numa condição de Área de Tensão Ecológica, por estar em seu limite setentrional de ocorrência natural. Apresenta na sua porção meridional, encraves da ESTEPE GRAMÍNIO-LENHOSA, característica da região dos Campos Gerais do Paraná, junto ao município de Ventania. Segundo IBGE (1988), esta tipologia florestal é típica do planalto meridional brasileiro, com disjunções em áreas elevadas das serras do Mar e da Mantiqueira. Refletem situações específicas de duas floras que aí se encontram: a Tropical Afro-brasileira e a Temperada Autro-brasileira. Seus dominantes apresentam tendência ao gregarismo, como a *Araucária angustifólia* (Pinheiro do Paraná) *Ocotea porosa* (imbuia). A **(figura 19)** ilustra, um capão de mata remanescente da Floresta Ombrófila Mista, circundado pela Estepe Gramíneo-Lenhosa típica do 2º planalto do Paraná. A **(tabela 10)** apresenta as principais espécies florestais da tipologia Floresta Ombrófila Mista, em sua composição original.



Figura 19 - Capão de Floresta Ombrófila Mista remanescente nas proximidades da nascente do rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Família	Espécie	NOME COMUM
Agavaceae	*Cordyline dracaenoides*	Tuvarana/Varana
Anacardiaceae	*Astronium balansae*	Pau-ferro/Aroeirão
	Schinus polygamus	Aroeira-salsa/Molho
	Schinus lentiscifolius	Aroeira-do-campo
	Schinus terebinthifolius	Aroeira-mansa
Annonaceae	*Rollinia rugulosa*	Quaresma
	Rollinia silvatica	Quaresmeira
	Aspidosperma australe	Peroba
Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis*	Erva-mate/Mate
	Ilex brevicuspis	Caúna
	Ilex dumosa	Erva-piriquita/Caúna
	Ilex kleinii Edwin	Congonha/Caúna
	Ilex microdonta	Cogonha/Caúna
Canellaceae	*Capsicodendrum dinisi*	Pimenteira
Celastraceae	*Maytenus ilicifolia*	Erva-cancrosa
	Clethra scabra	Carne-de-vaca
	Clethra uleana	Carne-de-vaca
Compositae	*Dasyphyllum spinescens*	Não-me-toque
	Dasyphyllum tomentosum	Espinho-de-agulha
	Equatorium sp.	Vassourão
	Gochnatia polymorpha	Cambará
	Piptocarpha angustifolia	Vassourão
	Piptocarpha axillaris	Maria-mole
	Vernonia discolor	Pau-toucinho
	Vernonia petiolaris	Pau-toucinho
Cunionaceae	*Lamanonia speciosa*	Guaperê/Guaraperê
	Weinmania paulliniifolia	Gramimunha/gramoinha
	Weinmania humilis	Gramimunha/Miúda
Cytheaceae	*Alsophila compta*	Xaxim/xaxim-penteado
	Alsophila nitida	Xaxim/feto-arborescente
	Alsophila plagiopteris	Xaxim/feto-arborescente
	Alsophila proceroides	Xaxim/feto-arborescente
	Dicksonia sellowiana	Xaxim-bugio/xaxim-gordo
	Hemitelia capensis	Xaxim/samambaia-açu
	Nephelea setosa	Xaxim/feto-arborescente
	Casearia decandra	Cambroé/terra-seca
	Casearia obliqua	Estralador/espeteiro
	Casearia sylvestris	Carvalhinho/chá-de-bugre
	Xylosma ciliatifolium	Espinho-de-judeu
	Xylosma tweedianum	Açucará/sucará
	Xylosma pseudosalzmannii	Açucará/sucará

Tabela 10 - Principais espécies florestais da tipologia Ombrófila Mista

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Icacinaceae	*Citronella paniculata*	Pau-de-sapo
	Villaresia cuspidata	Congonha/Tarumã-do-banhado
Lauraceae	*Cinnamomun glaziovii*	Canela-papagaio
	Cinnamomun sellowianum	Canela
	Cinnamomun vesiculosum	Cenela
	Criptocarya aschersoniana	Canela-pururuca
	Cryptocarya moschata	Canela-fogo/canela-areia
	Nectandra grandiflora	Canela-fedida/Canela amarela
	Nectrandra lanceolata	Canela-amarela/Canela-branca
	Nectranda megapotamica	Canela-imbuia/Canela-louro
	Nectrandra saligna	Canela-branca/canela-preta
	Ocotea acutifolia	Canela-preta/canela-branca
	Ocotea diospyrifolia	Canela-preta/canela-branca
	Ocotea lanceolata	Canela/Canela-amarela
	**Ocotea pretiosa*	Sassafrás/canela-sassafrás
	**Ocotea porosa*	Imbuia/embuia
	Ocotea pulchella	Canela-de-brejo/canela-lageana
	Ocotea vaccionioides	Canela-de-folhia-miúda
	Persea venosa	Canela-sebo
	Phoebe stenophylla	Canela
Lecythidaceae	*Apuleia leiocarpa*	Grápia/grapiapunha
	Ateleia gazioviana	Timbó
	Bauhinia candicans	Pata-de-vaca/unha-de-vaca
	Bauhinia pruinosa	Pata-de-vaca
	Dalbergia brasiliensis	Marmeleiro
	Erythrina cristagalli	Corticeira/marrequinha
	Erythrina falcata	Corticeira/sinhanduva
	Holocalyx balansae	Alecrim
	Inga lentiscifolia	Ingá
	Inga uruguensis	Ingá-banana/Ingá beira-de-rio
	Inga virescens	Ingá
	Lonchocarpus leucanthus	Rabo-de-macaco/Pau-de-canzil
	Machaerium stipitatum	Farinha-seca/Sapuva
	Mimosa balduinii	Juquiri
	Mimosa scabella	Bracatinga
	Mimosa taimbensis	Bracatinga-miúda
	Myrocarpus frondosus	Cabreúva/caburé
	Parapiptadenia rigida	Angico/angico-vermelho
Lythraceae	*Lafoensia pacari*	Dedaleira/louro-da-serra
Melastomataceae	*Miconia cinerascens*	Pixirica/pixiricão
	Miconia hyemalis	Pixirica

Tabela 10 - Principais espécies florestais da tipologia Ombrófila Mista - cont.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Miconia ramboi	**Pixirica**
	Tibouchina ramboi	**Quaresma**
	Tibouchina sellowiana	**Tibuchina-da-serra**
	Cabralea canjerana	**Canjerana/canharana**
Meliaceae	*Cedrela fissilis*	Cedro/cedro-rosa
	Trichilia elegans	Catiguá-de-ervilha
	Mollinedia elegans	Pimenteira/capixim
Myrcinaceae	*Rapanea ferruginea*	Capororoca
Myrtaceae	*Blepharocalix salicifolius*	Murta/piúna
	Britoa guazumaefoa	Sete-capotes
	Calycorectes riedelianus	Guamirim
	Calyptranthes concinna	Guamirim-ferro
	Calyptranthes tricona	Guamirim-ferro
	Campomanesia aurea	Guabirobeira-do-campo
	Campomanesia rhombea	Guabirobeira-de-folha-seca
	Campomanesia xanthocarpa	Guabiroba-do-mato
	Eugenia involucrata	Cereja/cerejeira-do-mato
	Eugenia pluriflora	Jaboticaba-do-campo
	Eugenia pyriformis	Uvaieira/uvaia
	Eugenia ramboi	Batinga-branca
	Eugenia uniflora	Pitanga/pitangueira-vermelha
	Eugenia uruguayensis	Batinga-vermelha
	Feijoa sellowiana	Goiaba-do-campo
	Gomidesia palustris	Guamirim/cambuí
	Gomidesia sellowiana	Guamirim/aperta-güela
	Hexachlamis edulis	Pêssego-do-mato
	Hexachlamis itatiaiae	Araçazeiro
	Myrceugenia acrophylla	Guamirim-branco
	Myrceugenia bracteosa	Guamirim/cambuim
	Myrceugenia estrellensis	Guamirim
	Myrceugenia euosma	Guamirim/cambuim
	Myrceugenia glaucescens	Cambuí/guamirim
	Myrceugenia macrosepala	Guamirim
	Myrceugenia miersiana	Guamirim
	Myrceugenia myrcioides	Guamirim
	Myrceugenia nothorufa	Guamirim
	Myrceugenia ramboi	Guamirim
	Myrceugenia regnelliana	Cambuim/cambuí
	Myrcia arborescens	Guamirim-ferro
	Myrcia bombicina	Guamirim-do-campo
	Myrcia glabra	Ubá/guamirim-araçá

Tabela 10 - Principais espécies florestais da tipologia Ombrófila Mista – cont.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Myrcia lajeana	Cambuí/cambuim
	Myrcia laruotteana	Cambuí/cambuim
	Myrcia multiflora	Cambuí
	Myrcia obtecta	Guamirim-branco
	Myrcia richardiana	Guamirim-araçá
	Myrciantes gigantea	Araçá-do-mato
	Myrcianthes pungens	Guabiju/guabiraguaçu
	Myrciaria cuspidata	Cambuí/cambuim
	Myrciaria delicatula	Cambuí/cambuim
	Myrciaria rivularis	Guamirim
	Myrciaria tenella	Cambuí/cambuimzinho
	Myrciaria undu;ata	Cambuí/cambuim
	Myrciaria trunciflora	Jaboticabeira
	Myrrhinium loranthoides	Murtilho/pau-ferro
	Psidum cattleianum	Araçá-amarelo
	Psidium luridum	Araçá-de-pedra
	Psidium pubifolum	Araçá-do-campo
	Siphoneugena reitzii	Cambuí/cambuim
Palmae	*Arecastrum romanzzofianum*	Jerivá/coqueiro
	Butiá eriospatha	Butiá-do-campo
	Trithrinax brasiliensis	Carabdaí/carandá
Phitolacaceae	*Phytolacca dioica*	Umbu/maria-mole
Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii*	Pinho/pinho-brabo
Proteaceae	*Euplassa nebularis*	Carvalho
	Roupala asplenioides	Carvalho
	Roupala brasiliensis	Carvalho-do-brasil
	Roupala meisneri	Carvalho
Rhamnaceae	*Colletia exserta*	Quina-cruzeiro
	Rhamnus spaherosperma	Cangica
	Scutia buxifolia	Coronilha/canela-de-espinho
Rosaceae	*Prunus sellowii*	Pessegueiro-do-mato
	Quillaja brasiliensis	Pau-sabão/aça-toucinho
Rubiaceae	*Coutarea hexandra*	Quineira/quina
	Guettarda uruguensis	Veludo-veludinho
Rutaceae	*Balfourodendron riedelianum*	Guatambu/pau-marfim
	Fagara hyemalis	Coentrilho/tembetari
	Fagara kleinii	Juvevê/tembetari
	Fagara rhoifolia	Mamica-de-cadela
	Helieta longifolia	Cun-cun/canela-de-veado
Santalaceae	*Jodina rhombifolia*	Cancrosa/erva-cancrosa

Tabela 10 - Principais espécies florestais da tipologia Ombrófila Mista – cont.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Sapindaceae	*Allophylus edulis*	Chal-chal/chale-chale
	Cupania vernalis	Camboatá/arcoa-de-peneira
	Matayba elaeagnoides	Camboatá-branco
Saxifragaceae	*Escallonia montevidensis*	Canudo-de-pito
Simaroubaceae	*Picramia parvifolia*	Cedrinho-cedrico
	Simarouba sp.	Cedrico
Solanaceae	*Brunfelsia uniflora*	Manacá/cravo-de-negro
	Solanum inaequale	Canema/canemeira
	Solanum sanctae-catharinae	Joá-manso/juá
	Solanum erianthum	Fumo-brabo/cuvitinga
Styracaceae	*Styrax leprosus*	Carne-de-vaca
Symplocaceae	*Symplocos uniflora*	Sete-sangrias/coana
Theaceae	*Laplacea fruticosa*	Santa-rita/pinho-de-campo
Thymeliaceae	*Daphnopsis racemosa*	Embira-branca/imbira
Tiliaceae	*Luehea divaricata*	Açoita-cavalo/ibatingui
Verbenaceae	*Cytharexylum solanaceum*	Tarumã
	Vitex megapotamica	Tarumã-preto
Winteraceae	*Drimys brasiliensis*	Cataia/casca-d'anta

Tabela 10 - Principais espécies florestais da tipologia Ombrófila Mista – cont.

3.3.1.2.2. FLORESTA ESTACIONAL SEMI DECÍDUA

O conceito ecológico dessa Região Fitoecológica, segundo IBGE (1988), relaciona-se ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca na área tropical, com temperaturas médias em torno de 20ºC, ou com curto período seco acompanhado de uma acentuada baixa térmica. Ocorre a estacionalidade foliar dos elementos arbórios dominantes, que estão adaptados à estação desfavorável (estação fria ou seca). Em ambos os casos, a percentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 20% e 50%.

Apresentam a dominância dos gêneros neotropicais Tabebuia, Suretemia, Paratecoma e Cariana, juntamente com os gêneros paleotropicais Terminalia e Erytrina e com os gêneros Australásicos Cedrela e Sterculia. Esta tipologia florestal foi predominante na bacia do rio Laranjinha, e atualmente são observadas poucas áreas remanescentes, descaracterizadas de suas composições florísticas originais, geralmente em estágios de sucessão vegetal relativos ao extrato de capoeirões.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A **(figura 20)** ilustra, o níveis de cobertura de remanescentes da Floresta Estacional Semi-decídua, a nível de detalhe e em termos de paisagem de seu terço médio. Percebe-se o seu empobrecimento enquanto dossel, e a sua substituição por áreas de pastagens ou, em menor escala, agricultura. É nesta tipologia florestal que será implantado o empreendimento.



Figura 20 - Remanescente à margem direita do rio Laranjinha de Floresta Estacional Semi-decídua, local da instalação da PCH Nova Fátima

3.3.1.3. Diagnóstico Atual

A bacia do rio Laranjinha apresenta situações diversas quanto a sua cobertura florestal atual. Para o seu terço superior, municípios de Ventania, Figueira e Ibaiti, áreas de transição sob influência da Floresta Ombrófila Mista, a vegetação natural encontra suas melhores condições, muito embora bastante empobrecida e segmentada. Os níveis de cobertura estão entre 10% e 15% e apresenta a competição de áreas de reflorestamento (*Pinus sp*) e pastagens. Já o terço médio, os níveis da cobertura florestal atual restringe-se as margens dos rios e algumas áreas de relevo mais acidentado. O predomínio de

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

pastagens e o pisoteio do gado, aliado a fragilidade de alguns solos, propiciam a degradação ambiental e processos de erosão bastante agressivos. A cobertura florestal apresenta seus piores níveis de conservação para o baixo rio Laranjinha, onde a fertilidade dos solos e o relevo propiciam o cultivo de trigo, soja, milho e cana-de-açúcar, em grandes áreas mecanizáveis. A ausência de remanescentes é quase total, limitando-se a poucas áreas de composição florística natural completamente alterada, notadamente às margens dos rios maiores.

3.3.2. Fauna

3.3.2.1. Mastofauna

Os níveis precários, em termos de remanescente da cobertura florestal original, são um dos aspectos determinantes do empobrecimento da fauna local, caracterizada primitivamente como sendo uma rica fauna subtropical, zoogeograficamente pertencente à Província Guarani, incluída na sub-região Brasiliana que compõe, juntamente com outras sub-regiões, a Região Neotropical (MELLO-LEITÃO, 1947).

Os primeiros registros sobre a fauna paranaense foram realizados por Ausgut de Saint Hilaire, em 1851, que percorreu os Campos Gerais e o planalto de Curitiba.

André Mayer, no entanto, foi o naturalista que mais contribuiu para o conhecimento da mastofauna no estado, durante as décadas de 1930 a 1950. Pode-se organizar os comentários sobre a fauna da Bacia do rio Laranjinha por especialidades.

Considerando-se as características ambientais e as similaridades ecológicas originalmente apresentadas entre o rio Tibagi e o rio Laranjinha, e ainda, o grande número de estudos faunísticos levados a efeito no primeiro, infere-se para a região uma fauna de mamíferos composta por 85 espécies, representando nove ordens e 60% das espécies registradas para o estado do Paraná (SENAGRO, 1998), conforme apresentado na **(tabela 11)**.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ORDENAMENTO TAXONOMICO			NOME COMUM	TIPO DE REGIS-TRO	TIPO DE AMBIEN-TE
ORDEM	**FAMILIA**	**ESPÉCIES**			
MARSUPIA-LIA	**Didelphidae**	*Caluromys philander*	Cuíca	B	FL
		Monodelphis dimidiata	Cuíca	B	FL
		Marmosa microtarsus	Catita	B	FL
		Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca	C, M	FL,AT,AA
		Didelphis marsupialis	gambá-de-orelha-preta	M,B	FL,AT,AA
CHIROPTERA	**Phyllostomi-dae**	*Micronycteris megalotis*	Morcego	B	FL
		Chrotopterus auritus	Morcego	B	FL
		Mimon bennettii	Morcego	B	FL
		Phyllostomus hastatus	Morcego	B	FL
		Glossophaga soricina	morcego-beija-flor	B	FL
		Anoura caudifer	morcego-beija-flor	B	FL
		Carollia perspicillata	morceguinho-fruteiro	B	FL
		Sturnira lilium	morcego-fruteiro	M,B	FL
		Vampyrops lineatus	Morcego	B	FL
		Vampyressa pusila	Morcego	B	FL
		Chiroderma doriae	Morcego	B	FL
		Artibeus lituratus	morcego-cara-branca	B	FL
		Artibeus jamaicensis	morcego-cara-branca	B	FL
		Pygoderma bilabiatum	Morcego	M,B	FL
	Desmodonti-dae	*Desmodus rotundus*	morcego-vampiro	C,M	FL,AA
		Diphyla ecaudata *	Morcego	B	FL,AA

Tabela 11 - Lista das Espécies de mamíferos para a região das bacias dos rios Tibagi e Laranjinha

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Vespertilioni-dae	*Myotis nigricans*	morcego-borboleta	M,B	FL
		Myotis ruber *	morcego-borboleta	M,B	FL
		Histiotus velatus	Morcego	B	FL
		Rogessa parvula	Morcego	B	FL
		Eptesicus brasiliensis	Morcego	M,B	FL
		Eptesicus furinalis	Morcego	B	FL
		Lasiurus borealis	Morcego	B	FL
	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	morcego-das-casas	M,B	AA, FL
		Tadarida laticaudata	morcego-das-casas	B	AA, FL
		Eumops abrasus	Morcego	B	FL
		Molossus ater	Morcego	B	FL
		Molossus molossus	morcego-cauda-grossa	M, B	FL, AA
PRIMATES	**Cebidae**	*Alouatta fusca* *	bugio-ruivo	C,M	FL
		Cebus apella	macaco-prego, mico	C,M	FL
EDENTATA	**Myrmecopha-gidae**	*Myrmecophaga tridactyla* *	tamanduá-bandeira	C,B	FL, C
		Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	C,M	FL, C
	Dasypodidae	*Euphractus sexcinctus*	tatu-peba	B	FL,C
		Cabassous tatouay	tatu-rabo-mole	C	FL,C,AA
		Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	C,M	FL,AA
		Dasypus septemcinctus	tatu-mulita	B	FL
CARNIVORA	**Canidae**	*Chrysocyon brachyurus* *	lobo-Guará	C	
		Dusicyon thous	graxaim-do-mato	C,M	FL,AT,AA
		Dusicyon gymnocercus	graxaim-do-campo	C,M	C,AT,AA
	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	mão-pelada	C,M	FL,AQ,AT

Tabela 11 - Lista das Espécies de mamíferos para a região das bacias dos rios Tibagi e Laranjinha

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

		Nasua nasua	Quati	C,M	FL,AT,AA
	Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	C,M	FL,AT,AA
		Eira barbara	Irara	M,B	FL,AT
		*Lutra longicaudis**	Lontra	B	FL,AQ,AT
	Felidae	*Leopardus pardalis **	Jaguatirica	C,M	FL,AT
		*Leopardus tigrinus **	gato-do-mato	C,B	FL
		*Puma concolor **	Puma, Sussuarana	C	FL
		Puma yagouaroundi	gato-mourisco	C,B	FL,AA
		*Panthera onca **	onça-pintada	C,B	FL
PERISSODAC-TYLA	**Tapiridae**	*Tapirus terrestris**	Anta	C,B	FL,AQ,AT
ARTIODACTY-LA	**Tayassuidae**	*Tayassu tajacu*	Cateto	C,B	FL
		*Tayassu pecari **	Queixada	B	FL
	Cervidae	*Ozotoceros bezoarticus **	veado-campeiro	B	C
		Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	C,B	FL, AT, C
		Mazama americana	veado-mateiro	B	FL,AT
		Mazama rufina	veado-bororó	B	FL,AT
LAGOMOR-PHA	**Leporidae**	*Lepus capensis (exótica)*	Lebre	C,B	C,AA
		*Sylvilagus brasiliensis **	Tapiti	B	FL
RODENTIA	**Sciuridae**	*Sciurus aestuans*	Serelepe	B	FL
	Cricetidae	*Oryzomys ratticeps*	rato-do-mato	B	FL,AT
		Oryzomys nigripes	rato-do-mato	M,B	FL,AT
		Oryzomys flavescens	rato-do-mato	M,B	FL,AT
		Nectomys squamipes	rato-d'água	M,B	FL,AQ,AT
		Akodon serrensis	rato-do-mato	M,B	FL,AA
		Bolomys lasiurus	rato-do-mato	B	FL,AA
		Oxymycterus roberti	rato-focinhudo	M,B	FL
		Oxymycterus rufus	rato-focinhudo	B	FL
		Holochilus brasiliensis	rato-d'água	M,B	FL,AQ,AT

Tabela 11 - Lista das Espécies de mamíferos para a região das bacias dos rios Tibagi e Laranjinha

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Echimyidae	*Echimys dasythryx*	rato-de-espinho	B	FL
	Caviidae	*Cavia aperea*	Preá	M,B	FL,AT
	Hydrochaeri-dae	*Hydrochaeris hydrochaeris*	Capivara	C,B	FL,AQ,AT
	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	Cutia	M,B	FL
	Agoutidae	*Agouti paca* *	Paca	C,B	FL,AQ,AT
	Erethizonti-dae	*Sphiggurus villosus*	ouriço-cacheiro	C,M	FL
		Coendou sp.	ouriço-cacheiro	B	FL
	Muridae	*Rattus rattus*	rato-preto	M,B	AA
		Rattus norvegicus	Ratazana	B	AA
		Mus musculus	Camundongo	B	AA
	Myocastori-dae	*Myocastor coypus*	Nutria	B	FL,AQ,AT

Tabela 11 - Lista das Espécies de mamíferos para a região das bacias dos rios Tibagi e Laranjinha

Legenda:

TIPO DE REGISTRO: C - Registro em campo M - Registro em museu (MHNCI) B - Dados bibliográficos STATUS: * - Espécies ameaçadas/ vulneráveis. AMBIENTES: FL - Florestal C - Campo AQ - Aquático AT - Transição (Aquático-terrestre) AA - Área alterada (antrópica)

Destas espécies, aproximadamente 90% são dependentes de ambientes florestais e pelo menos 14 estão submetidas a algum grau de ameaça (ameaçadas de extinção, vulneráveis ou insuficientemente conhecidas), pelo menos, por uma das seguintes fontes: Lista Oficial das Espécies de Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 1989); CITES **(**The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora); Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção (FONSECA *et al*., 1994); Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná (PARANÁ, 1995);

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.3.2.2. Avifauna

O conjunto de resultados de diferentes esforços de pesquisa indica uma alta riqueza de espécies de aves para a região do rio Tibagi, que por proximidade e características bióticas pode ser estendido à bacia do rio Laranjinha, apesar de toda a modificação do ambiente original ocorrida na região. Os resultados destas pesquisas indicam a presença de mais de 450 espécies de aves, representando cerca de 65% da avifauna paranaense.

Esta alta diversidade de espécies é típica da região neotropical, mesmo considerando-se os locais onde os ambientes primitivos tenham sido substituídos ou alterados pela atividade antrópica. Neste sentido, os poucos remanescentes florestais encontrados representam importantes locais de sobrevivência para a fauna autóctone, mesmo com a redução de espécies e/ou das populações primitivas.

O padrão de distribuição faunístico é dominado por espécies da Mata Atlântica englobando, que agrupa elementos bastante distribuídos deste a região nordeste brasileira até o norte do estado do Rio grande do Sul, incluindo porções interioranas do planalto meridional brasileiro e leste do Paraguai e Argentina. Para esta área de endemismos, são presença importante os Passeriformes, marcadamente representados pelas famílias Dendrocolaptidae, Furnariidade, Formicariidae, Tyramidae e Emberizidae. A intensa atividade antrópica verificada na região central do Paraná, notadamente a partir dos anos 30, descaracterizou a fauna como um todo. Isto favoreceu um avanço e ampliação de distribuição de elementos próprios de áreas abertas, algumas até típicas do Brasil Central, dos campos planálticos e também do Chaco. A **(tabela 13)** apresenta principais espécies de aves com distribuição para a bacia do rio Laranjinha. É de se esperar que muitas das listagens já estejam extintas para a região.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ORDENAMENTO TAXONOMICO			NOME COMUM	TIPO DE AMBIENTE
ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIES		
TINAMIFORMES	Tinamidae	*Tinamus solitarius*	macuco	FL
		Crypturellus obsoletus	nambu-guaçu	Fl,MS
		Crypturellus parvirostris	nambu-xororó	CP,MS
		Crypturellus tataupa	nambu-xintã	CP,MS
		Rynchotus rufescens	perdiz	C
		Nothura maculosa	codorna	C
PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão	L
		Podilymbus podiceps	mergulhão	L
PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	biguá	R,L
	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	biguatinga	R,L
CICONIIFORMES	Ardeidae	*Syrigma sibilatrix*	maria-faceira	C,B
		Egretta alba	garça-branca	R,L,B
		Egretta thula	garcinha-branca	R,L,B
		Bubulcus íbis	garça-vaqueira	C
		Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	L,B,R
	Threskiornithidae	*Theristicus caudatus*	curucaca	C
ANSERIFORMES	Anatidae	*Dendrocygna viduata*	irerê	L,B
		Cairina moschata	pato-do-mato	R,L,B
		Amazonetta brasiliensis	ananaí	L,B
FALCONIFORMES	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei	Aéreo, FL,C
		Coragyps atratus	urubu	Aéreo, Aa
		Cathartes aura	urubu-campeiro	Aéreo, Fl, Aa
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	águia-pescadora	R,L
	Accipitridae	*Elanus leucurus*	gavião-peneira	Aa, C,Cp
		Elanoides forficatus	gavião-tesoura	FL,MS, Aéreo
		Leptodon cayennensis	gavião-de-cabeça-cinza	FL,MS
		Ictinia plumbea	sovi	R, Aéreo
		Accipiter striatus	gavião-miudinho	FL,MS
		Buteo albicaudatus	gavião-de-rabo-branco	FL,MS,C

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

		Rupornis magnirostris	gavião-carijó	C,CP,Aa, MS,FL
		Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	C
	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	acauã	Aa,MS,FL
		Micrastur ruficollis	gavião-caburé	FL, MS
		Milvago chimachima	carrapateiro	C,CP,Aa
		Polyborus plancus	carancho	Aa,C,CP, Fl,MS
		Falco femoralis	falcão-de-coleira	C,Cp
		Falco sparverius	falcão-quiri-quiri	Aa,C,CP
GALLIFORMES	Cracidae	*Penelope obscura*	jacu-açu	FL,MS
	Phasianidae	*Odontophorus capueira*	uru	FL,MS
GRUIFORMES	Rallidae	*Aramides saracura*	saracura-do-mato	M
		Gallinula chloropus	frango-d'água	L,B
CHARADRIIFORMES	Jacanidae	*Jaçanã jaçanã*	jaçanã	L,B
	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero	Aa,C
COLUMBIFORMES	Columbidae	*Columba picazuro*	asa-branca	Aa,CP,FL, MS
		Columba cayennensis	pomba-galega	Aa,Cp,FL, MS
		Columba plúmbea	pomba-preta	FL
		Zenaida auriculata	pomba-amargozinha	Aa, CP,C,MS
		Columbina picui	rolinha-picui	Aa,CP, C,MS
		Columbina talpacoti	rolinha	Aa,Cp, C, MS
		Scardafella squamata	fogo-apagou	Aa,Cp, C,MS
		Leptotila verreauxi	juriti	FL,MS,Aa
		Leptotila rufaxilla	juriti	Fl, MS,Aa
		Geotrygon montana	juriti-do-chão	Fl, MS
PSITTACIFORMES	Psittacidae	*Aratinga leucophthalmus*	periquitão	Aa,MS
		Aratinga auricapilla	jandaia	Aa, MS, FL
		Pyrrhura frontalis	tiriva	Aa, MS, FL
		Forpus xanthopterygius	tuim	Aa,Cp, MS
		Brotogeris tirica	periquito	Aa, MS, FL

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

		Pionopsitta pileata	cuiu-cuiu	FL, MS
		Pionus maximiliani	baitaca	FL,MS,Aa
		Amazona aestiva	papagaio	FL,MS,Aa
CUCULIFORMES	Cuculidae	*Piaya cayana*	alma-de-gato	Cp,MS,FL
		Crotophaga major	anu-coroca	FL, MS
		Crotophaga ani	anu-preto	Aa,Cp,C, MS
		Guira guira	anu-branco	Aa,Cp,C, MS
		Tapera naevia	saci	Aa,Cp
STRIGIFORMES	Strigidae	*Otus choliba*	corujinha-sapo	MS,FL
		Speotyto cunicularia	coruja-buraqueira	C
CAPRIMULGIFORMES	Nyctibiidae	*Nyctibius griséus*	urutau	FL
	Caprimulgidae	*Lurocalis semitorquatus*	tuju	MS,FL
		Nyctidromus albicollis	curiango	Aa,Cp
APODIFORMES	Apodidae	*Streptoprocne sp.*	andorinhão-de-coleira	Aéreo
		Chaetura sp.	andorinhão	Aéreo
TROCHILIFORMES	Trochilidae	*Melanotrochilus fuscus*	beija-flor-de-rabo-branco	Aa,MS,Cp
		Chlorostilbon aureoventris	beija-flor-de-bico-vermelho	Aa,MS,Cp
		Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	FL,MS
		Melanotrochilus fuscus	beija-flor-de-rabo-branco	Aa,MS,Cp
		Chlorostilbon aureoventris	beija-flor-de-bico-vermelho	Aa,MS,Cp
		Thalurania glaucopis	beija-flor-de-fronte-violeta	FL,MS
TROGONIFORMES	Trogonidae	*Trogon surrucura*	surucuá-de-barriga-vermelha	FL,MS
CORACIIFORMES	Alcedinidae	*Ceryle torquata*	martim-pescador-grande	R,L
		Chloroceryle amazona	martim-pescador-médio	R,L
		Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	R,L

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Momotidae	*Baryphtengus ruficapillus*	juruva	FL
PICIFORMES	Bucconidae	*Nystalus chacuru*	joão-bobo	
	Ramphastidae	*Selenidera maculirostris*	araçari-poca	FL,MS
		Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde	FL,MS,Aa
	Picidae	*Picumnus cirrhatus*	pica-pau-anão	Cp,MS,FL
		Melanerpes candidus	pica-pau-branco	Aa
		Veniliornis passerinus	pica-pau-carijó	FL,MS
		Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	MS
		Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	C,Aa
		Celeus flavescens	joão-velho	FL,MS
		Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	FL
PASSERIFORMES	Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde	FL,MS
		Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-de-garganta-branca	FL,MS
		Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-do-cerrado	Aa
		Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamoso	FL,MS
	Furnariidae	*Clibanornis dendrocolaptoides*	cisqueiro	FL
		Furnarius rufus	joão-de-barro	Aa
		Synallaxis ruficapilla	joão-tenenem	Cp
		Synallaxis spixi	bentererê	Cp
		Certhiaxis cinnamomea	curutié-do-brejo	BJ
		Cranioleuca pallida	arredio-de-coroa-castanha	MS
		Automolus leucophtalmus	barranqueiro-de-olho-branco	FL,MS
		Lochmias nematura	joão-porca	FL
	Formicariidae	*Hypoedaleus guttatus*	chocão-carijó	FL
		Mackenziaena leachii	brujara	FL,MS
		Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	FL,MS
		Thamnophillus ruficapillus	choca-de-coroa-castanha	Cp
		Dysithamnus mentalis	choca	FL,MS
		Drymophila malura	choquinha-da-tranqueira	MS,Cp

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

		Pyriglena leucoptera	papa-toca	MS,CP,FL
		Conopophaga lineata	chupa-dente	MS,CP,FL
	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	risadinha	CP,Aa
		Myiopagis caniceps	cucurutado-cinzento	FL,MS
		Elaenia flavogaster	tuque	MS
		Elaenia sp.	tuque	CP,MS,FL
		Capsiempis flaveola	mosqueteirinho-amarelo	MS,FL
		Euscarthmus meloryphus	barulhento	Aa,Cp
		Mionectes rufiventris	supi-de-cabeça-cinza	FL,MS
		Leptopogon amaurocephalus	abre-asas	FL,MS
		Corythopis delalandi	estalador	MS
		Myiornis auricularis	miudinho	Cp
		Todirostrum plumbeiceps	tororó	Cp,MS
		Platyrinchus mystaceus	patinho	MS,Fl,Cp
		Myiophobus fasciatus	felipe	CP
		Cnemotriccus fuscatus	enferrujado-grande	MS
		Pyrocephalus rubinus	príncipe	Aa,Cp
		Colônia colonus	viuvinha	FL,MS
		Satrapa icterophrys	siriri-de-sobrancelhas	Aa,Cp
		Hirundinea ferruginea	birro	Aa,Cp,MS,FL
		Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	Aa,C,Cp
		Syristes sibilator	papa-moscas-assobiador	FL,MS
		Myiarchus sp.	maria-cavaleira	CP
		Tyrannus savana	tesourinha	Aa,Cp,C
		Tyrannus melancholicus	siriri	Aa
		Megarynchus pitangua	neinei	FL,MS,Aa
		Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	FL,MS
		Myiozetetes similis	bem-te-vi-pequeno	FL,MS

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

		Legatus leucophaius	peitica-de-bico-curto	MS
		Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	Aa
		Tityra cayana	anambézinho-de-cara-vermelha	Fl
	Pipridae	*Schiffornis virescens*	flautim	FL,MS
		Chiroxiphia caudata	tangará	FL,MS
		Pipra fasciicauda	bailarino-escarlate	FL,MS
	Cotingidae	*Procnias nudicollis*	araponga	FL
	Oxyruncidae	*Oxyruncus cristatus*	bico-agudo	FL
	Hirundinidae	*Tachycineta albiventer*	andorinha-de-asa-branca	R
		Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-testa-branca	Aa
		Progne chalybea	andorinha-doméstica	Aa
		Notiochelidon cyanoleuca	andorinha	Aa
		Stelgidopterix ruficollis	andorinha-de-barranco	FL,MS
	Motacillidae	*Anthus sp.*	caminheiro	C
	Troglodytidae	*Donacobius atricapillus*	japacanim	L
		Troglodytes aedon	corruira	Aa
	Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo	C,Cp
	Turdidae	*Platycichla flavipes*	sabiá-preta	FL,MS
		Turdus nigriceps	sabiá-ferreiro	FL,MS,Aa
		Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	Aa
		Turdus amaurochalinus	sabiá-póca	MS
		Turdus albicollis	sabiá-coleira	MS,Aa
	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	tico-tico	Aa, Cp
		Ammodramus humeralis	tico-tico-rato	C,CP
		Haplospiza unicolor	cigarra-bambu	MS
		Poospiza lateralis	quete	MS,CP
		Sicalis flaveola	canário-da-terra	C,Cp,Aa
		Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	BJ
		Volatinia jacarina	tisiu	Aa,Cp,C
		Sporophila caerulescens	coleiro	Aa,C,Cp
		Coryphospingus	tico-tico-rei	MS,Cp

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

		cuculatus		
		Saltator similis	trinca-ferro	MS,CP,FL

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

		Cissopis leveriana	tié-tinga	FL
		Hemithraupis guira	saí-de-babador	FL
		Nemosia pileata	fruteiro	FL,MS,
		Tachyphonus coronatus	tié-preto	MS, Cp
		Thraupis sayaca	sanhaço	Aa
		Thaupis bonariensis	sanhaço-papa-laranja	Fl,MS,Aa
		Euphonia chloroctica	gaturamo	FL,MS
		Tangara pretiosa	saíra-dourada	FL,MS
		Dacnis cayana	saí-azul	FL,MS,Aa
		Tersina viridis	saí-andorinha	FL,MS,Aa
	Parulidae	*Parula pitiayumi*	mariquita	FL,MS
		Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	BJ
		Basileuterus culicivorus	bispo	FL,MS,Cp
		Basileuterus leucoblepharus	pula-pula-assobiador	FL,MS
		Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	Aa,MS,FL
		Coereba flaveola	sebinho	Aa,MS
	Icteridae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari	FL,MS,Aa
		Vireo chivi	jiruviara	FL,MS,Aa
	Vireonidae	*Cacicus haemorrhous*	guaxe	FL,MS,Aa
		Cacicus chrysopterus	tecelão	FL,MS
		Leistes militaris	polícia-inglesa	C,Cp
		Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	BJ
		Molothrus bonariensis	chupim	Aa,C
	Fringilidae	*Carduelis magellanicus*	pintassilgo	Aa, C,Cp
	Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	gralha-azul	Aa,FL,MS
		Cyanocorax chrysops	gralha-amarela	Aa,FL,MS

Tabela 13 - Avifauna do rio Tibagi com distribuição esperada para bacia do rio Laranjinha (SENAGRO, 1988)

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.3.2.3. Herpetofauna

As características de relevo da área estudada determinam compartimentos ambientais diferenciados pelo tipo de vegetação e as atividades humanas neles desenvolvidas, que são determinantes para as características da herpetofauna regional. Historicamente, pode-se considerar que na área estudada predominaram originalmente as áreas florestadas, onde deveriam ocorrer enclaves de formações abertas (campos) em menor extensão do que na atualidade. O tradicional ciclo de ocupação do interior do Paraná pelas populações de origem européia intensificado, principalmente, desde o início do século XX, acarretou modificações intensivas nessa paisagem, com conseqüências marcantes para a fauna de anfíbios e répteis.

Posteriormente a uma fase inicial, típica das fronteiras de exploração agrícola, onde a extração madeireira foi predominante na economia regional, a atividade agropecuária evoluiu passando por um ciclo da cultura do café, durante a qual a agricultura na região foi mais importante e houve maior densidade de população rural. A esse ciclo seguiu um outro que persiste até a atualidade e no qual a pecuária é predominante. No entanto, atualmente a cultura do café encontra-se em fase de retomada de crescimento. Essa atividade antrópica, cuja conseqüência mais marcante foi a substituição das áreas florestadas naturais por áreas abertas naturais ou artificiais, refletiu-se na herpetofauna ocasionando em aumento das espécies adaptadas a esses ambientes que, na maior parte dos casos, tratam-se de generalistas e com ampla distribuição geográfica. Para várias espécies de anfíbios, e especialmente na região estudada, onde a drenagem é acentuada, a formação de ambientes aquáticos lênticos pela atividade humana foi favorável ao criar locais adequados para o desenvolvimento de suas formas larvais. Esses locais de reprodução permanentes ou temporários (poças, açudes, valas, represamentos de rios) contribuíram para aumentar ainda mais as populações dessas espécies.

De uma forma geral pode-se dizer que a herpetofauna da região estudada caracteriza-se por uma biodiversidade baixa, se comparada a áreas litorâneas ou regiões úmidas do estado do Paraná. As **(tabelas 14 e 15)** apresentam, respectivamente, a relação de ocorrência provável de anfíbios e répteis para a região do rio Laranjinha.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ORDENAMENTO TAXONOMICO		
FAMÍLIA	**ESPÉCIES**	**NOME COMUM**
Bufonidae	*Bufo ictericus*	Sapo-comum
Hylidae	*Aplastodiscus perviridis*	Perereca-verde
	Hyla albopunctata	Perereca
	Hyla faber	Perereca-martelo
	Hyla prasina	Perereca-verde
	Hyla microps	Perereca-pequena
	Hyla minuta	Perereca-pequena
	Hyla sanborni	Perereca-pequena
	Hyla semiguttata	Perereca
	Scinax aff. rubra	Perereca
Leptodactylidae	*Crossodactylus* sp.n.	Rã-dos-corregos
	Eleutherodactylus guentheri	Rãzinha
	Physalaemus cuvieri	Rã-chorona
	Leptodactylus ocellatus	Rã-comum
	Leptodactylus cf. *gracilis*	Rã
	Leptodactylus notoaktites	Rã
Phyllomedusidae	*Phyllomedusa tetraploidea*	Perereca-macaco

Tabela 14. Anfíbios de provável ocorrência na região do rio Laranjinha

ORDENAMENTO TAXONOMICO		
FAMÍLIA	**ESPÉCIES**	**NOME COMUM**
Colubridae	*Chironius bicarinatus*	cobra-cipó

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Mastigodryas bifossatus	SURUCUCU-DO-BANHADO
	Phylodryas patagoniensis	corre-campo
	Boiruna maculata	Mussurana
	Pseudoboa haasi	Mussurana
Gekkonidae	*Dipsas sazimai*	Dormideira
	Dipsas albifrons	Dormideira Salamanta
	Epicrates cenchria crassus	Cobra
	Liophis poecilogyrus	Cobra
Elapidade	*Micrurus corallinus*	Coral-Verdadeira
	Micrurus frontalis	Coral-Verdadeira
	Philodryas olfersii	Cobra-verde
Polychrotidae	*Enyalius perditus*	Iguaninha
Teiidae	*Tupinambis sp*	Teiú
Chelidae	*Phrynops sp*	Cágado

Tabela 15. Ofídios de provável ocorrência na região do rio Laranjinha

3.3.2.4. Ictiofauna

Em termos geográficos, a fauna de peixes do rio Laranjinha pertence à província paranaense, conforme designação de GÉRY (1969). A diversidade dos ambientes, de forma geral bastante energéticos, assim como os relativos níveis de autodepuração de suas águas, indica a presença de uma fauna de peixes rica e diversificada. O caráter ora lêntico, ora lôntico do rio Laranjinha proporciona ambientes adequados à manutenção de uma grande diversidade.

Todavia, esta fauna pode estar severamente reduzida pela intensa pressão de pesca indiscriminada degradadora **(Figura 22)**. A **(tabela 16)** apresenta as espécies de peixes de ocorrência provável para o rio.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF



Figura 22 - Pescadores em atividade a montante do local proposto para o empreendimento.

FAMÍLIA	Nome científico	Nome popular
ERYTHRINIDAE	*Hoplias malabaricus*	Traíra
CHARACIDAE	*Characidium sp*	Canivete
	Acestrorhynchus lacustris	Cachorro
	Oligosarcus paranensis	Cachorro
	Astyanax bimaculatus	Lambari-do-rabo-amarelo
	Astyanax fasciatus	Lambari-rabo- vermelho
	Astyanax eigenmanniorum	Lambari
	Astyanax sp.	Lambari
	Bryconamericus stramineus	Lambari
	Bryconamericus sp.	Lambari
	Moenkhausia intermedia	Lambari
	Cheirodon notomelas	
	Galeocharax Knerii	
	Salminus maxilosus	Dourado
	Salminus hilarii	Tabarana
	Triportheus angulatus	sardinha-de-água-doce
SERRASALMIDAE	*Serrasalmus spilopleura*	Piranha
	Myleus tiete	pacú-prata
	Metynnis aff. maculatus	
	Piaractus mesopotamicus	Pacu
ANOSTOMIDAE	*Schizodon nasutus*	campineiro
	Schizodon intermedius	piava três pintas

Tabela 16 - Ictiofauna de provável ocorrência para o rio Laranjinha

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Schizodon autoparanae	Piava
	Leporellus vittatus	Piava-japonesa
	Leporinus amblyrhynchus	Piava
	Leporinus elongatus	Piapara
	Leporinus friderici	Piava
	Leporinus obtusidens	Piava
	Leporinus octofasciatus	Ferreirinha
	Leporinus striatus	Canivete
PARODONTIDAE	*Parodon tortuosus*	Canivete
	Apareiodon affinis	Canivete
	Apareiodon sp.	Canivete
	Apareiodon piracicabae	Canivete
CURIMATIDAE	*Steindachnerina insculpta*	Papa-terra
	Cyphocharax nagelli	Papa-terra
	Cyphocarax modestus	
POCHILODONTIDAE	*Prochilodus lineatus*	Curimbatá
APTERONOTIDAE	*Apteronotus brasiliensis*	Tuvira
	Sternarchorynchus sp.	Tuvira
STERNOPYGIDAE	*Eigenmannia virescens*	Tuvira
	Eigenmannia sp.	Tuvira
	Eigenmannia cf. trilineata	Tuvira
	Sternopygus macrurus	Tuvira
GYMNOTIDAE	*Gymnotus carapo*	Tuvira
AUCHENIPTERIDAE	*Tatia neivae*	Pistolinha
DORADIDAE	*Rhinodoras d'orbignyi*	Bagre-capeta
CETOPSIDAE	*Pseudocetopsis gobioides*	
ASPREDINIDAE	*Dysichthys larai*	
PIMELODIDAE	*Pariolius* sp.	Gambeba
	Iheringichthys labrosus	Mandi
	Pimelodus maculatus	Mandiúva
	Pimelodus paranensis	Mandiúva
	Pimelodella gracilis	Mandi-chorão
	Cetopsorhamdia sp.	
	Megalonema platanus	Bagre palmito
	Pinirampus pirinampu	Barbado
	Rhamdia quelen	Bagre comum
	Pseudoplatystoma coruscans	Pintado
	Steindachneridion sp.	Sorubim
	Pseudopimelodus zungaro	Bagre-sapo
TRICHOMYCTERIDAE	*Paravandella oxyptera*	Candirú
CALLICHTHYIDAE	*Callichthys callichthys*	Tamboatá
	Corydoras sp.	Cascudinho
LORICARIIDAE	*Loricaria prolixa*	Cascudo-chicote
	Rhinelepis aspera	Cascudo-preto

Tabela 16 - Ictiofauna de provável ocorrência para o rio Laranjinha

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

	Megalancistrus aculeatus	Cascudo-abacaxi
	Hypostomus tietensis	Cascudo-preto
	Hypostomus sp. 1	Cascudo-ferro
	Hypostomus sp. 2	Cascudo-mole
	Hypostomus sp. 3	Cascudo
	Hypostomus sp. 4	Cascudo
	Hypostomus sp. 5	Cascudo
	Hypostomus sp. 6	Cascudo
	Hypostomus sp. 7	Cascudo
	Hypostomus sp. 8	Cascudo
	Microlepidogaster depressicauda	Cascudinho
CICHLIDAE	*Crenicichla niederleini*	Joaninha
	Crenicichla lepidota	Joaninha
	Crenicichla sp.	Joaninha
	Cichlasoma fascetum	Acará-vovó
	Cichlasoma sp.	
	Geophagus brasiliensis	Cará
	Tilapia rendalli	Tilápia
SYMBRANCHIDAE	*Symbranchus marmoratus*	Mussum

Tabela 16 - Ictiofauna de provável ocorrência para o rio Laranjinha

3.3.3. Aspectos Sócio-Econômicos

Considerando o grande número de municípios sob influência da bacia hidrográfica do rio Laranjinha, alguns com áreas mais expressivas e outros com pequena parcela de seu território, optou-se em se escolher três municípios representativos das características do alto, médio e baixo segmento do rio; respectivamente Ibaiti, Ribeirão do Pinhal e Cornélio Procópio, no sentido de se elaborar uma pesquisa de indicadores de desenvolvimento sócio-econômico.

As sedes municipais de Ibaiti e Cornélio Procópio são consideradas cidades-polo micro-regionais, em processo de industrialização e, portanto, com tendências de aumento de consumo de energia. Já o município de Ribeirão do Pinhal apresenta características eminentemente voltadas a uma economia centrada no setor primário, como a maior parte dos demais municípios. Reuniu-se algumas das informações selecionadas e consideradas como de maior expressão para a geração de perfil sócio-econômico para a região, extraídas dos Cadernos Estatísticos Municipais (IPARDES).

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

A bacia do rio Laranjinha abrange, em termos de arranjo político-administrativo, 12 municípios de diferentes características sócio-econômicas. Em termos administrativos regionais, envolve microregiões administrativas sediadas nos municípios de Cornélio Procópio, Santo Antônio da Platina e Jacarezinho, estes últimos externos a área de influência da bacia.

As **(tabelas 17, 18 e 19)** apresentam, por município, o perfil dos eleitores por sexo, grau de instrução e faixa etária.

ELEITORES POR SEXO/GRAU DE INSTRUÇÃO				
VARIAVEL	**MASCULINO**	**FEMININO**	**NAO INFORMADO**	**TOTAL**
Analfabetos	328	822	1	1 151
Leem e Escrevem	2 681	2 376	13	5 070
Ensino Fundamental Completo	1 600	1 551	6	3 157
Ensino Fundamental Incompleto	6 279	5 564	11	11 854
Ensino Medio Completo	1 685	1 743	3	3 431
Ensino Medio Incompleto	3 276	3 217	2	6 495
Superior Completo	856	1 182	4	2 042
Superior Incompleto	660	724	1	1 385
Grau Instrucao Nao Informado	102	110	-	212
ELEITORES - TOTAL	17 467	17 289	41	34 797
ELEITORES POR SEXO/FAIXA ETÁRIA				
VARIÁVEL	**MASCULINO**	**FEMININO**	**NÃO INFORMADO**	**TOTAL**
De 16 a 17 anos	436	353	-	789
De 18 a 23 anos	2 599	2 352	-	4 951
De 24 a 29 anos	2 438	2 487	-	4 925
De 30 a 39 anos	3 989	4 099	6	8 094
De 40 a 49 anos	3 298	3 386	16	6 700
De 50 a 59 anos	2 115	2 178	11	4 304
De 60 a 69 anos	1 362	1 397	4	2 763
De 70 anos e mais	1 216	1 027	4	2 247
Idade Ignorada	14	10	-	24
ELEITORES - TOTAL	**17 467**	**17 289**	**41**	**34 797**

Tabela 17 - Eleitores por sexo, grau de instrução e faixa etária do Município de Cornélio Procópio

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ELEITORES POR SEXO/GRAU DE INSTRUÇÃO				
VARIAVEL	**MASCULINO**	**FEMININO**	**NAO INFORMADO**	**TOTAL**
Analfabetos	998	1 401	4	2 403
Leem e Escrevem	2 689	2 301	6	4 996
Ensino Fundamental Completo	456	383	1	840
Ensino Fundamental Incompleto	2 494	1 971	3	4 468
Ensino Medio Completo	385	498	1	884
Ensino Medio Incompleto	871	987	-	1 858
Superior Completo	129	184	2	315
Superior Incompleto	55	76	-	131
Grau Instrução Nao Informado	45	56	-	101
ELEITORES - TOTAL	8 122	7 857	17	15 996
ELEITORES POR SEXO/FAIXA ETÁRIA				
VARIAVEL	**MASCULINO**	**FEMININO**	**NAO INFORMADO**	**TOTAL**
De 16 a 17 anos	333	308	-	641
De 18 a 23 anos	1 351	1 275	-	2 626
De 24 a 29 anos	1 086	1 128	-	2 214
De 30 a 39 anos	1 809	1 799	1	3 609
De 40 a 49 anos	1 383	1 443	5	2 831
De 50 a 59 anos	1 046	980	7	2 033
De 60 a 69 anos	714	669	2	1 385
De 70 anos e mais	394	245	2	641
Idade Ignorada	6	10	-	16
ELEITORES - TOTAL	8 122	7 857	17	15 996

Tabela 18 - Eleitores por sexo, grau de instrução e faixa etária, do município de Ibaiti

ELEITORES POR SEXO/GRAU DE INSTRUÇÃO				
VARIAVEL	**MASCULINO**	**FEMININO**	**NAO INFORMADO**	**TOTAL**
Analfabetos	495	928	2	1 425
Leem E Escrevem	1 532	1 128	8	2 668
Ensino Fundamental Completo	293	243	-	536
Ensino Fundamental Incompleto	2 516	1 963	8	4 487
Ensino Medio Completo	285	347	2	634
Ensino Medio Incompleto	641	638	-	1 279
Superior Completo	76	111	1	188
Superior Incompleto	60	45	-	105
Grau Instrucao Nao Informado	24	18	1	43
ELEITORES - TOTAL	5 922	5 421	22	11 365

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ELEITORES POR SEXO/FAIXA ETÁRIA				
VARIAVEL	MASCULINO	FEMININO	NAO INFORMADO	TOTAL
De 16 a 17 anos	207	179	-	386
De 18 a 23 anos	913	878	-	1 791
De 24 a 29 anos	797	804	-	1 601
De 30 a 39 anos	1 326	1 229	3	2 558
De 40 a 49 anos	944	891	7	1 842
De 50 a 59 anos	667	623	4	1 294
De 60 a 69 anos	555	490	4	1 049
De 70 anos e mais	509	321	4	834
Idade Ignorada	4	6	-	10
ELEITORES - TOTAL	5 922	5 421	22	11 365

Tabela 19 - Eleitores por sexo, grau de instrução e faixa etária, do município de Ribeirão do Pinhal

Observa-se, através de análise sumária das tabelas, uma significativa concentração de analfabetos proporcionalmente a população em Ibaiti, assim também como um número inferior de pessoas com curso superior completo. Provavelmente aspectos associados à natureza quanto ao baixo potencial agrícola de suas terras seja o fator preponderante desta realidade, por propiciar uma menor agregação de renda ao agricultor.

3.3.3.1. Produção Agropecuária

As **(tabelas 20, 21 e 22)** apresentam a produção agrícola e o respectivo nível de utilização da terra para cada município, enquanto que as **(tabelas 23, 24 e 25)** apresentam esta produção em função da origem dos produtos.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL				
VARIAVEL	AREA COLHIDA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA	RENDIMENTO MEDIO	VALOR R$
ABACATE	15	300 MIL FRUTOS	20 000 FRUTOS/HA	22.000,00
ALGODAO HERBACEO	120	186 T	1 550 KG/HA	83.000,00
AMENDOIM	3	6 T	2 000 KG/HA	2.000,00
ARROZ	210	645 T	3 071 KG/HA	195.000,00
BANANA	100	100 MIL CACHOS	1 000 CACHOS/HA	162.000,00
BATATA-INGLESA	40	480 T	KG/HA	212.000,00
CAFÉ	2 790	6 026 T	2 160 KG/HA	10.485.000,00

Tabela 20. Produção agrícola e nível de utilização da terra do município de Cornélio Procópio

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

CANA-DE-ACUCAR	2 500	200 000 T	80 000 KG/HA	3.300.000,00
FEIJAO	480	425 T	885 KG/HA	318.000,00
LARANJA	1	80 MIL FRUTOS	80 000 FRUTOS/HA	2.000,00
LIMAO	7	595 MIL FRUTOS	85 000 FRUTOS/HA	10.000,00
MANDIOCA	10	150 T	15 000 KG/HA	7.000,00
MILHO	8 700	33 400 T	3 839 KG/HA	3.994.000,00
NOZ	18	72 T	4 000 KG/HA	74.000,00
SOJA	18 800	41 924 T	2 230 KG/HA	8.929.000,00
TANGERINA	7	560 MIL FRUTOS	80 000 FRUTOS/HA	14.000,00
TOMATE	1	25 T	25 000 KG/HA	9.000,00
TRIGO	13 000	25 740 T	1 980 KG/HA	3.920.000,00
UVA	5	60 T	12 000 KG/HA	57.000,00

UTILIZAÇÃO DA TERRA		
VARIAVEL	**INFORMANTES**	**AREA**
Lavouras Permanentes	160	2 984 ha
Lavouras Temporarias	537	21 516 ha
Temporarias em Descanso	21	245 ha
Pastagens Naturais	93	3 504 ha
Pastagens Plantadas	351	25 973 ha
Matas e Florestas Naturais	276	4 336 ha
Matas e Florestas Plantadas	221	452 ha
Produtivas Nao Utilizadas	12	147 ha

Tabela 20. Produção agrícola e nível de utilização da terra do município de Cornélio Procópio.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL				
VARIAVEL	AREA COLHIDA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA	RENDIMENTO MEDIO	VALOR
ABACATE	1	20 Mil Frutos	20 000 Frutos/ha	1.000,00
ALHO	3	9 T	3 000 KG/ha	16.000,00
AMENDOIM	10	16 T	1 600 KG/HA	6.000,00
ARROZ	1 100	1 485 T	1 350 KG/HA	397.000,00
BANANA	42	MIL CACHOS	952 CACHOS/HA	65.000,00
BATATA-INGLESA	24	564 T	23 500 KG/HA	215.000,00
CAFÉ	2 870	7 340 T	2 557 KG/HA	12.771.000,00
CANA-DE-ACUCAR	4 260	340 800 T	80 000 KG/HA	5.623.000,00
CEBOLA	9	194 T	21 556 KG/HA	46.000,00
FEIJAO	2 365	1 601 T	677 KG/HA	1.280.000,00
LARANJA	31	2 113 Mil Frutos	68 161 Frutos/ha	55.000,00
MANDIOCA	285	7 100 T	24 912 KG/HA	355.000,00
MARACUJA	9	720 Mil Frutos	80 000 Frutos/ha	25.000,00
MELANCIA	20	100 Mil Frutos	5 000 Frutos/ha	40.000,00
MILHO	7 700	15 400 T	2 000 KG/HA	1.841.000,00
TOMATE	4	210 T	52 500 KG/HA	90.000,00
UVA	28	336 T	12 000 KG/HA	319.000,00

UTILIZAÇÃO DA TERRA		
VARIAVEL	INFORMANTES	AREA
LAVOURAS PERMANENTES	594	3 228 HA
LAVOURAS TEMPORARIAS	935	10 258 HA
TEMPORARIAS EM DESCANSO	178	1 525 HA
PASTAGENS NATURAIS	830	20 997 HA
PASTAGENS PLANTADAS	520	33 503 HA
MATAS E FLORESTAS NATURAIS	635	7 519 HA
MATAS E FLORESTAS PLANTADAS	279	747 HA
PRODUTIVAS NAO UTILIZADAS	112	464 HA

FONTE:IBGE

Tabela 21 - Produção agrícola e nível de utilização da terra do município de Ibaiti

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL				
VARIAVEL	AREA COLHIDA (ha)	QUANTIDADE PRODUZIDA	RENDIMENTO MEDIO	VALOR
ALGODAO HERBACEO	200	260 T	1 300 KG/há	116.000,00
AMENDOIM	2	3 T	1 500 KG/há	1.000,00
ARROZ	305	710 T	2 328 KG/há	214.000,00
BANANA	9	16 MIL CACHOS	CACHOS/HA	26.000,00
CAFÉ	3 650	7 884 T	2 160 KG/há	13.718.000,00
CANA-DE-ACUCAR	750	52 500 T	70 000 KG/há	866.000,00
FEIJAO	450	287 T	638 KG/há	215.000,00
MANDIOCA	3	45 T	15 000 KG/há	2.000,00
MANGA	1	29 Mil Frutos	29 000 Frutos/ha	3.000,00
MARACUJA	2	210 Mil Frutos	105 000 Frutos/há	22.000,00
MILHO	2 300	6 510 T	2 830 KG/há	778.000,00
SOJA	2 700	4 685 T	1 735 KG/há	997.000,00
TANGERINA	1	61 Mil Frutos	61 000 Frutos/há	2.000,00
TOMATE	6	150 T	25 000 KG/ha	56.000,00
TRIGO	500	930 T	1 860 KG/há	141.000,00

UTILIZAÇÃO DA TERRA		
VARIAVEL	INFORMANTES	AREA
LAVOURAS PERMANENTES	252	3 851 HA
LAVOURAS TEMPORARIAS	390	4 890 HA
TEMPORARIAS EM DESCANSO	33	445 HA
PASTAGENS NATURAIS	251	6 297 HA
PASTAGENS PLANTADAS	281	15 931 HA
MATAS E FLORESTAS NATURAIS	147	1 496 HA
MATAS E FLORESTAS PLANTADAS	52	273 HA
PRODUTIVAS NAO UTILIZADAS	51	626 HA

FONTE:IBGE

Tabela 22 - Produção agrícola e nível de utilização da terra do município de Ribeirão do Pinhal

PRODUÇÃO - ORIGEM ANIMAL	
VARIAVEL	QUANTIDADE
LÃ	1 200 KG
LEITE	4 000 MIL L
MEL DE ABELHA	3 000 KG
OVOS DE GALINHA	250 MIL DZ

PRODUÇÃO DA SIVICULTURA		
VARIAVEL	QUANTIDADE	VALOR R$
LENHA	10 885 M^3	98.000,00
MADEIRA PARA OUTRAS FINALID	2 100 M^3	46.000,00

Tabela 23 - Produção em função da origem dos produtos do município de Cornélio Procópio

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

PRODUÇÃO - ORIGEM ANIMAL		
VARIAVEL	**QUANTIDADE**	
CASULOS DO BICHO DA SEDA	107 079 KG	
LA	590 KG	
LEITE	2 340 MIL L	
MEL DE ABELHA	2 400 KG	
OVOS DE GALINHA	86 MIL DZ	
PRODUÇÃO DA SIVICULTURA		
VARIAVEL	**QUANTIDADE**	**VALOR**
CARVAO VEGETAL	2 T	1.000,00
LENHA	6 340 M^3	57.000,00
MADEIRA PARA OUTRAS FINALID	190 M^3	3.000,00

FONTE: IBGE NOTA: DADOS ESTIMADOS

Tabela 24 - Produção em função da origem dos produtos do município de Ibaiti

PRODUÇÃO - ORIGEM ANIMAL		
VARIAVEL	**QUANTIDADE**	
LA	1 126 KG	
LEITE	2 686 MIL L	
MEL DE ABELHA	1 491 KG	
OVOS DE GALINHA	18 MIL DZ	
PRODUÇÃO DA SIVICULTURA		
VARIAVEL	**QUANTIDADE**	**VALOR**
LENHA	1 110 M3	10.000,00
MADEIRA PARA OUTRAS FINALID	170 M3	4.000,00

Tabela 25 - Produção em função da origem dos produtos do município de Ribeirão do Pinhal

Os níveis de produção são bastante próximos, mas percebe-se uma maior produtividade (na relação área cultivada/área total) para os municípios de Cornélio Procópio e Ribeirão do Pinhal, com o predomínio tendendo para as grandes culturas anuais. Da mesma forma percebe-se pequeno incremento para Ibaiti em termos de produtos típicos da pequena propriedade.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.3.3.2. Demografia

Em termos demográficos, a **(tabela 26)** apresenta a população censitária em 2.000, por zona, sexo e município.

Campos	Número de Hab.		
	Cornélio Procópio	Ibaiti	Ribeirão do Pinhal
URBANA-MASCULINA	20 663	9 735	5 234
URBANA-FEMININA	22 027	9 960	5 437
URBANA-TOTAL	42 690	19 695	10 671
RURAL-MASCULINA	2 219	3 642	1 937
RURAL-FEMININA	1 959	3 086	1 728
RURAL-TOTAL	4 178	6 728	3 665
MASCULINA-TOTAL	22 882	13 377	7 171
FEMININA-TOTAL	23 986	13 046	7 165
POPULACAO-TOTAL	**46 868**	**26 423**	**14 336**

Tabela 26 - Censitária dos municípios Analisados.

Percebe-se nitidamente, para os três municípios analisados, uma concentração da população urbana. A análise da dinâmica populacional nos últimos vinte anos, segundo dados disponíveis no IBGE, indicam um processo de esvaziamento rural, determinado principalmente pela desativação das culturas de café pela mecanização. Percebe-se que estas populações estão estáveis pelo equilíbrio entre homens e mulheres.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

3.3.3.3. Serviços

A **(tabela 27)** apresenta a relação de consumo de energia elétrica por grupo de consumidores, enquanto que a **(tabela 28)** ilustra o abastecimento de água por categoria de consumidores.

VARIÁVEL	CONSUMO MWH			Nº DE CONSUMIDORES		
	Cornélio Procópio	Ibaiti	Ribeirão do Pinhal	Cornélio Procópio	Ibaiti	Ribeirão do Pinhal
RESIDENCIAL	25.133	7.325	3.974	12.283	5.427	2.803
SETOR SECUNDARIO	40.897	1.819	706	187	65	38
SETOR COMERCIAL	12.812	2.709	1.147	1.413	659	315
RURAL	4.183	2.722	1.847	501	1.162	500
ENERGIA ELETRICA/ OUTRAS CLASSES	15.781	3.809	1.444	185	102	56
ENERGIA ELETRICA - TOTAL	**98.806**	**18.384**	**9.118**	**14.569**	**7.415**	**3.712**

Tabela 27 - Relação de consumo de energia elétrica por grupo de consumidores no município

VARIAVEL/CAMPOS	Municipios/Nº de locais atentidos		
	Cornélio Procópio	Ibaiti	Rib. Do pinhal
Economias			
RESIDENCIAIS	13 050	5 659	2 936
COMERCIAIS	1 292	283	202
INDUSTRIAIS	48	13	10
UTILIDADE PUBLICA	139	48	24
PODER PUBLICO	153	74	41
TOTAL	**14 682**	**6 077**	**3 213**
Ligações			
RESIDENCIAIS	11 371	5 465	2 808
COMERCIAIS	1 003	257	182
INDUSTRIAIS	43	13	9
UTILIDADE PUBLICA	137	46	24
PODER PUBLICO	149	73	38
TOTAL	**12 703**	**5 854**	**3 061**

Tabela 28 - Abastecimento de água por categoria de consumidor nos municípios

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

O nível de consumo de energia elétrica destaca Cornélio Procópio com um perfil de centro urbano dinâmico, onde a presença de indústrias é um forte elemento indicador de uma economia mais complexa. Já o consumo de água residencial em Ibaiti, proporcionalmente a população, indica uma proporção significativamente maior do que Ribeirão do Pinhal em termos de população atendida.

3.3.3.4. Qualidade da água

Inexistem estudos disponíveis sobre a qualidade das águas do rio Laranjinha, mas percebe-se que um primeiro indicativo é determinado pela sua coloração barrenta, que é resultante do grande aporte de sedimentos ocorridos em períodos de chuva, decorrentes do processo de erosão e do uso inadequado dos solos e da destruição da cobertura vegetal. Com os sedimentos carreados ao rio, é comum a contaminação por agrotóxicos e nutrientes químicos. Esta condição é especialmente verificada nos segmentos do rio à jusante (relevo acentuado) e à montante (agricultura intensiva).

A contaminação por resíduos gerados por esgoto doméstico não deve ser significativa, pois a drenagem não cruza qualquer centro urbano do curso principal. A cidade de Figueira, à montante da bacia, que está situada praticamente em suas margens, não apresenta volume significativo de esgoto. Todavia, neste mesmo município, a exploração de carvão mineral para o abastecimento de usina termelétrica traz uma série de problemas de contaminação da água por resíduos desta atividade, além das cinzas geradas pela sua queima, resultando em um aumento na acidez das águas dos afluentes que cruzam as áreas de mineração. Ainda, na região do baixo rio Laranjinha, na região de Congoinhas, a presença de usinas de açúcar e de álcool, a partir da cana-de-açúcar, apresenta uma série de resíduos potencialmente perigosos sob o ponto de vista ambiental, em termos da contaminação da água. Práticas de proteção dos recursos ambientais são observadas, no sentido do tratamento destes efluentes.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

4. Medidas Mitigadoras e Compensatórias

Muito embora o reservatório previsto não apresente uma superfície muito grande (2,80 km^2), a sua efetivação vai impactar significativamente uma grande extensão de matas ciliares, que mesmo degradadas e empobrecidas, apresentam grande interação entre o meio terrestre e aquático. Da mesma forma a alteração do ambiente fluvial de lôntico para lêntico em uma extensão significativa poderá promover uma alteração na fauna de peixes. Deverá, mesmo assim, ser considerado um sistema de transposição para peixes.

Para amenizar os impactos ambientais a serem gerados pela PCH Nova Fátima, serão implantados diversos Programas Ambientais, dentro dos quais são especificados os projetos de controle, reabilitação, minimização e compensação ambiental.

São previstos os seguintes impactos negativos ao meio ambiente:

- Supressão de vegetação natural, de porte arbóreo-florestal, de características secundárias, em estágio inicial a médio de regeneração, compreendida principalmente de matas ciliares do rio Laranjinha. Embora sejam áreas extremamente empobrecidas em relação a composição original, possui grande importância ecológica. A implantação dos aproveitamentos exigirá grande esforço em recuperação florestal do entorno do reservatório;
- Perda, redução ou simplificação da biodiversidade pela supressão de habitat, causada pela inundação de ambientes com diversas características;
- Instabilidade ou erosão nas encostas as margens do futuro reservatório;
- Modificações na fauna de peixes pelo barramento do rio, que impedirá um grande número de espécies de migrar de um ponto ao outro;
- Transformação do rio de um ambiente lôntico para lêntico, determinando o desaparecimento local de espécies de peixes e mamíferos;
- Redução da qualidade da água, pela nova condição de águas paradas, com eliminação das corredeiras, importante propriedade de um rio no sentido da autodepuração de suas águas. Impacto relativamente a abertura de estradas;

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

- Impacto devido a construção do canal de adução/condutos forçados, da casa de força, substação, entre outros;
- Impacto decorrente da implantação do canteiro de obras e da movimentação dos operários;
- Impacto sobre a oferta de serviços básicos, como saúde, transporte e alimentação.

Para minimizar os impactos supracitados foram elaborados programas específicos, para cada meio, ou seja, físico, Biótico e Antrópico, como serão descrito a seguir:

4.1. Meio Físico

4.1.1. Programa de Controle Ambiental

a) Projeto de Controle Ambiental do Canteiro de Obras.

Este Projeto visa reduzir os riscos de instalação de processos erosivos e de contaminação do reservatório das águas subterrâneas e superficiais, além de evitar o desmatamento desnecessário de formações nativas, o lançamento de poeiras nas áreas próximas e nos próprios locais de trabalho.

Visa também dispor corretamente o lixo doméstico em valas sanitárias, promover o tratamento dos esgotos domésticos e dos efluentes contendo sólidos em suspensão, óleos e graxas.

O público alvo, que será favorecido diretamente por este projeto são os funcionários das obras da PCH Nova Fátima e os moradores da AID.

b) Projeto de Controle Ambiental e de Segurança das Estradas

Atualmente, nas pastagens regionais existem algumas árvores remanescentes as quais, além de representarem sombreamento para o gado, fornecem algum suporte para avifauna. Com a implantação das estradas, tais árvores correm o risco de serem cortadas. Além disto, com o aumento do tráfego, haverá riscos de atropelamentos humanos e de fauna silvestre nas estradas, tornando necessária a adoção de ações preventivas.

Os funcionários das obras e proprietários rurais das áreas localizadas na área de Influência Indireta (AII) e área de Influência Direta (AID) serão os indivíduos favorecidos diretamente por este projeto.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Será feita elaboração de projeto de estradas que promova o planejamento adequado das atividades a serem implementadas durante a abertura e a melhoria das vias de acesso. Para isto são previstas várias ações, entre as quais:

- Abrir novos acessos, adotando-se revestimento primário e obras de drenagem;
- Durante a abertura de acessos, desviar o eixo da estrada de árvores e de quaisquer agrupamentos arbóreos, bem como plantar mudas de nativas às suas margens;
- Ter cuidados específicos como o manejo e/ou proteção da vegetação local;
- Fixar placas educativas e informativas (controle de velocidade, avisos de ocorrência de pessoas e animais na pista, etc.), nas vias de acesso ao canteiro de obras e ao local da barragem.

c) Projeto de Relocação e Implantação de Novos Acessos.

As estradas de acesso existentes próximas ao reservatório da PCH Nova Fátima deverão ter trechos inundados. Estes trechos deverão ser relocados para atingir uma cota de segurança acima do nível N.A. máximo, ou seja, 478 m.

O principal acesso às propriedades é constituído de estrada em leito natural, cuja manutenção fica a cargo da prefeitura de Nova Fátima. O trecho mais próximo do local do barramento é uma via particular, ou seja, feita pelos próprios donos das áreas rurais, devido ao traçado inadequado em termos técnicos, os usuários convivem com dificuldades de tráfego durante o período chuvoso. Caso este projeto seja viabilizado, todos os acessos a serem utilizados por máquinas ou equipamentos, bem como de trânsito intensso durante e após a excução das obras serão recuperados ou reforçados seguindo diretrizes, como a implantação de taludes de corte e de aterro para combater a erosão. As atividades ainda deverão ser desviadas de ocasionais árvores de porte ou agrupamento arbóreo que houver no caminho e evitar soterramento de nascentes ou pequenos cursos D'água.

d) Projeto de Estabilização dos taludes das estradas

A contrução e alargamento das estradas representam um fator de risco para o surgimento de novos focos erosivos que levariam ao assoreamento dos cursos d'água e do

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

lago formado pelo barramento. Desta forma, é essencial que o projeto de Estabilização dos taludes das estradas faça parte do projeto de abertura e ampliação das vias de acesso.

Os objetivos principais deste projeto visam evitar a formação de novos focos erosivos, deslizamento de taludes e carreamento de sedimentos que poderiam contribuir para o assoreamento dos cursos d'água e do futuro reservatório.

e) Projeto de Revegetação e Preservação de Florestas Nativas

O trecho do rio Laranjinha onde será implantado o empreendimento, juntamente com as áreas circunvizinhas, está localizado em áreas propensas à erosão em sulco e/laminar em função da substituição da vegetação nativa por pastagens e lavouras. Portanto, é de grande importância a revegetação de áreas já degradadas, a manutenção da vegetação existente e a implantação de reflorestamento ciliar.

Este projeto tem como principal objetivo a reabilitação das áreas degradadas visando diretamente o controle de erosão e proteção do solo, dos cursos d'água, de tributários diretos e consequentemente do reservatório, bem como prover o futuro reservatório de floresta ciliar, conforme o estabelecido pela legislação em vigor.

Os principais beneficiários deste projeto serão os proprietários de áreas atingidas e confinantes.

Entre as ações previstas para sua implantação, constam as seguintes:

- Propor parcerias aos proprietários das áreas atingidas e confinantes;
- Restringir a supressão da vegetação apenas à área necessária, evitando cortes abusivos;
- Selecionar espécies adequadas à região quando se tratar de reflorestamento e/ou florestamento ciliar;
- Criar canteiros de mudas;
- Para as áreas degradadas, recomposição do solo superficial, correção e descompactação do solo;
- Controle de drenagem;
- Plantio através de semeadura, hidrossemeadura, geomantas e/ou plantação de mudas.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

4.1.2. Programa Florestal

Será composto pelos projetos de recomposição da vegetação do entorno do reservatório e projeto de limpeza da bacia de acumulação.

a) Projeto de Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório

A formação do reservatório da PCH Nova Fátima será responsável pela eliminação de poucos trechos remanescentes de mata ciliar, capoeiras e capoeirões existentes às margens do rio Laranjinha, no trecho do aproveitamento. Tendo em vista o elevado grau de desmatamento da região, o futuro lago deverá apresentar poucas áreas com vegetação arbórea/arbustiva em seu entorno. A ausência de vegetação em suas margens, associada à elevada susceptibilidade do solo à erosão e ao grande número de processos erosivos existentes na AII do empreendimento, poderá provocar, durante a operação da usina, problemas relativos à desestabilização de encostas na faixa de solo em contato com o nível d'água do reservatório (acelerando processos erosivos existentes ou desenvolvendo novos focos).

Sendo assim, o programa tem como objetivo promover o controle dos processos erosivos localizados as margens do futuro reservatório, bem como a recomposição e o monitoramento da vegetação ciliar e das margens do reservatório.

Neste caso, tanto o empreendedor como os proprietários rurais localizados às margens do reservatório serão beneficiados com a implantação deste projeto.

Dentre as ações para implantação do projeto estão:

- Contatar proprietários rurais e propor parcerias, no caso da revegetação ocorrer em áreas particulares, devendo ser previamente feito um comum acordo com os mesmos;
- Executar os plantios, utilizando o maior número possível de espécies nativas, para promover a diversidade e a conservação dos recursos genéticos;
- A restauração da vegetação ciliar nas margens do reservatório terão preferência de início as áreas mais críticas, ou seja, desprovidas de vegetação e sujeitas a erosão;
- As áreas de plantios deverão ser fiscalizadas e protegidas contra ações clandestinas (corte, coleta de flora e fauna e entrada de gado).

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Uma vez que a parte da área no entorno do reservatório é de propriedade de terceiros a realização destes serviços dependerá do consentimento dos proprietários. Deste modo, será de fundamental importância a formação de parcerias do empreendedor com os proprietários rurais, visando a viabilização destes trabalhos. Os proprietários deverão ser estimulados a favorecerem os plantios e a promoverem a preservação da vegetação remanescente.

b) Projeto de Limpeza da Bacia de Acumulação

O desmatamento prévio visa remover o material lenhoso presente na área do reservatório, uma vez que sua decomposição (sob inundação) ocorre lentamente, essa decomposição é responsável pela queima de oxigênio disponível para biota aquática, podendo gerar desequilíbrio para o ecossistema aquatico, bem como o fruto desta decomposição é a liberação de gases, como por exemplo Metano, que contribui para o efeito estufa. A remoção da vegetação visa permitir ainda o deslocamento gradual da fauna da área a ser alagada, uma vez que o processo de alagamento é rápido e gera a formação de ilhas, o que impede a fuga de muitos animais terrestres. O corte limitado ao local de inundação era reduzir a área desmatada ao estritamente necessário, de modo a serem evitados cortes abusivos. Além disto, o fato de permanecer algumas árvores em áreas sujeitas a alagamento periódicos poderá auxiliar na seleção de espécies adaptadas a este tipo de ambiente, possibilitando uma posterior escolha de espécies para serem plantadas em locais semelhantes.

O empreendedor, os proprietários e moradores ruraus da AID serão benefiados diretamente com este projeto.

Para a implantação deste projeto, estão previstas as seguintes ações:

- Obtenção de licença de desmate junto aos órgãos competentes;
- Efetuar desmatamento (mediante elaboração de projeto específico) da área a ser inundada, restringindo-se somente ao local de inundação. Assim, visando preservar ao máximo de vegetação remanescente, sugere-se que se adote o N.A. máximo normal para a retirada da vegetação;

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

- O desmatamento deverá ser lento (de modo a melhor permitir a fuga da fauna silvestre) e orientado em direção aos setores florestais remanescentes no entorno imediato do futuro lago, principalmente em situações onde exista conectividade florestal ou próximo a um fragmento ou reservas legais;
- O desmatamento deverá ser executado de jusante para montante, e das partes baixas para as mais altas;
- A madeira deverá ser removida;
- Em virtude da pequena área florestal remanescente, não existe necessidade de montagem de esquemas especiais para a exploração, devendo a empresa se responsabilizar pelas atividades em cada área, dentro dos critérios propostos;
- Todos os funcionários a participarem das atividades de cortes deverão ser previamente orientados para terem os devidos cuidados, evitando cortes abusivos e acidentes com animais silvestres.

c) Projeto de Monitoramento de Focos Erosivos no Entorno do Reservatório

Com o surgimento do reservatório, alguns trechos de mata ciliar deixarão de existir nas margens do rio Laranjinha e de seus contribuintes diretos. Com essa ausência da vegetação, aliada a susceptibilidade do solo à erosão (junto aos processos erosivos ativos existentes), poderá haver uma aceleração do processo de assoreamento do reservatório.

O objetivo principal deste projeto é a criação de um plano de monitoramento das encostas adjacentes à área do futuro reservatório e dos taludes de corte e de aterro que serão implementados (em função da abertura e alargamento das estradas), visando promover o controle dos processos erosivos existentes, bem como prevenir a degradação das cabeceiras de drenagens e o assoreamento do reservatório.

O empreendedor e os proprietários rurais das áreas localizadas na AID serão os mais beneficiados pelas ações do projeto, como vemos a seguir:

- Executar um levantamento detalhado dos focos de erosãoda AID;
- Controlar e minimizar os focos erosivos constatados, mediante a adoção dos projetos de “Recuperação de Áreas Degradadas” e “Recomposição da Vegetação do Entorno do Reservatório”;

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

- Fazer contatos com os proprietários locais, no intuito de conseguir a permissão e parceria para execução do projeto;
- Construir bacias de contenção de sedimentos (que deverão ser monitoradas ao longo de todas as fases do empreendimento);
- Após o enchimento do reservatório, deverá ser feita uma avaliação da condições do grau de umidade e dos riscos de erosão gerados;
- A longo prazo, o monitoramento deverá enfocar o acompanhamento de erosões nos taludes próximos ao reservatório e nos taludes de corte e aterro das estradas de acesso.

4.2. Meio Biótico

4.2.1. Programas de proteção a Fauna e Flora

Nestes programas foram incluídos o emprenho na preservação dos remanescentes de mata e na formação de corredores florestados, interligando fragmentos nas margens do reservatório, que poderão ser realizados através da avaliação de remanescentes que possam ser interligados aumentado sua área e, ainda, através de conscientização dos proprietários e/ou através de ações de reflorestamento com nativas. Acredita-se que essas medidas possam facilitar a dispersão e o deslocamento de mamíferos, bem como contribuir para a conservação de suas comunidades, minimizando os impactos a serem causados pelo empreendimento.

a) Programa de Conservação da Herpetofauna

Para a conservação da fauna de anfíbios e répteis em geral, sugere-se a aplicação de medidas como: proteção de matas restantes da região com criação ou aproveitamento de Unidades de Conservação, controle do afluxo de agrotóxicos para os cursos d'água (que podem comprometer o desenvolvimento larval, principalmente), preservação de nascentes e controle do assoreamento dos cursos d'água.

Recomenda-se o emprenho na preservação dos remanescentes de mata e na manutenção e formação de corredores florestados interligando frangmentos, que pode ser realizada através da avaliação de remanescentes que possam ser interligados aumentado

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

sua área através de conscientização dos proprietários e/ou através de ações de reflorestamento.

Acredita-se que essas medidas possam facilitar a dispersão e o deslocamento de anfíbios e répteis e contribuir para a conservação das comunidades herpetofaunísticas, minimizando os possíveis impactos causados pelo empreendimento.

Outras ações poderão também contribuir na diminuição dos impactos a serem gerados, como por exemplo: Educação Ambiental, Comunicação Social, Monitoramento da Herpetofauna, Acompanhamento e Resgate de Fauna e aquisição de áreas de várzea, inservíveis para agricultura que poderão ser adquiridas pelo empreendedor para manutenção da biodiversidade.

4.2.2. Medidas de Monitoramento

Tendo em vista o sucesso da implantação de revegetação das áreas degradadas e faixas marginais do reservatório, recomenda-se o desenvolvimento de um programa de monitoramento destas áreas.

a) Programa de Monitoramento da Vegetação das Áreas Degradadas e das Faixas Marginas do Reservatório

Um programa de monitoramento, além de servir para acompanhar o desenvolvimento da vegetação plantada e detectar o momento das capinas, servirá também pra a fiscalização fitossanitária e controle de pragas (insetos prejudiciais) e doenças que venham comprometer o crescimento normal da cobertura vegetal implantada.

O programa de monitoramento visa acompanhar e avaliar as condições de evolução da vegetação implantada nas áreas degradadas e das faixas marginais do reservatório.

As principais ações para a implantação deste programa incluem:

- Executar a manutenção das áreas reabilitadas, com as seguintes práticas: controle de ervas daninhas (até dois anos), combate a formigas (em caso de ataque generalizado), isolamento da área (evitar pisoteio do gado), prevenção contra queimadas, controle da erosão (plantio em nível), replantio em locais que as plantas não se desenvolveram ou morreram.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

b) Projeto de Monitoramento de Mastofauna Ameaçada de Extinção

No presente trabalho foi detctada a ocorrência local de mamíferos silvestres ameaçados de extinção, como mencionado anteriormente. Assim torna-se necessário a realização de levantamentos que promovam investigações nos ambientes florestais e na calha do rio Laranjinha (dentro da AID e AII da PCH Nova Fátima), com enfoque específico de populações das espécies ameaçadas de extinção, na região do empreendimento, para a geração de subsídios à adoção de medidas de manejo que se fizerem necessárias.

c) Programa de Monitoramento da Herpetofauna

A Paisagem regional na qual se insere a área do empreendimento encontra-se muito alterada, com destaque para a presença de grandes extensões de monoculturas.

Com a formação do reservatório, algumas das áreas em que ocorrem a herpetofauna se tornarão ainda mais fragmentadas, contribuindo para a diminuição dessas populações.

Assim, é importante que se faça um programa de monitoramento da herpetofauna na área de Influência Indireta e de Entorno do reservatório, para a verificação das condições de adaptação desta comunidade frente à nova composição ambiental. O objetivo principal será a caracterização da composição das espécies nos ambientes, além da avaliação de possíveis modificações nas comunidades, incluindo as relacionadas aos ambientes florestais.

Este estudo será essencial para a conservação destas espécies, servindo ainda como subsídio para futuros projetos de manejo.

d) Programa de Monitoramento de Aviafauna Ameaçada de Extinção

As espécies florestais enquadradas nestas categorias foram mencionadas em registros fidedignos, possuindo valor de conservação não somente local, mas a nível regional e até mesmo nacional, por estarem em processos de extinção em todo o Brasil. Sendo assim, torna-se necessário a realização de levantamentos que promovam maiores investigações em fragmentos florestais estacional e ciliares presentes na AII e AID do empreendimento, com enfoque específico na procura e monitoramento de suas populações.

Os levantamentos sistemáticos deverão ser feitos através do uso de censos matutinos e vespertinos, utilizando transectos em diferentes fragmentos florestais. Deverá

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

ser mapeada a distribuição das populações encontradas de espécies raras e ameaçadas de extinção e analisados os padrões geográficos obtidos, visando gerar subsídios para a tomada de ações específicas à sua conservação na Bacia do rio Laranjinha.

4.3. Meio Antrópico

4.3.1. Socioeconomia

a) Programa de Educação Ambiental

A lei 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, refere-se a está atividade como “os processos por meio dos quais o individuo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente”.

Também afirma ser educação ambiental elemento essencial e permanente da educação nacional. Nesse sentido, um projeto de educação ambiental deve andar passo a passo com o processo de educação e ter um horizonte de longo prazo.

Os objetivos principais deste projeto incluem:

- Auxiliar a execução ambientalmente correta das obras civis da PCH Nova Fátima;
- Promover a identificação do modo de agir com a preservação do meio ambiente e a segurança pessoal pelos funcionários contratados para a construção da PCH Nova Fátima;
- Divulgar valores de preservação dos recursos naturais na AID.

O projeto de Educação Ambiental estará voltado para os seguintes públicos:

- Gerência do canteiro de obras;
- Funcionários do canteiro de obras;
- Proprietários rurais da AID;
- População da cidade de Nova Fátima;

b) Programa de negociação

Este programa visa definir e explicitar as formas de tratamento e os critérios para a negociação a ser empreendida com os grupos de interesse afetados para a construção da PCH Nova Fátima, de forma que os mesmos possam optar pela solução mais adequada, capaz de garantir a recomposição de seu modo de vida.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Constituem-se públicos-alvo desse programa as seguintes categorias:

- Proprietários rurais de montante e jusante do barramento;
- Categorias de não proprietários que terão suprimidas sua fonte de renda e/ou moradia.

O programa ora apresentado tem caráter conceitual, cumprindo, portanto, nesta fase, a função de estabelecer critérios mínimos para o início das discussões com os públicos-alvo, conforme a seguir apresentado:

1 – Proprietários Rurais

Para os proprietários de terrenos rurais localizados na área a ser afetada pela PCH Nova Fátima serão utilizados como base de discussão as seguintes opções:

- Indenização (pagamento em dinheiro pela compra do terreno afetado pelo alagamento);
- Permuta de terras e benfeitorias;
- Relocação da benfeitoria na área remanescente e negociação somente da área a ser afetada;
- Negociação do remanescente do terreno;
- Aquisição de nova área de reserva legal ao proprietário rural, quando a existente for afetada pelo enchimento do reservatório.

2 – Produtores Rurais não Proprietários.

Além dos proprietários, deverão ser contemplados, no processo de negociação as demais categorias passíveis de serem identificadas no processo e que terão suprimidas sua fonte de renda e/ou moradia, de acordo com as seguintes diretrizes básicas:

- Indenização das benfeitorias e lavouras;
- Viabilização de relocação das benfeitorias;
- Negociação com o produtor não proprietário concomitante ao proprietário da terra;

c) Programa de Saúde

Será implantado em apoio ao ambulatório previsto para o canteiro de obras.

Os públicos-alvo serão:

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

- Trabalhadores da obra;
- Moradores da AID;
- Moradores da área de entorno;

Para isto, estão previstas as seguintes ações:

1 – Implantação de ambulatório no canteiro de obras para atendimento aos trabalhadores vinculados ao empreendimento, contado com profissionais da área de saúde (médico e auxiliares), presentes no local a cada 10 dias.

2 – Celebração de convênios com laboratório de análises clinicas no município de Nova Fátima.

3 – Assegurar as condições sanitárias da área dos canteiros.

4 – Implantar Programa de Educação da Saúde voltado para os trabalhadores da obra.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

5. Referencias

CARVALHO, N. de O. (1994). **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro: CPRM.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008** – 2. ed./ Conselho Nacional do Meio Ambiente. – Brasília: Conama, 2008. 928 p.

DNAEE – Coordenação Geral de Recursos Hídricos, 1996. **Inventário das estações fluviométricas** (Fernandes *et. al.*). Brasilia: DNAEE, 1996. 1v.

ELLIOT, D. **Renewable Energy and Sustainable Futures** *Futures*. Vol 32, p261-274. Great Britain, 2000.

EMBRAPA – **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná.** Londrina, IAPAR/SUDESUL, 1984 v.2 (EMBRAPA/SNLCS – Boletim técnico no 57).

Fonseca, G.A.B.; Rylands, A.B.; Costa, C.M.R.; Machado, R.B. & Leite, Y.L.R. (eds.) 1994. **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçadas de Extinção**. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 459 p.

GÉRY, J. 1969. **The fresh-water fishes of South America. In Biogeography and ecology in South America** (E.J. Fittkau et al., eds.). Junk, The Hague, p. 828-848.

http://www.iucnredlist.org/ em 19/01/2009.

IBGE - **Anuário estatístico do Brasil: 1987/88.** Rio de Janeiro: IBGE, 1988. v. 48.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil - Proposta de classificação.** Curitiba, 1994. Dissertação (Mestrado Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Linsley, Kohler e Paulhus – **Hydrology for engineers**, 2ª Edição, Editora McGraw-Hill, 1975.

MELLO-LEITÃO, C. Aranhas do Paraná e Santa Catarina,das coleções do Museu Paranaense. **Arquivos do Museu Paranaense**, Curitiba, v. 6, p. 231-304, 1947.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

Mikich, S.B. & R.S. Bérnils. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em: http://www.pr.gov.br/iap Acessado em: 19 jan 2009.**

Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Irrigação, Departamento Nacional de Meteorologia. **NORMAIS CLIMATOLOGICAS (1961-1990).** Brasilia, Brasil. 1992.

MONTEIRO, C. A. de F. **Sobre a análise geográfica de seqüência de cartas de tempo: (pequeno ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da Geografia)**. Rev. Geog., Rio de Janeiro, v. 58, n. 1, p. 169-179, 1963.

Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1.989. **Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.**

RAUDKIVI A. J. 1979. **Hydrology, an advanced introduction to hydrological processes and modelling**. Pergamon press. 479 pp.

Villela, S. M. Mattos, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo. McGraw-Hill. 1975. 245 p.

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

6. Equipe Técnica

- Marcelo Lucian Ferronato, Biólogo - CRBio - 06 52165/6-D/07;

ART nº 07.1750/01/09, Conselho Regional de Biologia 7ª Região.

- Leonardo Alves Pereira, Engenheiro Civil - Crea 10.922/d-DF;

- Luiz Carlos S., Engenheiro Agrimensor da empresa LCS - Crea nº 15878/F-PR

- Francielli Geremia, Geógrafa - CREA - 98351/D-PR

- Michel Sony Junior, Engenheiro Eletricista - CREA- 47029/D-PR

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

7. Certidões

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

8. ARTs

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA DA 7ª REGIÃO - CRBio-07-PR

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-Nº: 07.1750/01/09
CONTRATADO			
2.Nome: Marcelo Lucian Ferronato			3.Registro no CRBio: 52165/06/07 RS
4.CPF: 698.701.522-87	5.E-mail: marcelolucian@yahoo.com.br		6.Tel: (69) 8412 1149
7.Endereço: Rua Goiás, 1887			8.Complemento:
9.Bairro: Liberdade	10.Cidade: Cacoal	11.UF: RO	12.CEP: 78.976-345
CONTRATANTE			
13.Nome: LAP ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA LTDA.			
14.Registro Profissional: 7208/RF		15.CPF / CGC / CNPJ: 07.175.124/0001-57	
16.Endereço: SCN QUADRA 5 LOTE A-50 SALA 710			
17.Complemento: SALA 710	18.Bairro ASA NORTE	19.Cidade:Brasilia	
20.UF: DF	21.CEP: 70915-800	22.Site: www.lapengenharia.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23. Natureza (X) 23.1. Prestação de serviço 1.1( ) 1.2( ) 1.3( ) 1.4( ) 1.5( ) 1.6( ) 1.7(X) 1.8( ) 1.9( ) 1.10( ) 1.11( )			( ) 23.2 Ocupação de cargo/função a( ) b( ) c( )
24. Identificação:			
Relatório Ambiental Simplificado, aproveitamento hidrelétrico PCH Nova Fátima, bacia do Rio Laranjinha, estado do PR.			
25. Localização Geográfica (Município): 25.1– Nova Fátima 25.2 – Brasília			26.UF: PR/DF
27.Forma de participação: (X) individual ( ) equipe	28.Perfil da equipe		
29.Área do Conhecimento: (3) (5) (19)	30.Campo de Atuação: 1( ) 2( ) .3(X) 4( ) 5( )		
31.Descrição sumária da atividade: Elaboração de Relatório Ambiental Simplificado, para solicitação de Licença Prévia (LP), da PCH localizada na Bacia do Rio Laranjinha.			
32.Valor: R$ 5.000,00	33.Total de horas: 100	34.Início: 01/2009	35.Término: 02/2009
36. ASSINATURAS			**37. CARIMBO DO CRBio**
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 02/02/2009 Assinatura e Carimbo do Profissional MARCELO LUCIAN FERRONATO	Data: 02/02/2009 Assinatura e Carimbo do Contratante		CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 16 MAR. 2009 CRBio - 07 - PR PANLOA-81331
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			**39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO**
Data: / / Assinatura e Carimbo do Profissional			Data: / / Assinatura e Carimbo do Profissional
Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante			Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante
40. AUTENTICAÇÃO DO RECOLHIMENTO BANCÁRIO			

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

-->Sistema de ART - Preenchimento de ART<-- Página 1 de 1

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11

CREA-SP

ART	1- Nº DA ART
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77	92221220090471795

CONTRATADO

2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL	3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL
600638960	**94140634804**
4 - NOME DO PROFISSIONAL	5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL
WALDEMAR FELLITI FILHO	**Geologo**

ART

6 - TIPO DE ART	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS
1-Obra/Servico		**1 - Não**
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART		10 - SUBEMPREITADA
1 - Não		**1 - Não**

ANOTAÇÃO

11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO	12 - ÁREA DE ATUAÇÃO	13 - TIPO DE CONTRATADO
1 - Responsabilidade Principal	**10 - Geologia**	**2- Pessoa Física**

EMPRESA CONTRATADA

14 - Nº DE REGISTRO NO CREA	15 - NOME COMPLETO
16 - CGC/CNPJ	17 - CLASSIFICAÇÃO

CONTRATANTE

18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO	19 - TELEFONE P/ CONTATO	20 - CPF/CNPJ
INJEX INDUSTRIA CIRURGICA LTDA	**(61)84024233**	**59309302000199**

DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO

21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO	22 - CEP
Av. Comendador Jose Zillo, 160 - Ourinhos	**19980-170**

CLASSIFICAÇÃO

	23 - NATUREZA	24 - UNIDADE	25 - QUANTIFICAÇÃO	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS
1	**A1706**	**7**	**320**	**8**
2	**A1707**	**11**	**332**	**25**
3	**A1715**	**7**	**320**	**8**

27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO

Consultoria tecnica com realizacao de sondagens rotativas, interpretacao dos dados de campo e laboratoriais e elaboracao de relatorio tecnico, contendo mapas, logs, secoes, ensaios laboratoriais e de campo e relatorio fotografico.

RESUMO DO CONTRATO

Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC...

Contrato de prestacao de servicos com prazo fixo em 60 dias e valor de R$ 15.000,00.
Data de efetiva participação do profissional:28/05/2009

28 - VALOR DO CONTRATO	29 - DATA DO CONTRATO	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE	32 - VALOR DA ART A PAGAR
15.000,00	**28/05/2009**	**28/05/2009**	**69**	**75,00**

ASSINATURA

Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (usos) para estes fins.

33 - LOCAL E DATA	PROFISSIONAL	CONTRATANTE
Jundiai **28/05/2009**	**Waldemar Felliti Filho**	**INJEX INDUSTRIA CIRURGICA LTDA**

Obs:
- O comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional
- Linha digitável: 00199.22210 29222.122003 90471.795212 X XXXXXXXXXXXXX

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

-->Sistema de ART - Preenchimento de ART<-- Página 1 de 1

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11

CREA-SP

ART	1- Nº DA ART
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77	92221220090520754

CONTRATADO

2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL	3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL
600638960	94140634804
4 - NOME DO PROFISSIONAL	5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL
WALDEMAR FELLITI FILHO	Geologo

ART

6 - TIPO DE ART	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS
1-Obra/Servico		1 - Não
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART		10 - SUBEMPREITADA
1 - Não		1 - Não

ANOTAÇÃO

11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO	12 - ÁREA DE ATUAÇÃO	13 - TIPO DE CONTRATADO
1 - Responsabilidade Principal	10 - Geologia	2- Pessoa Física

EMPRESA CONTRATADA

14 - Nº DE REGISTRO NO CREA	15 - NOME COMPLETO
16 - CGC/CNPJ	17 - CLASSIFICAÇÃO

CONTRATANTE

18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO	19 - TELEFONE P/ CONTATO	20 - CPF/CNPJ
INJEX INDUSTRIA CIRURGICA LTDA	(61)84024233	59309302000199

DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO

21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO	22 - CEP
Av. Comendador Jose Zilo 160-Ourinhos SP	19980-170

CLASSIFICAÇÃO

	23 - NATUREZA	24 - UNIDADE	25 - QUANTIFICAÇÃO	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS
1	A1706	7	320	16
2	A1707	11	332	16
3				

27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO

Elaboracao dos estudos de hidrologia do Rio Laranjinha - PCH Nova Fatima.

RESUMO DO CONTRATO

Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC...

Contrato de prestacao de servicos com prazo de 60 dias e valor de R$ 3.500,00.
Data de efetiva participação do profissional:12/06/2009

28 - VALOR DO CONTRATO	29 - DATA DO CONTRATO	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE	32 - VALOR DA ART A PAGAR
3.500,00	12/06/2009	12/06/2009	69	30,00

ASSINATURA

Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (usos) para estes fins.

33 - LOCAL E DATA	PROFISSIONAL	CONTRATANTE
Jundiai 12/06/2009	Waldemar Felliti Filho	INJEX INDUSTRIA CIRURGICA LTDA

Obs:
- O comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional
- Linha digitável: 00199.22210 29222.122003 90520.754210 X XXXXXXXXXXXXX

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - CREA

ART Nº 20092031007
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Profissional Contratado: CLEUZA CASTRO DE JESUS
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA AGRIMENSORA
Empresa contratada: LCS TOPOGRAFIA, CARTOGRAFIA E GEODÉSIA LTDA
Contratante: LAP ENGENHARIA LTDA
Endereço:Q SCN 5 - BRASILIA SHOPPING AND TOWERS SL-710 ASA NORTE
CEP: 70715900 BRASILIA DF Fone:
Local da Obra: RIO LARANJINHA S/N
ZONA RURAL - RIBEIRAO DO PINHAL PR

Nº Carteira: SC-45442/D
Nº Visto Crea: 32059
Nº Registro: 15878
CPF/CNPJ: 07.175.124/0001-57

Quadra: Lote:
CEP: 86490000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica	7	DESEMPENHO DE CARGO OU FUNÇÃO TÉCNICA
Área de Comp.	6110	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM AGRIMENSURA/TOPOGRAFIA
Tipo Obra/Serv	189	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS MOD AGRIMENSURA-CARTOGRAFIA**
Serviços contratados	050	EXECUÇÃO

Dimensão 63,98 KM

Dados Compl. 0

Guia B
ART Nº
20092031007

Data Início 01/05/2009
Data Conclusão 10/06/2009

Vlr Obra R$ 40.000,00 Vlr Serviço
Vlr Taxa R$ 300,00 Entidade de Classe 201
Base de cálculo: TABELA VALOR DA OBRA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA, PARA DETERMINAR AS ÁREAS E LOCAÇÃO DE COTAS DE DESAPROPRIAÇÃO
PLANIALTIMETRIA, BATIMETRIA DA ÁREA DE INFLUENCIA DA PEQUENA CENTRAL HIDRELETRICA
DENOMINADA PCH NOVA FATIMA, LOCALIZADA NO RIO LARANJINHA, MUNICIPIO DE RIBEIRÃO DO PINHAL,
ESTADO DO PARANÁ - PR.

QUANTIDADES:
4 SECÇÕES BATIMETRICAS

LOCAÇÃO DE COTA DE DESAPROPRIAÇÃO
COTA 472,00 M

ME - 10,948 KM
MD - 8,762 KM

COTA 478,00 M
ME - 26,851 KM
MD - 17,421 KM

TOTAL LOCADO - 63,982 KM

Insp.: 4650
10/06/2009
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante
Assinatura do Profissional
Autenticação Mecânica

1ª VIA - CREA Envie esta 1ª VIA ao CREA-PR de imediato! Esta ART terá validade após o seu pagamento.

CAIXA 104-0 10490.81290 43010.200244 00920.310075 1 00000000030000

Local de Pagamento CASAS LOTÉRICAS, AGÊNCIAS DA CAIXA E REDE BANCÁRIA
Vencimento **Contra-Apresentação**
Cedente **CREA-PR (76.639.384/0001-59)** (creawebart)
Agência/Código Cedente 0373/081294-3
Data do Doc. **10/06/2009**
Número do Documento
Espécie Doc.
Aceite **NÃO**
Data do Process. **10/06/2009**
Nosso Número **24010002009203100-7**
Uso do Banco
Carteira **SR**
Moeda **R$**
Qtde. da Moeda
Valor da Moeda X
(=) Valor do Documento **R$ 300,00**
INSTRUÇÕES Guia referente a ART Nro. 20092031007
(-) Desconto/Abatimento
(-) Outras Deduções
(+) Mora/Multa
(+) Outros Acréscimos
(=) Valor Cobrado **R$ 300,00**
Sacado **LCS TOPOGRAFIA, CARTOGRAFIA E GEODÉSIA LTDA**
Sacador/Avalista
Autenticação Mecânica / Ficha de Compensação

http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGTO=B&V1=ON&V2=ON&V3=ON&... 10/6/2009

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF

CREA-DF
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Distrito Federal

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Registro de Contrato sob a forma de Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal nº 6.496/77

ART N.º 59312/2009

RESPONSÁVEL TÉCNICO/CONTRATADO

2 Nome do profissional: LEONARDO ALVES PEREIRA				
3 Título(s) profissional(is): ENGENHEIRO CIVIL				4 Registro nº: DF10922/D
5 N.º CPF: 794.540.701-34	6 Endereço do profissional: -			
8 Cidade/UF: /	9 CEP:	10 Telefone: (0) 0	11 E-mail:	
12 Nome da empresa contratada:		13 N.º Registro/Visto CREA-DF: /		14 Telefone: 0

CONTRATANTE

15 Nome do Contratante (pessoa física ou jurídica): INJEX INDÚSTRIA CIRURGICA LTDA		16 CPF/CNPJ: 59.309.302/0001-99	
17 Endereço para Correspondência: AV. COMENDADOR JOSÉ ZILLO 160-DISTRITO INDUSTRIAL I	18 Cidade/UF: OURINHOS/SP	19 CEP: 19980-170	20 Telefone: (14) 33022900
21 Nome do proprietário da obra/serviço: INJEX INDÚSTRIA CIRURGICA LTDA		22 CPF/CNPJ: 59.309.302/0001-99	23 Telefone: (14) 33022900

DESCRIÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO CONTRATADO

24 Tipo do Registro da ART: 1 - Normal	25 Característica da ART: 1 - Projeto	26 Participação: 1 - Individual	27 Vínculo do profissional: 1 - Autônomo	28 Situação da obra/serviço: 1 - Não Iniciada
29 Endereço da obra ou serviço: RIO LARANJINHA				30 Cidade/UF: RIBEIRÃO DO PINHAL/PR
31 CEP: 86490-000	32 Telefone: (14) 33022900	33 Valor da obra/serviços: 17600000.00	34 Valor dos honorários: 250000.00	35 Prazo de execução (em dias): 90
36 Início das Atividades: 01/01/2010	37 N.º de pavimentos: 1	38 Área inicial: 60.00	39 Área de acréscimo: 0.00	40 Área total: 60.00

41 Objeto da obra ou serviço, descrito conforme o contrato:

ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DA PCH NOVA FÁTIMA, COM POTÊNCIA ESTIMADA DE 3,92 MW, ÀS COORDENADAS 23°2558 DE LATITUDE SUL E 56°2606 DE LONGITUDE OESTE, SITUADA NO RIO LARANJINHA, SUB-BACIA 64, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANÁ, NO ESTADO DO PARANÁ.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS

42 Nível de Atuação (cód.):	43 Atividade Técnica (cód.):	44 Classificação da Atividade Técnica (cód.):	45 Quantidade:	46 Unidade de medida (cód.):
1	51	B0500	3920	kW

47 Observações Complementares:

;DECLARO QUE O PROJETO/OBRA A QUE SE REFERE ESTE DOCUMENTO ATENDE AO ESTABELECIDO PELO DECRETO N.º 5296/2004, ART. 11: "A CONSTRUÇÃO, REFORMA OU AMPLIAÇÃO DE EDIFICAÇÕES DE USO PÚBLICO OU COLETIVO, OU A MUDANÇA DE DESTINAÇÃO PARA ESTES TIPOS DE EDIFICAÇÃO, DEVERÃO SER EXECUTADAS DE MODO QUE SEJAM OU SE TORNEM ACESSÍVEIS À PESSOA PORTADORA DE DEFICIÊNCIA OU COM MOBILIDADE REDUZIDA.

48 Entidade profissional com direito a repasse do percentual da taxa de ART:

SINDICATO DOS ENGENHEIROS DE BRASÍLIA - SENGE

PARA USO DO CREA-DF

49 Vinculação: 1. Projeto 2. Obra/Serviço 3. Co-autoria 4. Co-responsabilidade 5. Complementação 6. Substituição 7. Subcontratos	50 N.º Vínculo:	51 Serviço:	52 Vinculada à ART N.º/Ano:
	50 N.º Vínculo:	51 Serviço:	52 Vinculada à ART N.º/Ano:
	50 N.º Vínculo:	51 Serviço:	52 Vinculada à ART N.º/Ano:

ASSINATURAS

53 Declaro serem verdadeiras as informações acima: Assinatura do Profissional	54 De acordo: Assinatura do Contratante	55 De acordo: Anuência do Contratante Original
56 Local e data: 12/06/2009	57 Recebido por: ART ONLINE	TODA ART DEVERÁ SER BAIXADA JUNTO AO CREA-DF QUANDO DO ENCERRAMENTO DAS ATIVIDADES DO PROFISSIONAL 1ª VIA: CREA - 2ª VIA: VIA PROFISSIONAL - 3ª VIA: ÓRGÃOS PÚBLICOS 4ª VIA: OBRA - 5ª VIA: PROPRIETÁRIO

O signatário do presente documento tem ciência de que a falsidade das declarações aqui informadas configura crime e ocasionará sua responsabilidade civil, penal e administrativamente.

Válida somente com as assinaturas do Profissional e do Contratante, e após conferência pelo CREA-DF.
As ARTs serão consideradas válidas pelo Crea-DF quando apresentadas em conjunto com o comprovante de seu pagamento.

58 DATA DO PAGAMENTO:	59 VALOR DA TAXA A PAGAR:	60 RECIBO Nº.:
10/06/2009	30,00	159312

SETOR SRTVS QUADRA 701 – BLOCO O NÚMERO 110 – QUADRA 701 - SALA 339 – ASA SUL CEP: 70340-000 BRASILIA/DF
Fone/Fax: (61) 3039-2110, 30417730 Celular: (61) 8402 4233 E-mail: leonardo@lapengenharia.com.br
CNPJ: 07.175.124/0001-57 CF/DF: 07.462.935/001-29 CREA : 7208/RF