

# **RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO**

## **COMPLEXO DE PRODUÇÃO E COMPRESSÃO DE GÁS NATURAL DO CAMPO DE BARRA BONITA**

(PITANGA – PR)

CURITIBA

Estado do Paraná – Brasil

Setembro de 2017

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	3
1.1	Identificação do empreendedor .....	3
1.2	Identificação da empresa consultora responsável pelo estudo ambiental .....	3
1.3	Dados da equipe técnica multidisciplinar .....	4
2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	5
2.1	Objetivos e justificativas .....	6
2.2	Descrição do empreendimento .....	7
2.2.1	Acesso.....	7
2.2.2	Descrição das Instalações.....	8
2.2.3	Condições Operacionais .....	11
2.2.4	Descrição dos subsistemas.....	12
2.2.5	Sistema de armazenagem de líquidos.....	12
2.2.6	Sistema de alta vazão para carregamento e medição do gás comprimido .....	12
2.3	Localização da atividade .....	18
2.4	Órgão financiador da atividade.....	21
2.5	Efluentes líquidos.....	21
2.6	Efluentes sólidos .....	21
3	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....	22
3.1	Área Diretamente Afetada.....	22
3.2	Área de Influência Direta .....	22
3.3	Área de Influência Indireta .....	22
4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	23
4.1	Meio Físico .....	23
4.1.1	Clima e condições meteorológicas.....	23
4.1.2	Qualidade do ar.....	25
4.1.3	Relevo, geologia local/regional, geomorfologia e pedologia.....	25
4.1.4	Recursos hídricos e qualidade da água .....	40
4.2	Meio Biótico .....	48
4.2.1	Flora.....	49
4.2.2	Fauna .....	59
4.2.3	Unidades de Conservação .....	70

5	Meio Socioeconômico.....	77
5.1	Metodologia aplicada .....	77
5.2	Caracterização da população.....	78
5.2.1	Processo histórico de ocupação do território.....	89
5.3	Economia regional e local.....	92
5.4	Estrutura ocupacional no âmbito da economia local .....	92
5.5	Finanças públicas e municipais .....	94
5.6	Atividades produtivas .....	96
5.7	Condições de vida .....	98
5.8	População diretamente afetada .....	105
5.8.1	Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas .....	105
5.9	Organização social, cultural e político-institucional .....	107
5.9.1	Organização e ações da sociedade civil .....	107
5.9.2	Ações governamentais .....	108
5.10	Uso e ocupação do solo no entorno .....	108
5.11	Patrimônio histórico, arqueológico e cultural.....	111
6	PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	116
6.1	Avaliação dos aspectos/impactos ambientais .....	119
6.2	Medidas mitigadoras/compensatórias .....	129
6.2.1	Programas de controle e monitoramento .....	130
7	CONCLUSÕES.....	131
8	GLOSSÁRIO .....	132
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	133
10	ANEXOS .....	136

## 1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 1.1 Identificação do empreendedor

**Nome e razão Social:** Barra Bonita Óleo e Gás Ltda.

**CNPJ:** 22.881.417/0001-43

**Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA):** 6974660

**Endereço:** Al. Dr. Carlos de Carvalho, 603, cj. 61, 6º andar, Centro, Curitiba – PR

**Tels:** 41 – 3021 1100

**Diretores:** Cléber Bahia Silva Júnior, Carlos Frederico Gulin

**Contatos para fins de licenciamento:** Cléber Bahia e Giovanni Benini

**e-mails:** cleberjr@engepet.com.br, benini@tradener.com.br

**Tels:** 79 – 3241 1044 / 41 – 3021 1100

### 1.2 Identificação da empresa consultora responsável pelo estudo ambiental

**Razão Social:** CONSTATA Consultoria e Obras Ltda.

**CNPJ:** 13.371.687/0001-13

**Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA):** 6956421

**Endereço:** Rua 7, lote 8ª, Distrito Industrial, Nossa Senhora do Socorro – SE.

**Representante Legal:** Mário Jorge Maia de Magalhães

**Pessoa de contato:** Mário Jorge Maia de Magalhães

**e-mail:** mariojorge@constataconsultoria.com.br

**Tel:** 079 – 998 042 450 / 999 729 935

### 1.3 Dados da equipe técnica multidisciplinar

**Mário Jorge Maia de Magalhães**

Eng. Agrônomo (Coordenador)  
M. Sc. Eng. Agrícola  
*Esp.* Perícia, auditoria e gestão ambiental  
*Esp.* Petróleo, gás e biocombustíveis  
CREA RNP 2606322576  
Cadastro IBAMA n.: 260358

**Rogério Vila Nova Chaves Filho**

Geólogo  
CREA RNP 2713293391  
Cadastro IBAMA n.: 6094924

**Ana C. Batista Souza**

Socióloga  
DRT/SE 0000255  
Cadastro IBAMA n.: 6112748

**Karynne Lemos Farias Siqueira**

Bióloga  
CRBio n.: 6773408  
M. Sc. Saude e ambiente  
*Esp.* Educação Ambiental  
Cadastro IBAMA n.: ver anexo

**Robson Antônio Lorenzoni**

Engenheiro Florestal  
CREA 39602/D  
Cadastro IBAMA n.: 6958532

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

**Denominação oficial:** Complexo de Produção e Compressão de Gás Natural do Campo de Barra Bonita.

**Tipo de empreendimento:** Produção de Gás Natural

**Nome do Campo:** Campo de Barra Bonita (*on shore*)

**Localização:** Distrito de Barra Bonita, Município de Pitanga, Estado do Paraná.

Matrícula do imóvel:

**Contrato de concessão:** 48610.001999/2016-28

**Concessionária:** Barra Bonita Óleo e Gás Ltda.

**Operador:** Barra Bonita Óleo e Gás Ltda.

**Produtos:** Gás Natural e Óleo (condensado)

**Subproduto:** não há.

**Poços produtores:** 2 poços (1-BB-1-PR e 3-BB-2D-PR)

**Valores de investimento previsto:** R\$ 650.000,00 (seiscentos e cinquenta mil reais)

**Histórico das atividades exploratórias:**

O Campo de Barra Bonita foi descoberto em 1996, pela Petrobras S/A. através do poço pioneiro 1-BB-1-PR. Entre agosto de 1997 e janeiro de 1998, foi perfurado e completado o poço 3-BB-2D-PR, e em fevereiro de 1998 foi efetuada completação do poço 1-BB-1-PR.

*Poço 1-BB-1-PR.* Logo após o término da perfuração deste poço, foi iniciada a sua avaliação, cuja conclusão ocorreu em 16/04/1997. A completação do poço foi iniciada em 17/01/1998, após completação do poço 3-BB-2D-PR, e foi concluída em 26/02/1998. O poço foi completado com coluna 3 ½" EU 9,3 lb/pé, árvore de natal convencional tipo cruzeta 4 1/16 x 5.000 psi, DHSV "Tubing Mounted" modelo TRDP 68 4 ½" EU. O poço encontra-se equipado aguardando início de produção. O fundo do poço (trecho aberto) foi abandonado com tampão de cimento (3531/3637m).

*Poço 3-BB-2D-PR.* Foram iniciadas as operações de avaliação e completação, com conclusão dos trabalhos em 15/01/1998. O poço foi completado com coluna 3 ½" EU 9,3 lb/pé, árvore de natal convencional tipo cruzeta 4 1/16 x 5.000 psi, DHSV "Tubing Mounted" modelo TRDP 3 ½" EU. O reservatório produtor (formação Campo Mourão) ficou a poço aberto. O poço encontra-se equipado aguardando início de produção. Não houve ainda produção comercial no Campo de Barra Bonita.

A Petrobrás não tendo interesse na sua exploração devolveu o Campo à União, a qual ofertou o mesmo na 13ª Rodada através de seu órgão regulador, a Agência Nacional do Petróleo Gás e Biocombustíveis – ANP. Nesta rodada o Campo foi arrematado pela Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. que firmou o Contrato de Concessão com a ANP n. 48610.001999/2016-28, em 12 de maio de 2016.

## 2.1 Objetivos e justificativas

O principal objetivo deste Relatório Ambiental Simplificado – RAS é o de fornecer subsídios para o licenciamento da exploração de gás natural em dois poços já prontos (completados e equipados) localizados no Campo de Barra Bonita, no município de Pitanga, Estado do Paraná.

Para tanto, é apresentado neste estudo, um diagnóstico ambiental incluindo os meios físicos, bióticos e antrópicos das áreas de influência direta e indireta da região na qual se encontra os poços produtores de gás, bem como a descrição dos impactos gerados durante a operação do Campo.

O objetivo inicial deste licenciamento é o de obter a **Licença Prévia de Produção – LPPro** na qual autoriza o empreendedor a explorar o gás para a verificação da viabilidade do poço/Campo e caso haja quantidade de gás economicamente viável a Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. dará continuidade ao processo de licenciamento ambiental do respectivo Campo.

Detectada a economicidade do Campo algumas alternativas de exploração poderão ser adotadas:

1. Explorar e comprimir o gás na locação do poço e vendê-lo através de caminhões transportadores para o mercado consumidor (postos de combustíveis, cerâmicas e indústrias utilizadoras do gás natural);
2. Explorar e enviar o gás via duto para ser comprimido nas margens da PR-460 através de uma unidade de compressão e então ser vendido através de caminhões para o mercado consumidor. Esta alternativa difere da primeira pela construção do duto que levará o gás até uma rodovia pavimentada o que diminuiria os custos com transporte rodoviário e aumentaria os custos para a sua implantação;
3. Instalar uma termelétrica na locação do poço aproveitando o gás para gerar energia, a qual seria vendida ao operador regional;
4. Explorar e liquefazer o gás na locação do poço e vendê-lo através de caminhões transportadores para o mercado consumidor (postos de combustíveis, cerâmicas e indústrias utilizadoras do gás natural).

## 2.2 Descrição do empreendimento

### 2.2.1 Acesso

A Estação está nas margens da rodovia estadual PRC-239 que liga a PR 460 nas imediações da sede municipal de Pitanga até a sede municipal de Mato Rico. A Estação dista aproximadamente 27km da sede municipal de Pitanga.

A figura a seguir mostra o Campo de Barra Bonita e a sede do município de Pitanga inseridos no Estado do Paraná, e a figura seguinte mostra a inserção do Campo dentro do município de Pitanga.

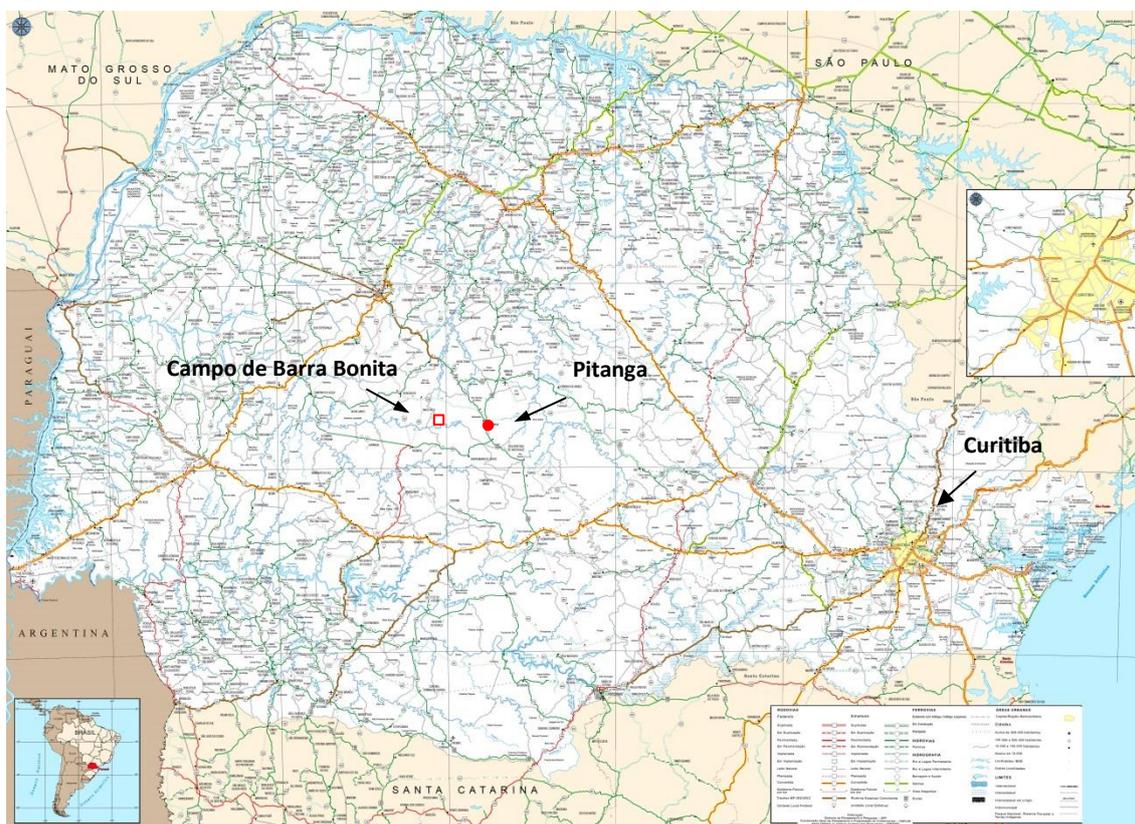


Figura 1. Mapa geral de situação geral do Campo de Barra Bonita em relação ao Estado do Paraná. Fonte: DNIT/PR, 2011.

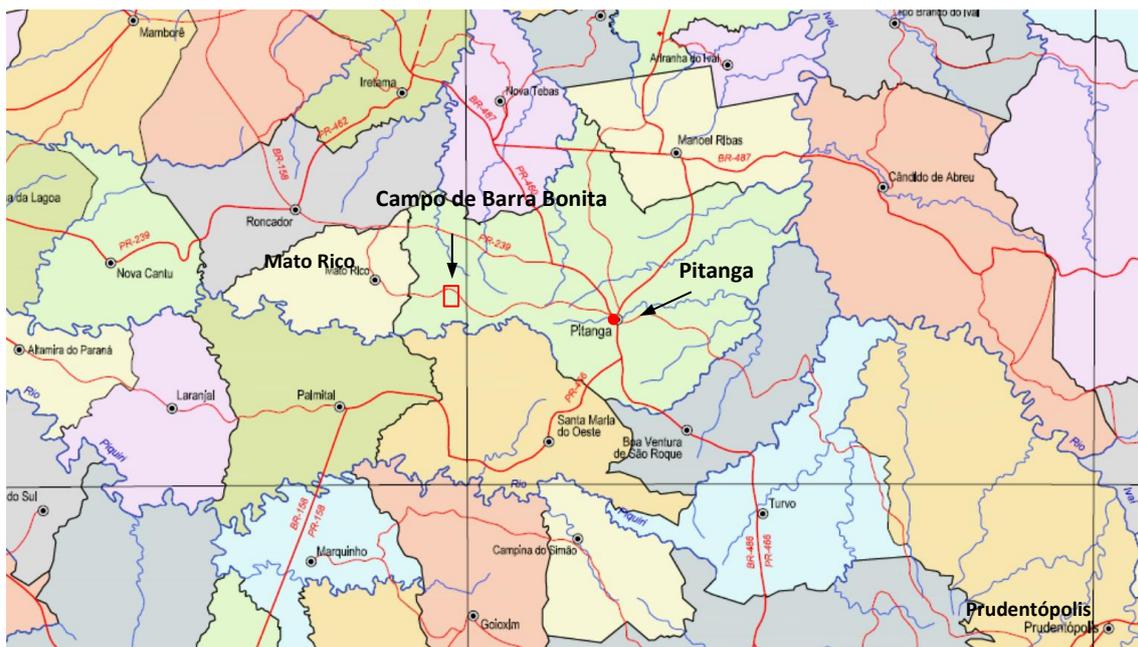


Figura 2. Mapa de situação do Campo de Barra Bonita em relação ao município de Pitanga. Fonte do mapa: IBGE (2009).

## 2.2.2 Descrição das Instalações

A Estação aonde estão localizados os poços está delimitada com cerca de arame farpado e postes de concreto, para impedir o acesso de animais e pessoas na área da Estação. Dispõe de espaço suficiente para manobras e intervenções com sondas. As dimensões do terreno são: 140m sudoeste x 720m nordeste x 670m sudeste x 600m noroeste, totalizando uma área de 1,70ha, conforme planta de localização da área que segue anexa.

Na Estação há um pequeno galpão destinado à guarda de materiais e ferramentas, bem como uma guarita na entrada principal.



Figura 3. Vista da entrada da Estação de Barra Bonita. Foto: Francisco Firmino. Ago./16.



Figura 4. Vista do interior da Estação de Barra Bonita, com o pequeno galpão ao fundo. Foto: Francisco Firmino. Ago./16



Figura 5. Vista da cabeça do Poço 1-BB-1-PR na Estação de Barra Bonita, em Pitanga – PR. Foto: Francisco Firmino. Ago./16.



Figura 6. Vista dos poços produtores na Estação de Barra Bonita, em Pitanga – PR. Foto: Francisco Firmino. Ago./16.

A área dos poços está cimentada e apresenta uma canaleta de drenagem para uma caixa API.

### 2.2.3 Condições Operacionais

A seguir têm-se os valores das condições operacionais que serão utilizadas na Estação de Barra Bonita para a produção do GN.

Tabela 1. Especificações das condições operacionais normais de trabalho na Estação de Barra Bonita.

Item	Unidade	Valor Mínimo	Valor Máximo
Vazão de Gás	Nm <sup>3</sup> /dia	20.000	80.000
Vazão de Líquido	m <sup>3</sup> /dia	2	8
Pressão de Entrada	Kgf/cm <sup>2</sup>	30	250
Pressão de Saída	Kgf/cm <sup>2</sup>	30	220
Temperatura de entrada	°C	35	50
Temperatura de Saída	°C	20	40

Para o teste de longa duração para avaliação do reservatório e do gás natural produzido, a Estação irá operar com os seguintes valores:

Tabela 2. Especificações das condições operacionais utilizadas para teste de longa duração na Estação de Barra Bonita.

Item	Unidade	Valor Mínimo	Valor Máximo
Vazão de Gás	Nm <sup>3</sup> /dia	1.000	20.000
Vazão de Líquido	m <sup>3</sup> /dia	0,1	2
Pressão de Entrada	Kgf/cm <sup>2</sup>	30	250
Pressão de Saída	Kgf/cm <sup>2</sup>	200	220
Temperatura de entrada	°C	35	50
Temperatura de Saída	°C	20	40

## **2.2.4 Descrição dos subsistemas**

### **2.2.4.1 Sistema de separação**

A Estação será dotada de 2(dois) Vasos Separadores Verticais que terão por objetivo separar as eventuais frações líquidas produzidas com o gás natural. Após a separação, o gás será encaminhado para o sistema de medição e carregamento. Este vaso foi projetado para operar com uma pressão máxima de 275 kgf/cm<sup>2</sup> e terá capacidade para uma vazão máxima de 10 m<sup>3</sup>/dia de líquido (água e condensado) e 100.000 Nm<sup>3</sup>/dia de gás.

Será construído de acordo com as normas específicas, sendo o material do casco ASTM 285-C, dotado de válvula de segurança de pressão (PSV) ajustada para a pressão de 275 kgf/cm<sup>2</sup> e válvula de bloqueio automático na entrada. O vaso será dotado de instrumentação para controle da pressão interna do vaso e do nível de líquido acumulado. Ao ser atingido o nível alto, todo o líquido será drenado para os tanques de armazenamento de líquidos (TQ-001 e TQ 002).

### **2.2.5 Sistema de armazenagem de líquidos**

Será composto por 2(dois) tanques atmosféricos horizontais, com capacidade de 30 m<sup>3</sup>. O tanque terá indicador de nível e será arqueado de modo a permitir a medição da produção de água e condensado do poço.

### **2.2.6 Sistema de alta vazão para carregamento e medição do gás comprimido**

A Estação e a unidade de carregamento de Gás Natural disporá de um sistema alta vazão para carregamento e medição de gás comprimido.

O carregamento dos veículos transportadores de Gás Natural Comprimido será controlado pelo sistema de abastecimento de alta vazão, que consiste em um sistema de válvulas que permite o carregamento simultâneo de até 2(dois) veículos com segurança. Este sistema será dotado de válvulas de segurança para impedir retorno de gás em alta pressão e impedir o carregamento dos veículos com pressão maior que a especificada.

A medição do volume de gás natural comprimido carregado nos veículos será feita por um medidor tipo placa de orifício e serão medidas todas as vazões de gás para compor o balanço de materiais do Campo. Os medidores enviarão as medições corrigidas para o sistema de controle para compor relatório de medição.

Os veículos de transporte são dotados de um engate rápido tipo fêmea, diâmetro 1". A unidade de carregamento é dotada de mangueiras flexíveis, específica para operar com gás natural a pressão de 250 kgf/cm<sup>2</sup>. Na conexão de cada mangueira, com o sistema de abastecimento, existe uma válvula de bloqueio de fecho rápido e uma válvula para drenar a pressão da mangueira antes de desconectá-la. Na ponta da mangueira está instalado um

engate rápido tipo macho, diâmetro de 1”, compatível com o engate tipo fêmea dos veículos. Os engates rápidos são dotados de válvula de retenção que em caso de desconexão bloqueiam a passagem do gás imediatamente.

Ao chegar à unidade de carregamento, o veículo de transporte estacionará na plataforma para iniciar o carregamento dos cilindros. Depois será preciso conectar o fio terra ao veículo de transporte para drenar eletricidade estática e em seguida conectar a mangueira no veículo de transporte. Abre-se a válvula de bloqueio da mangueira, e fecha-se a válvula de dreno e abre-se a válvula geral do veículo para iniciar o enchimento. O veículo de transporte estará carregado quando a pressão do sistema (cabeça do poço) equalizar com a pressão dos cilindros do veículo (entre 200 e 220 kgf/cm<sup>2</sup>). A estação de carregamento está projetada para carregar 2(dois) veículos simultaneamente.

Ao término da carga, fecha-se a válvula de bloqueio de fecho rápido da mangueira e a válvula geral do veículo e abre-se a válvula de dreno da mangueira. Após drenar a pressão e o gás contido na mangueira, desconecta-se o engate rápido, o fio terra e remove o veículo de transporte da área de carregamento.

A seguir tem-se as características principais do sistema de carregamento:

- Veículo de transporte de Gás Natural Comprimido (GNC), composto de 168 cilindros de alta pressão, dividido em 4 módulos com 42 cilindros cada módulo. Cada cilindro tem válvula de bloqueio em sua entrada. São também dotados de um manômetro com escala de 0 a 400 kg/cm<sup>2</sup> e o abastecimento do veículo é feito por um único ponto, que abastecem os 4 módulos simultaneamente;
- Mangueiras com proteção anti-estática (eletricamente condutoras), DN 1”, pressão máxima de operação 5000 PSI, comprimento 2,5 metros, extremidade tipo engate-rápido com conector macho, com dispositivo de segurança em caso de rompimento (bloqueio por excesso de fluxo). As válvulas de abastecimento e alívio serão instaladas junto ao *header*. Cada mangueira terá um manômetro de indicação do alívio da mangueira durante a desconexão da cesta;
- Vazão mínima de abastecimento em cada mangueira de 500 m<sup>3</sup>/h e máxima de 900 m<sup>3</sup>/h (@ 20°C; 1 atm);
- Válvula de segurança tipo corte rápido (*shut-off*) acionada automaticamente em caso de sobre pressão, regulável entre 220 a 250 kgf/cm<sup>2</sup>;
- Sistema de alívio de pressão;
- Pressão máxima de abastecimento e suprimento de 250 kgf/cm<sup>2</sup>;
- Filtro de partículas na entrada de gás com filtragem de 3 microns, dotado de facilidades de manutenção;
- Válvula de corte rápido (parada de emergência) tipo “soco” ou “golpe de punho”;
- Tensão de alimentação de 220 V / 60 Hz Monofásico;
- Faixa de temperatura de trabalho com GNV: 0 °C a 75 °C.

Durante o abastecimento do veículo de transporte, os portões serão fechados, para evitar a entrada de animais e pessoas estranhas à operação.

O acesso à área de carregamento será feito por portão na entrada da locação. Após o abastecimento o veículo irá utilizar o acesso que contorna o poço (que será sinalizado e protegido com defensas) saindo pelo mesmo portão de entrada.

### 2.2.6.1 Fluxograma de Processo

Após os fluidos produzidos pelos poços chegarem à superfície, através da coluna de produção, e passarem através da árvore de natal (conjunto de válvulas de controle e segurança do poço) serão encaminhados para os vasos separadores nos quais ocorrerão a separação das fases líquidas e gasosas. As frações líquidas serão encaminhadas para a tancagem. E o gás em seguida será encaminhado ao sistema de medição e carregamento do veículo de transporte. A Figura 7 apresenta o fluxograma simplificado do processo de produção, separação, tratamento e compressão do gás de Barra Bonita.

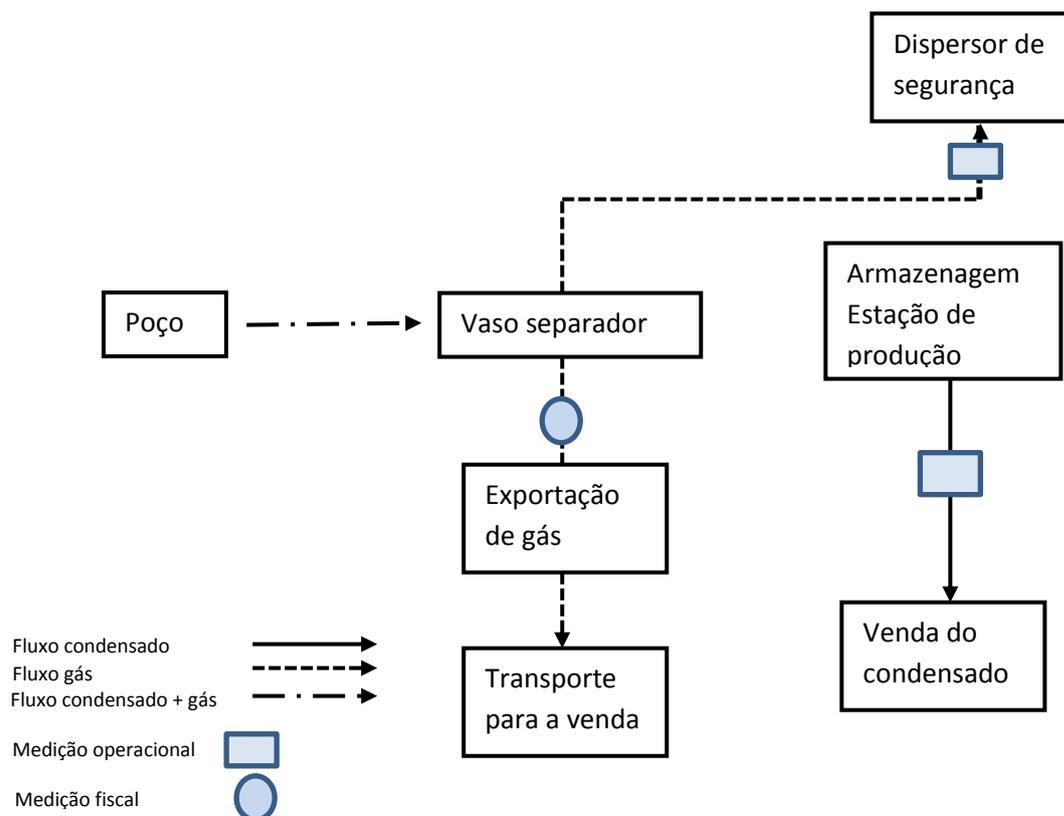


Figura 7. Fluxograma simplificado do processo de coleta e escoamento da produção do Campo de Barra Bonita.

A Estação será dotada por um sistema de controle o qual controlará todas as operações da Estação.

O sistema de controle terá os seguintes parâmetros de segurança:

Tabela 3. Parâmetros e ações do sistema de controle de segurança do Campo de Barra Bonita.

Parâmetro	Ação
Pressão alta no vaso separador	Redução da vazão de entrada ou fechamento total da alimentação do vaso, fechamento do poço.
Nível alto do vaso	Drenagem do líquido para tanque de petróleo bruto.
Pressão alta na sucção do compressor de alta pressão	Bloqueio da alimentação de gás (fechamento do poço) e despressurização do sistema para o dispersor de gás.
Temperatura alta na descarga do compressor de alta	Parada do compressor, bloqueio de alimentação de gás (fechamento do poço) e despressurização do sistema para o dispersor de gás.
Pressão alta no carregamento	Parada do compressor, bloqueio de alimentação de gás (fechamento do poço) e despressurização do sistema para o dispersor de gás.

#### 2.2.6.2 Fonte de Energia Elétrica

A estação será atendida pelo sistema de distribuição de energia da concessionária local, fornecendo 13,8 MV e a na entrada da estação existirá transformador reduzindo a tensão para 220V / 380V.

Como *back up* será instalado um banco de baterias seladas com tensão nominal de 12 V, capacidade 115 Ah e dotado de carregador inteligente 24 VCC, 10 A. Este banco de baterias será para fornecimento de energia elétrica para o sistema de automação e controle, com o objetivo de manter a planta em funcionamento e com todos os requisitos de segurança ativos em caso de queda ou falta de energia elétrica fornecida pela distribuidora.

A demanda elétrica mensal prevista será de no máximo de 1.000 kWh, sendo que :

Escritório : 150 kWh

Iluminação : 600 kWh

Sistema de automação e controle : 10 kWh

Bomba e Soprador : 240 kWh

A Estação será dotada de sistema para proteção contra descargas atmosféricas, composto de para-raios e aterramento para conduzir a descarga elétrica ao solo.

### **2.2.6.3 Tubulação**

Para a interligação do poço ao processo e interligação entre os sistemas do processo, para pressões acima de 70 kgf/cm<sup>2</sup>, foi definida a utilização de tubulação com conexão por sistema de conexão com dupla anilha, padrão DETROIT, com tubos de Aço Carbono laminado a frio, DN 1", com espessura de parede de 2,77 mm conforme norma SAE1010, SAE J525, ASTM A 179 ou equivalente, com dureza máxima de 72 HRB.

As conexões utilizadas foram do tipo dupla anilha, com pressão máxima de trabalho de 300 bar.

### **2.2.6.4 Sistemas de emergência e segurança operacional**

Em caso de anormalidade na produção, como queda de energia ou pressões anormais, o sistema de controle da estação irá fechar o poço automaticamente e despressurizar todos os equipamentos para o dispersor atmosférico.

A Estação de Produção dispõe dos seguintes sistemas de proteção contra pressões anormais: válvula de bloqueio automático no poço, sistema de monitoração de pressão e válvula de segurança, conforme já comentado anteriormente.

#### **2.2.6.4.1 Afastamentos/recuos**

Os afastamentos definidos neste projeto obedecem integralmente as normas vigentes.

A área administrativa da estação de produção está afastada da área de carregamento cerca de 70 metros e dos poços cerca de 45 metros. Além disto, a área administrativa está localizada próxima ao acesso da estação. Desta maneira a área administrativa está isolada do restante da estação possibilitando a evasão dos operadores e demais funcionários rapidamente, em caso de anormalidade.

A Estação de Produção está afastada do limite da locação por uma faixa de terreno sem equipamentos e vegetação de 4,00 metros.

Ao redor da locação onde está instalada a estação de produção, não existem construções ou outros equipamentos, pois a locação está localizada em área rural, existindo

apenas plantações ao seu redor. Ao redor da locação existe uma faixa de terreno sem vegetação de cerca de 2 metros de largura, mantida constantemente limpa para prevenir que qualquer fogo na vegetação atinja a estação de produção.

### 2.2.6.4.2 Sistema de combate a incêndio

A Estação de Produção será dotada de extintores de CO<sub>2</sub>, Pó Químico Seco e água nos seguintes locais:

- Área de estacionamento do veículo transportador: 2 (dois) extintores sobre rodas de CO<sub>2</sub> com capacidade de 25kg;
- Área de processo: 3 (três) extintores portáteis de CO<sub>2</sub> com capacidade de 6kg e 3 (três) extintores portáteis de Pó Químico Seco com capacidade de 6kg;
- Área Administrativa: 1 (um) extintor portátil de CO<sub>2</sub> com capacidade de 6kg e 1 (um) extintor portátil de Pó Químico Seco com capacidade de 6kg.

### 2.2.6.5 Utilidades

A Estação de produção não irá consumir água industrial. O consumo de água previsto será o da dessedentação humana e o de higiene pessoal (escritório e banheiro).

Para o consumo humano serão utilizados garrafões de 20 litros de água mineral acoplado a um bebedouro para resfriamento da água. Para uso no escritório e banheiros será utilizada água de chuva captada em cisterna construída no local ou adquirida por caminhão pipa de fornecedor local.

Os consumos estão definidos abaixo:

- Água mineral: cerca de 120 litros mensais;
- Água para uso geral: 30 m<sup>3</sup> mensais.

O lixo doméstico será encaminhado para a coleta do município e o esgoto sanitário gerado será tratado e destinado ao sistema de tratamento Fossa-Filtro a ser instalada no local de acordo com a NBR 7229/1993.

Os instrumentos que necessitarão de ar serão supridos pelo próprio gás seco produzido na estação, após ter sua pressão regulada para o consumo em instrumentação (entre 5 e 9 kgf/cm<sup>2</sup>). Eventualmente, como *back up*, poderá ser utilizado Nitrogênio. O consumo previsto será de no máximo 2 Nm<sup>3</sup>/dia.

### 2.3 Localização da atividade

O Campo de Barra Bonita está localizado no Distrito de Barra Bonita, município de Pitanga – PR. Apresenta-se com uma área de 14,59Km<sup>2</sup>, conforme apresentado nas Figuras abaixo.

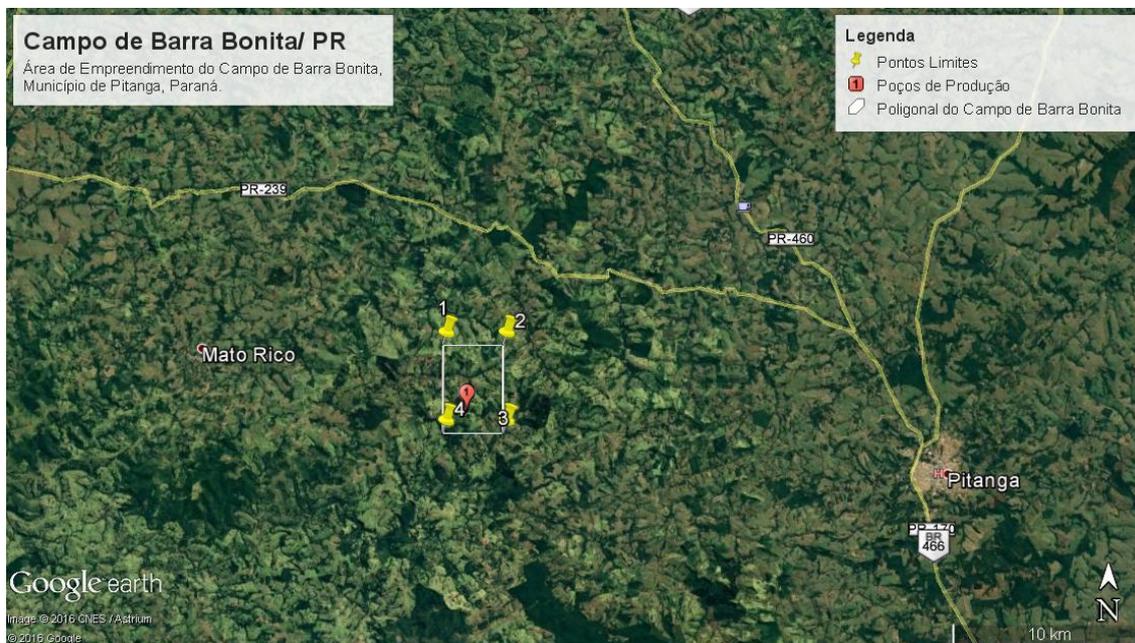


Figura 8. Mapa de Localização do Campo de Barra Bonita. Fonte Google Earth (2016).

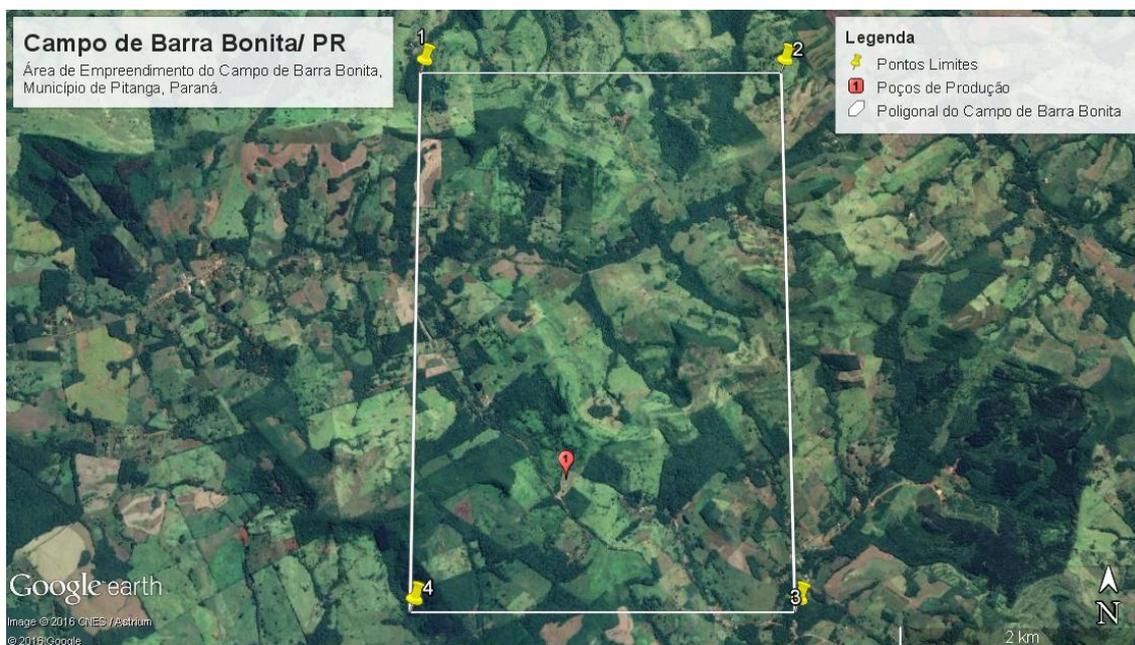


Figura 9. Poligonal do Campo de Barra Bonita. Fonte Google Earth (2016).



Figura 10. Localização das instalações do Campo de Barra Bonita.

### 2.3.1.1 Coordenadas do Campo

As coordenadas geográficas que delimitam os vértices do Campo de Barra Bonita estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 1. Tabela com as coordenadas geográficas dos vértices e dos poços do Campo de Barra Bonita.

CAMPO DE BARRA BONITA						
VÉRTICE	LATITUDE			LONGITUDE		
	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRAUS	MINUTOS	SEGUNDOS
1	-24	41	54,218 S	-52	01	16,804 W
2	-24	41	54,218 S	-52	01	07,429 W
3	-24	41	54,218 S	-52	00	58,053 W
4	-24	41	54,218 S	-52	00	48,678 W
5	-24	41	54,218 S	-52	00	39,303 W
6	-24	41	54,218 S	-52	00	29,928 W
7	-24	41	54,218 S	-52	00	20,553 W
8	-24	41	54,218 S	-52	00	11,178 W
9	-24	41	54,218 S	-52	00	01,803 W

BARRA BONITA Óleo e Gás Ltda.

10	-24	41	54,218 S	-51	59	52,428 W
11	-24	41	54,218 S	-51	59	43,053 W
12	-24	41	54,218 S	-51	59	33,678 W
13	-24	41	54,218 S	-51	59	24,303 W
14	-24	42	03,594 S	-51	59	24,303 W
15	-24	42	12,969 S	-51	59	24,303 W
16	-24	42	22,344 S	-51	59	24,303 W
17	-24	42	31,719 S	-51	59	24,303 W
18	-24	42	41,094 S	-51	59	24,303 W
19	-24	42	50,469 S	-51	59	24,303 W
20	-24	42	59,844 S	-51	59	24,303 W
21	-24	43	09,219 S	-51	59	24,303 W
22	-24	43	18,594 S	-51	59	24,303 W
23	-24	43	27,969 S	-51	59	24,303 W
24	-24	43	37,344 S	-51	59	24,303 W
25	-24	43	46,719 S	-51	59	24,303 W
26	-24	43	56,094 S	-51	59	24,303 W
27	-24	44	05,469 S	-51	59	24,303 W
28	-24	44	14,844 S	-51	59	24,303 W
29	-24	44	24,219 S	-51	59	24,303 W
30	-24	44	24,219 S	-51	59	33,678 W
31	-24	44	24,219 S	-51	59	43,054 W
32	-24	44	24,219 S	-51	59	52,429 W
33	-24	44	24,219 S	-52	00	01,804 W
34	-24	44	24,219 S	-52	00	11,179 W
35	-24	44	24,219 S	-52	00	20,554 W
36	-24	44	24,219 S	-52	00	29,929 W
37	-24	44	24,219 S	-52	00	39,304 W
38	-24	44	24,219 S	-52	00	48,679 W
39	-24	44	24,219 S	-52	00	58,054 W
40	-24	44	24,219 S	-52	01	07,429 W
41	-24	44	24,219 S	-52	01	16,804 W
42	-24	44	14,844 S	-52	01	16,804 W
43	-24	44	05,469 S	-52	01	16,804 W
44	-24	43	56,094 S	-52	01	16,804 W
45	-24	43	46,719 S	-52	01	16,804 W
46	-24	43	37,344 S	-52	01	16,804 W
47	-24	43	27,969 S	-52	01	16,804 W
48	-24	43	18,594 S	-52	01	16,804 W
49	-24	43	09,219 S	-52	01	16,804 W
50	-24	42	59,843 S	-52	01	16,804 W
51	-24	42	50,468 S	-52	01	16,804 W
52	-24	42	41,093 S	-52	01	16,804 W

53	-24	42	31,718 S	-52	01	16,804 W
54	-24	42	22,343 S	-52	01	16,804 W
55	-24	42	12,968 S	-52	01	16,804 W
56	-24	42	03,593 S	-52	01	16,804 W
57	-24	41	54,218 S	-52	01	16,804 W
1-BB-1-PR	-24	43	48,550 S	-52	00	31,150 W
3-BB-2D-PR	-24	43	49,060 S	-52	00	31,290 W

## 2.4 Órgão financiador da atividade

Para a implantação desta primeira fase, que se inicia com a avaliação da viabilidade do Campo dentro do Sistema de produção de gás natural do Campo de Barra Bonita, serão utilizados recursos próprios da Concessionária do Campo na ordem de R\$650.000,00 (seiscentos e cinquenta mil reais).

## 2.5 Efluentes líquidos

Os efluentes líquidos gerados durante esta fase de avaliação serão os provenientes dos sanitários, pias e ralos dos banheiros e instalações para acomodação dos funcionários, visitantes e terceirizados, dito como efluente doméstico, já que não haverá consumo de água industrial para o processo de avaliação econômica do Campo.

Para o correto tratamento deste efluente será construído um sistema de tratamento do tipo fossa anaeróbia/sumidouro dimensionados para um uso contínuo de 50 contribuintes.

Como não há o sistema de coleta de efluentes sanitários realizada pela companhia estadual de abastecimento público e o desnível da Estação até a moradia mais próxima é de mais de 100m, o sistema composto de fossa séptica/sumidouro é o mais apropriado para o local.

Como nesta localidade não há água potável disponibilizada pela companhia de abastecimento, a água utilizada na estação será comprada da companhia e transportada por caminhão pipa até a Estação.

## 2.6 Efluentes sólidos

Os resíduos sólidos gerados serão os de uso doméstico os quais se constituem os gerados através do uso do pessoal que trabalhará na Estação bem como os eventuais visitantes/terceirizados, como papéis, sacolas plásticas, restos de alimento e eventuais restos de estopas e trapos.

Todos os resíduos serão acondicionados em sacolas plásticas e armazenados em recipientes fechados de 100L a 200L com tampa e com a cor indicativa do resíduo, segundo a norma ABNT específica, para então serem coletados pela empresa coletora de resíduo sólido.

Devido à natureza do empreendimento de produção de gás não haverá uma quantidade significativa de resíduos sólidos, tanto pelo número de funcionários (16 pessoas) quanto pela própria natureza da exploração do gás que não gera resíduos sólidos. Assim espera-se uma produção desses resíduos sólidos de 5Kg/dia.

### **3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

#### **3.1 Área Diretamente Afetada**

A área diretamente afetada corresponde a um raio de 500 metros a partir centro da Estação de Produção.

#### **3.2 Área de Influência Direta**

A área de influência direta considerou-se como o distrito de Barra Bonita, por se constituir como o aglomerado mais próximo ao empreendimento. É nesta localidade que deverá ser solicitada mão-de-obra necessária caso haja qualificação dos habitantes para o tipo de atividade a ser desenvolvida.

#### **3.3 Área de Influência Indireta**

A área de influência indireta será constituída pelo município de Pitanga, localizado na região Centro Sul do Paraná, uma vez que o mesmo é beneficiado principalmente em termos econômicos.

## 4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 4.1 Meio Físico

#### 4.1.1 Clima e condições meteorológicas

O clima no município de Pitanga, segundo a classificação climática de Köppen, encontra-se subdividido em dois domínios morfoclimáticos: o **Cfa** (subtropical mesotérmico úmido) e o **Cfb** (temperado mesotérmico úmido) (Figura 11). O primeiro caracteriza-se por chuvas bem distribuídas em todas as estações com ocorrência de verões amenos e invernos moderados, já para o segundo nota-se a ocorrência de geadas e chuvas bem distribuídas em todas as estações.

Na região os dois domínios citados são semelhantes no que se diz respeito às temperaturas. Ambos são marcados por temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C. Assim como temos as semelhanças, nota-se que as diferenças entre eles estão relacionadas ao verão e às geadas. No Cfa o verão é quente e as geadas são menos frequentes, já no Cfb o verão ocorre de maneira branda e as geadas são frequentes e severas (CAVIGLIONE, 2000).

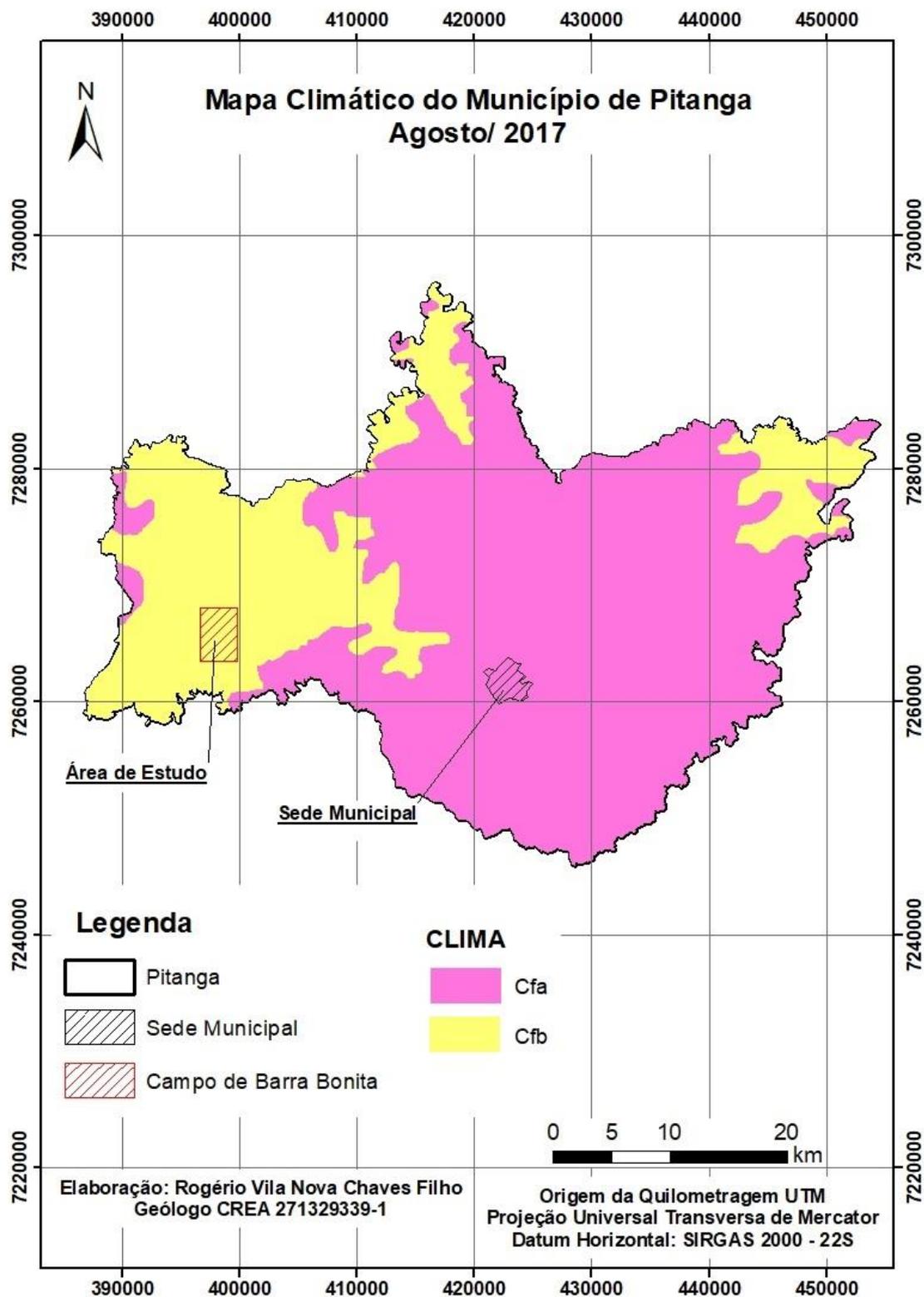


Figura 11. Mapa climático do município de Pitanga. Adaptado de ITGC/ PR, 2017.

## **Precipitação**

A precipitação na área do Campo de Barra Bonita foi caracterizada por CAVIGLIONE, 2000 da seguinte forma: para os meses mais secos que vai de Julho a Agosto nota-se uma precipitação média entre 350mm e 450mm. Já para trimestre mais úmido, ou seja, mais chuvoso vê-se uma precipitação média de 600mm a 700mm.

Tomando-se por base o ano inteiro temos para a área do Campo de Barra Bonita uma precipitação média anual de 1800mm a 2000mm. Nota-se ainda para a área um coeficiente de variação da precipitação anual entre 15 e 20% (CAVIGLIONE, 2000).

## **Evapotranspiração**

Para a área do Campo de Barra Bonita, com base nos dados de CAVIGLIONE (2000), nota-se para a evapotranspiração anual valores de 900mm a 1000mm.

## **Umidade Relativa do Ar**

Para a área do Campo de Barra Bonita, com base nos dados (CAVIGLIONE, 2000), nota-se para a umidade relativa anual valores de 75% a 85%.

### **4.1.2 Qualidade do ar**

Não há informações objetivas sobre a qualidade do ar na região devido à ausência de dados, entretanto, há de se supor que, os poluentes atmosféricos e poeiras existentes devem-se ao fluxo de veículos leves e pesados que transitam atualmente pela rodovia PRC-239, que não está pavimentada entre Mato Rico e Pitanga. Esta rodovia passo pelos localidades de Barra Bonita e Barreiro, aonde diariamente trafegam ônibus escolares entre as comunidades.

Na Área de Influência Direta não foi detectada a instalação de alguma indústria ou um grande aglomerado urbano que pudesse estar gerando poluentes atmosféricos.

### **4.1.3 Relevo, geologia local/regional, geomorfologia e pedologia**

#### **Geologia**

Com base em levantamentos geológicos e pesquisas bibliográficas nota-se que o município de Pitanga está inserido na unidade estrutural Bacia Sedimentar do Paraná.

De acordo com Milani et al. 2007, a Bacia do Paraná está inserida na porção centro-leste do continente sul americano abrangendo uma área de aproximadamente 1.500.000 km<sup>2</sup>. Essa bacia, além do Brasil, engloba outros três países: Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil ela engloba os estados de Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A bacia do Paraná caracteriza-se por ser uma unidade intracratônica, de forma ovalada, onde um eixo mais extenso se orienta na direção norte-sul, preenchida por rochas sedimentares e vulcânicas que se desenvolveu completamente sobre a crosta continental da Plataforma Sul Americana (Zalán et al. 1990).

Seus limites e bordas foram elaborados por Zalán et al. 1990 que descreveu da seguinte forma:

- Nordeste: área sem grande influência tectônica, onde a sedimentação simplesmente acaba entre a Zona de Falha Guapiara e o Arco de Goiânia/Alto Parnaíba.
- Noroeste tem-se os depósitos sedimentares que se apresentam terminando em forma de *pinch-outs* contra o Cinturão de Dobramentos Paraguai/Araguaia.
- Sul e Oeste: nota-se influência tectônica através do arco de Assunção, que teve início de soerguimento no Devoniano e experimentou episódios de reativação no Paleozóico e Mesozóico, que fez com que as rochas sedimentares fossem expostas a processos erosivos.
- Norte: representado pelo arco de Goiânia/Alto Parnaíba, que se formou através da resposta flexural da crosta à sobrecarga sedimentar-magmática imposta pela bacia do Paraná. Isso acarretou na erosão dos pacotes expostos, assim como o que aconteceu na borda sudeste através do soerguimento da Serra do Mar.

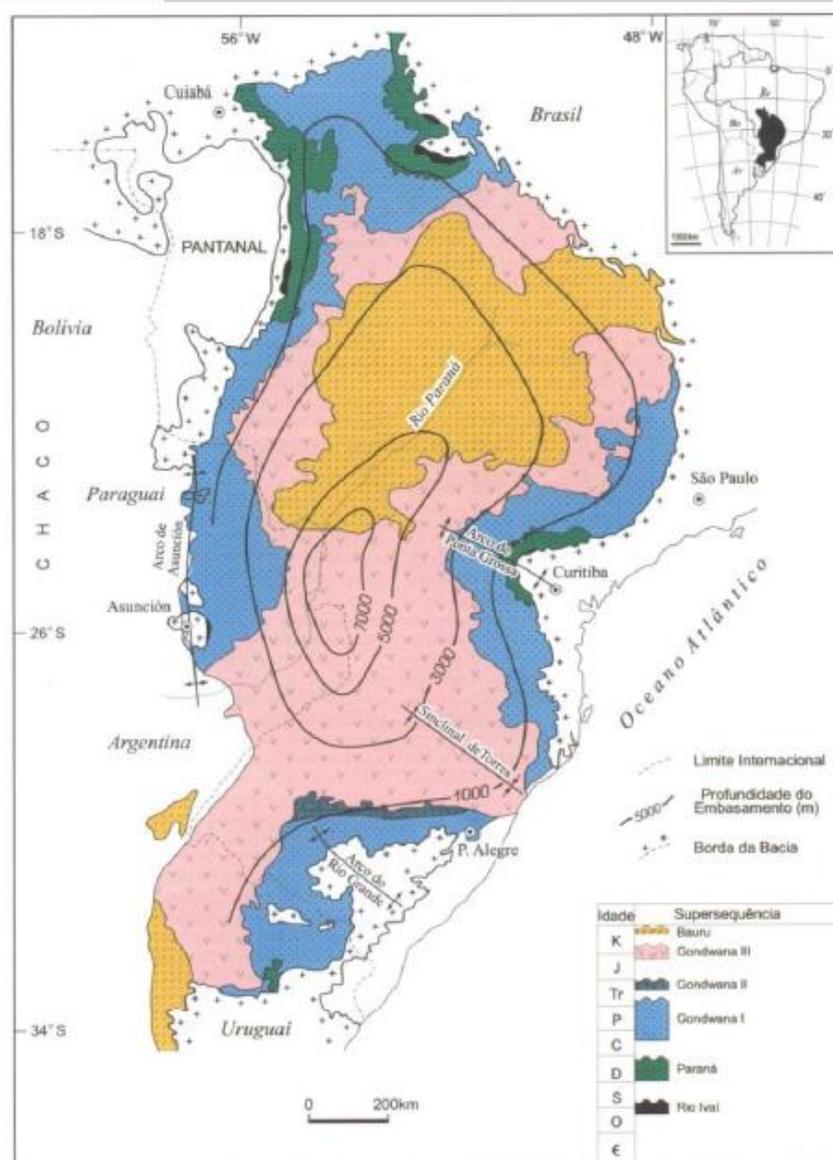


Figura 12. Mapa Geológico da Bacia do Paraná. Fonte: Milani, 2004.

A Bacia do Paraná compreende um pacote sedimentar-magmático com uma espessura total máxima em torno dos sete mil metros, tendo o depocentro estrutural da sinéclise coincidindo geograficamente com a região da calha do Rio Paraná (MILANI et al., 2007). No registro estratigráfico da Bacia do Paraná, notam-se seis unidades de ampla escala ou Superseqüências, na forma de pacotes rochosos que representam intervalos temporais de evolução, sendo eles: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano), Paraná (Devoniano), Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico), Gondwana II (Meso a Neotriássico), Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo) e Bauru (Neocretáceo) (MILANI et al., 2007).

O arcabouço estrutural da bacia é caracterizado pelos arcos regionais de Ponta Grossa e Rio Grande, e numerosos lineamentos que se apresentam sob direção preferencial NE-SW e NW-SE, notando-se que esses últimos serviram como dutos preferenciais para os

eventos extrusivos e intrusivos e encontram-se preenchidos por diques de diabásio (ZALÁN et al. 1990).

Esses lineamentos correspondem a reativações de componentes já existentes no embasamento da Bacia (ZALÁN et al. 1990).

Além dos já citados notam-se ainda lineamentos secundários com direção E-W.

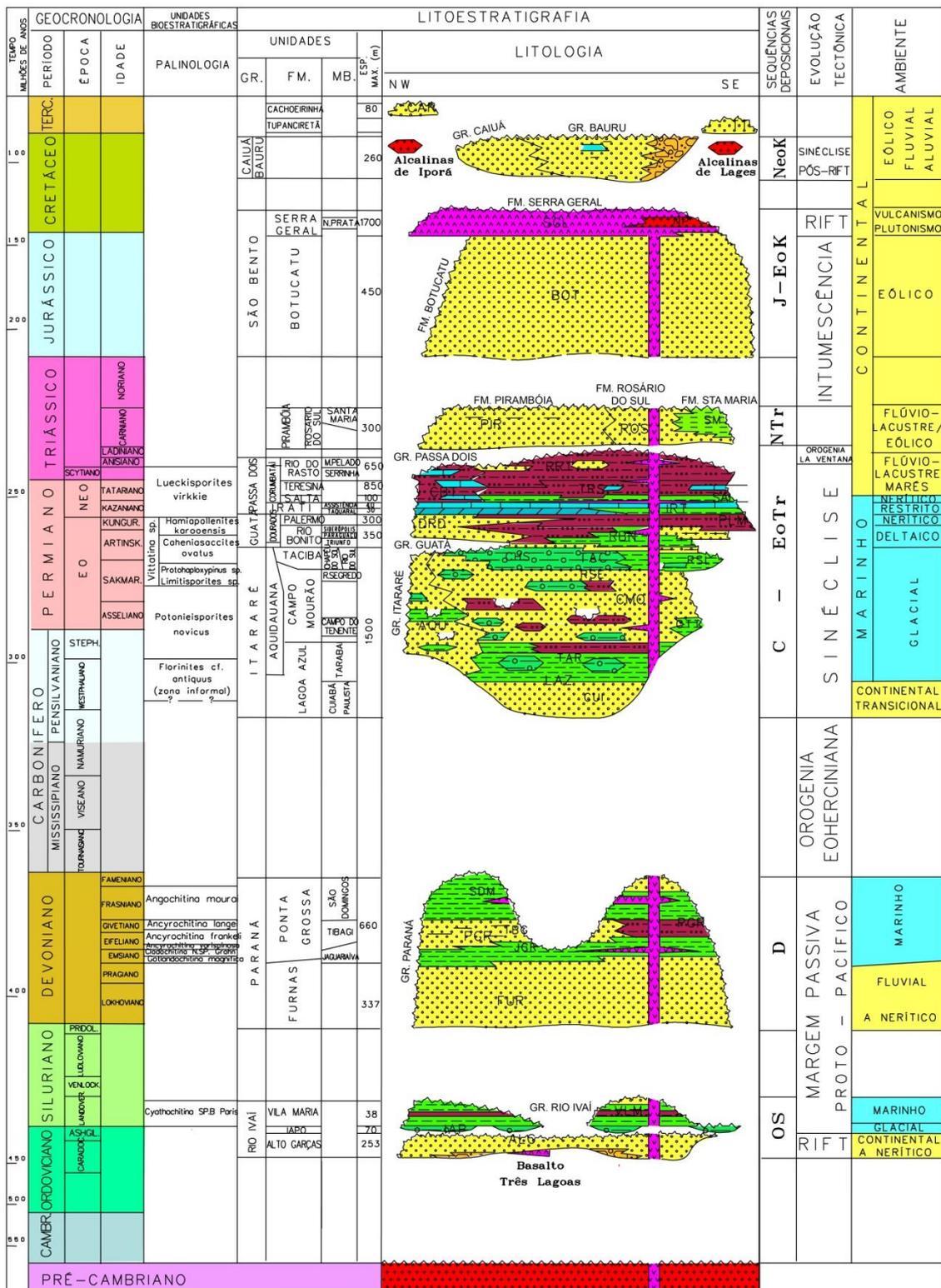


Figura 13. Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná. Fonte: Milani et al., 1993.

Estruturalmente, fazendo-se um apanhado geral nota-se que o arcabouço estrutural da bacia é caracterizado pelos arcos regionais de Ponta Grossa e Rio Grande, e numerosos lineamentos de direção preferencial NW-SE e NE-SW, que correspondem a reativações de componentes já existentes no embasamento da Bacia. Além dos já citados notam-se ainda lineamentos secundários com direção E-W. As fraturas alinhadas na direção NW-SE serviram

como dutos preferenciais para os eventos extrusivos e intrusivos e estão preenchidos por diques de diabásio (ZALÁN et al. 1990).

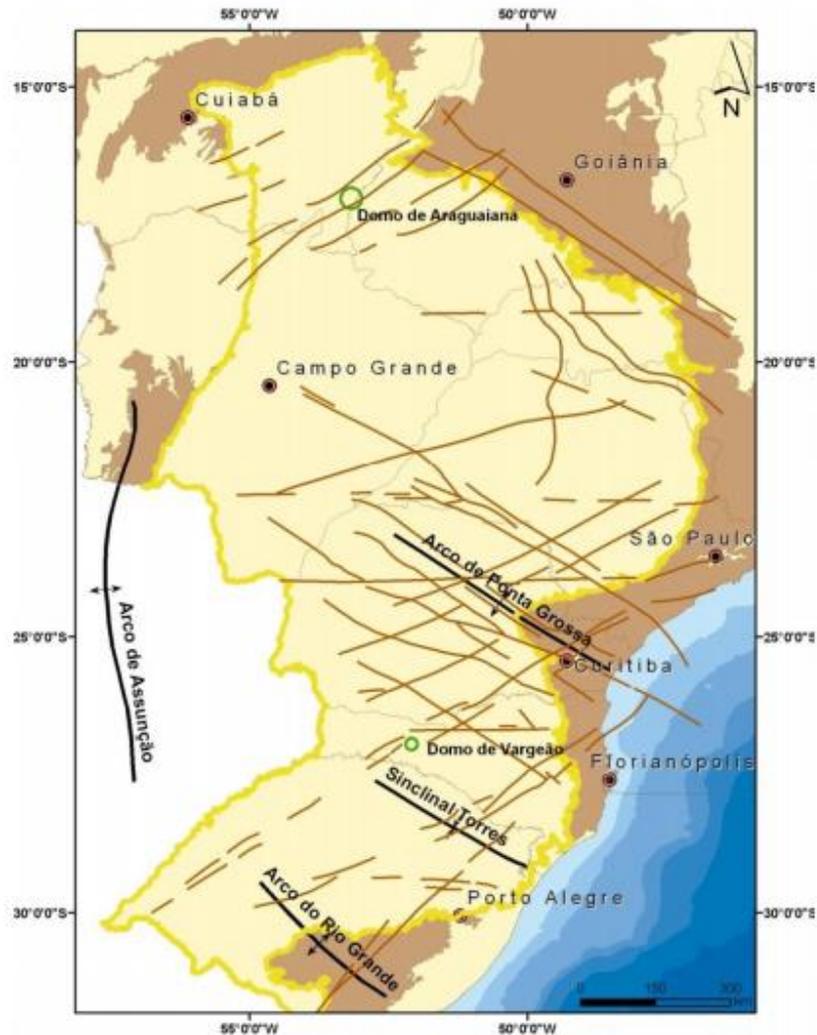


Figura 14. Arcabouço Estrutural da Bacia do Paraná. Fonte: Zálán et al. (1990).

Dentre as unidades que compõem a Bacia do Paraná, são encontradas no município de Pitanga litotipos da Formação Rio do Rastro e do Grupo São Bento. O Grupo São Bento cobre mais de da metade do território do Estado do Paraná e se faz presente na área por meio das Formações Botucatu e Serra Geral. (Ver mapa geológico anexo).

#### **Formação Rio do Rastro**

Em geral, essa Formação constitui-se de sedimentos de origem marinha com cores variadas divididos em dois membros: Membro Serrinha e Morro Pelado.

O membro Serrinha é constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados, amarronzados, bordôs e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de margá. Em termos de gênese atribuem um ambiente marinho transicional (ABOARRAGE & LOPES, 1986).

Para esse membro, subindo na estratigrafia nota-se cores progressivamente mais avermelhadas que indicam, claramente, condições ambientais mais oxidantes da base para o topo da unidade.

Já o Membro Morro Pelado é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. Em termos de gênese atribui um ambiente flúvio-deltaico (ABOARRAGE & LOPES, 1986).

### **Formação Botucatu**

A formação Botucatu caracteriza-se por arenitos avermelhados de granulação fina a média, uniforme, com boa seleção de grãos foscos e alta esfericidade. Nota-se ainda a ocorrência de depósitos fluviais de natureza areno-conglomerática e camadas localizadas de siltitos e argilitos lacrustes (IPT, 1981).

Em termos de gênese sedimentar temos dominância eólica com presença de depósitos fluviais subordinados (IPT, 1981).

### **Formação Serra Geral**

No topo do Grupo São Bento e aflorando na área do Campo de Barra Bonita temos a Formação Serra Geral. Essa Formação se fez resultante de intensos derrames magmáticos, datados do período Jurássico/ Cretáceo, e recobrem uma área total de 1,2x10<sup>6</sup>km<sup>2</sup> da Bacia do Paraná (MELFI et al., 1988).

Litologicamente, esta unidade faz-se constituída predominantemente por rochas de composição básica, basaltos e basalto-andesitos, constituídos essencialmente por piroxênios e plagioclásio apresentando filiação toleítica (WILDNER et al., 2004). Os basaltos que a compõem datam do período jurássico-cretáceo entre 140 e 130 Milhões de Anos (STEWART et al., 1996).

De acordo com Harara, Ossama et al., 2014, os basaltos da Formação Serra Geral se apresentam com estruturas maciças e vesiculares e típicas disjunções colunares. Apresentam-se ainda bastante fraturados, exibindo muitas fraturas tectônicas com direções NW, NE, N-S e E-W, fraturas conchoidais e disjunções colunares características. Essas estruturas de disjunção foram formadas pela contração de magmas basálticos durante seu rápido resfriamento na superfície.

Inserida na Formação Serra Geral e integrando o município de Pitanga, nota-se ainda o Membro Nova Prata que se caracteriza por apresentar litotipos como: basaltos pórfiros, riolitos, riocacitos e dacitos.

Partindo para uma abordagem mais específica, temos nos limites de Barra Bonita a notória presença dos basaltos que compõem a Formação Serra Geral. In loco é possível perceber a presença de dois compartimentos distintos que são segregados, sobretudo pela presença de cavidades e mineralizações.

O primeiro compartimento a ser mencionado caracteriza-se por rocha de matriz afanítica, coloração cinza, composicionalmente classificada como basalto. Nesse pacote litológico pôde-se notar a presença de amígdalas de variadas formas e tamanhos sendo preenchidas essencialmente por quartzo (Figura 15). Denominou-se esse tipo de rocha como basalto amigdalóide.

O segundo compartimento, também basáltico, se faz presente na porção superior e se caracteriza por ser afanítico, de coloração amarelada e não apresentar cavidades ou mineralizações. Esse pacote por está na porção superior apresenta-se bastante fraturado e alterado, o que dá origem a um material argiloso e solos de boa qualidade (Figura 16).



Figura 15. Afloramento de basalto com presença de amígdalas preenchidas por quartzo no Campo de Barra Bonita. Foto: Mário Magalhães. Ago./17.



Figura 16. Afloramento de basalto com coloração cinza-amarelada presente no Campo de Barra Bonita. Foto: Francisco Firmino. Ago./16.

Para toda formação geológica há uma potencialidade para recursos minerais. Para a Fm. Serra Geral, com base em dados do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná - ITGC nota-se destaque para o cobre, pedra britada, argila e pedras preciosas como ágata e ametista.

Especificamente para o município de Pitanga, através de dados disponibilizados pelo Departamento de Produção Mineral – DNPM (2017) nota-se que ao longo da região existem processos mineiros para fins de construção civil e industrial tendo sempre o basalto como substância alvo. Na construção civil essa rocha é utilizada como pedra decorativa ou pedra britada, para construção e acabamento de casas, revestimento de paredes exteriores, pavimentação de calçadas, escadas, entre outros.

Dentre os processos existentes junto ao DNPM em Pitanga, o mais próximo do Campo de Barra Bonita é um requerimento de pesquisa mineral para basalto, distando aproximadamente vinte quilômetros do empreendimento.

### **Geomorfologia**

O município de Pitanga é caracterizado por unidades pertencentes a dois compartimentos distintos, denominados de Segundo Planalto e Terceiro Planalto Paranaense (Figura 17. ).

#### **Segundo Planalto**

O segundo Planalto encontra-se esculpido na faixa de rochas Paleozóicas e apresenta-se, no Paraná, como um planalto modelado em estruturas monoclinais, sub-horizontais, mergulhando para o oeste (SANTOS, L.J.C. et al, 2006).

Dentre as unidades desse Domínio, os Planaltos Residuais da Formação Serra Geral e o Planalto Cândido de Abreu integram o município de Pitanga.

A unidade geomorfológica dos Planaltos Residuais da Formação Serra Geral apresenta dissecação alta, topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas e vales em forma de V aberto. Essa unidade apresenta um gradiente de 740 metros com altitudes variando entre 380 (mínima) e 1120 (máxima). Outra unidade presente no município em estudo é o Planalto de Cândido de Abreu. Essa unidade se faz presente em pequena proporção e é marcada por baixa dissecação, topos isolados, vertentes convexas e vales em calha de fundo chato. Nota-se para essa unidade gradiente de 340 metros, apresentando valores de 760 m para altitude máxima e 420 para altitude mínima (SANTOS, L.J.C. et al, 2006).

#### **Terceiro Planalto**

Das unidades geomorfológicas do estado do Paraná esta é a mais extensa, ocupando aproximadamente dois terços do estado, abrangendo uma área de 140.000 km<sup>2</sup> (MAACK, 1981).

De acordo com dados de Mineropar (2006), “esta unidade desenvolve-se como um conjunto de relevos planálticos, com inclinação geral para oeste-noroeste e subdivididos pelos

principais afluentes do rio Paraná, atingindo altitudes médias de cimeira de 1100 a 1250m, na Serra da Esperança, declinando para altitudes entre 220 e 300 metros na calha do rio Paraná”.

Dentre as unidades desse Domínio destacam-se para o município em questão o Planalto do Alto/Médio Piquiri e a Planalto Pitanga/ Ivaiporã, ocorrendo o primeiro em maior proporção.

A unidade geomorfológica do Planalto do Alto/Médio apresenta dissecação média, topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexo-côncavas. Apresenta um gradiente de 940m com altitudes variando entre 280m (mínima) e 1220m (máxima). Nessa unidade é possível inferir a presença de vales em formas de U aberto. Em Barra Bonita essa unidade caracteriza-se por formas predominantes com topos alongados e isolados e colinas com presença de degraus ocasionados por diferenciação dos derrames (Figura 18 e Figura 19). Já a unidade do Planalto Pitanga/ Ivaiporã trata-se de um ambiente geomorfológico de relevo plano, dissecação predominantemente média, topos alongados, apresentando vertentes convexas, baixa declividade e gradiente de 980 metros com altitudes variando entre 320 (mínima) e 1300 (máxima). Ainda nesse Planalto Pitanga / Ivaiporã nota-se a presença de vales em V (SANTOS, et al, 2006).

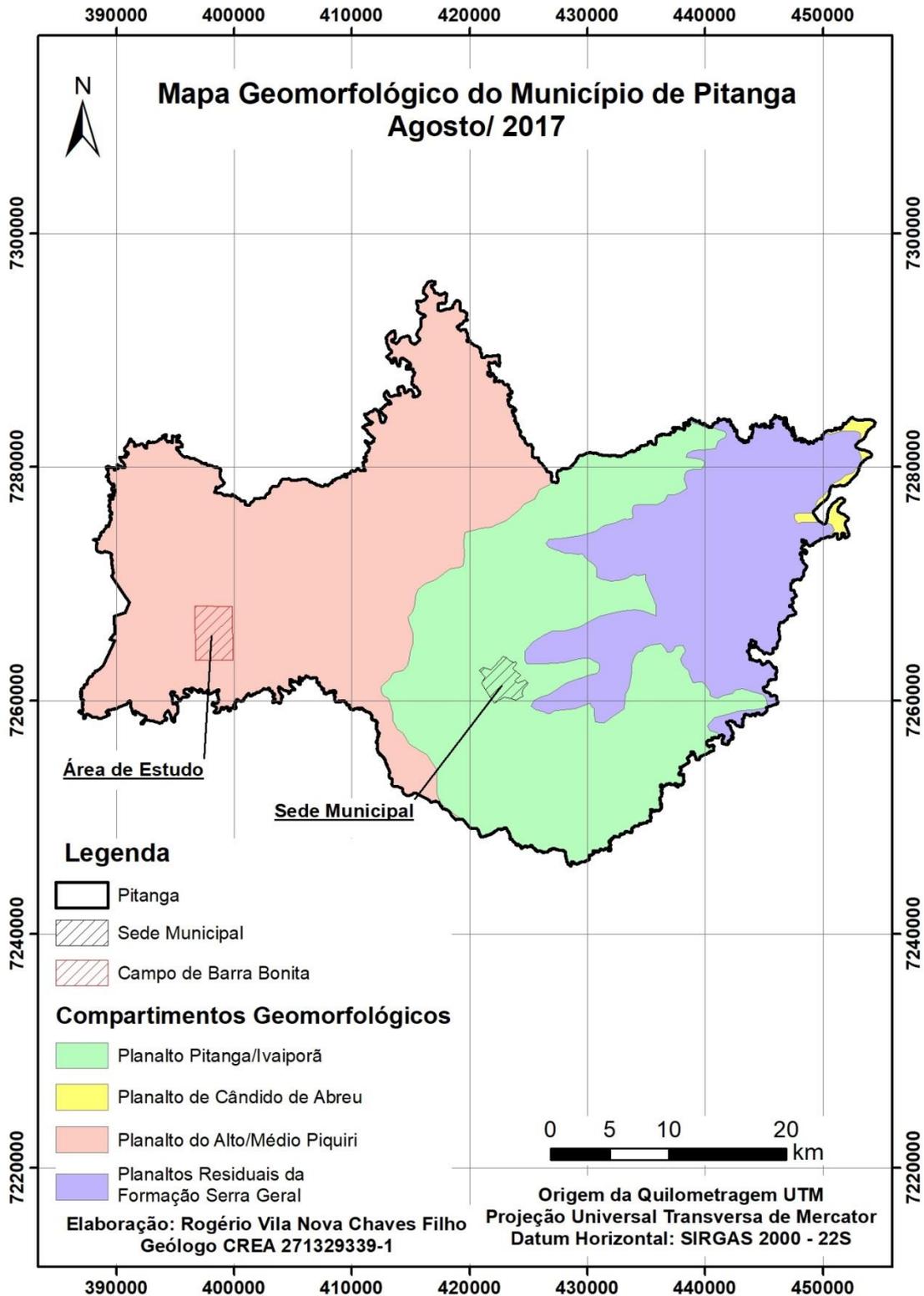


Figura 17. Mapa Geomorfológico do município de Pitanga. Fonte: ITGC, 2017.



Figura 18. Formas geomorfológicas predominantes em Barra Bonita, características do Terceiro Planalto. Foto: Francisco Firmino. Ago./16.



Figura 19. Formas geomorfológicas predominante em Barra Bonita. Foto: Mário Magalhães (2017).

### **Pedologia Regional e Local**

Com base em dados da Embrapa (2006), o município de Pitanga caracteriza-se por ampla variedade de tipos de solos: Neossolo, Nitossolo, Argissolo, Cambissolo e Latossolo (Figura 21).

A seguir faz-se uma abordagem geral dos solos presentes no município em questão com destaque para os tipos que integram a área do empreendimento.

O latossolo é a principal classe de solo encontrada no Paraná e no município de Pitanga. São caracterizados por serem profundos, não hidromórficos, com horizonte B muito espesso e com pouca diferenciação na sequência de horizontes A, B e C (EMBRAPA, 2006).

Já os cambissolos são pouco desenvolvidos, com características da rocha originária e se apresentam com baixa permeabilidade. Em menores proporções, outro tipo de solo encontrado em Pitanga trata-se dos Argissolos. Esse tipo é marcado pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Na área, os argissolos apresentam-se com alta saturação de bases, sendo classificados como eutróficos (EMBRAPA, 2006).

Especificamente para a área do Campo de Barra Bonita nota-se a presença de dois tipos de solos: Neossolos Litólicos Eutróficos e Nitossolos Vermelhos Distroféricos (Figura 21).

Os Neossolos Litólicos Eutróficos compõem a área em maior parte. De acordo com Alho et al 2007, os Neossolos da área caracterizam-se por coloração marrom-avermelhada, com contato lítico dentro de 50 cm e estão normalmente associados aos afloramentos de rochas com sequência de horizontes A-C-R, A-R (Figura 20). Suas características físicas são determinadas pelo basalto, rocha fonte do solo descrito, que confere ao solo maiores teores de argila e silte fazendo com que se dê a denominação de solo franco-argiloso.

Mineralogicamente, esse tipo de solo caracteriza-se pela presença de caulinita e alta concentração de minerais ricos em ferro.

Por fim, os Neossolos se apresentam com alta fertilidade e ocupam as encostas mais íngremes da área em estudo.

Já os Nitossolos Vermelhos Distroféricos, compõem o Campo de Barra Bonita em menor proporção. Esse tipo de solo apresenta coloração vermelho-escuro, horizonte bem definido e como os Neossolos também são provenientes das rochas basálticas, apresentando-se ricos em argila e ferro. De acordo com dados da Embrapa (2006), esse tipo de solo é marcado pela presença de horizonte diagnóstico subsuperficial B nítico em sequência a qualquer tipo de horizonte A. Por fim, vê-se esse tipo de solo na região com baixa fertilidade.



Figura 20. Afloramento basáltico com presença de fina camada de solo característica dos Neossolos Litólicos Eutróficos. Foto Francisco Firmino. Ago./16.

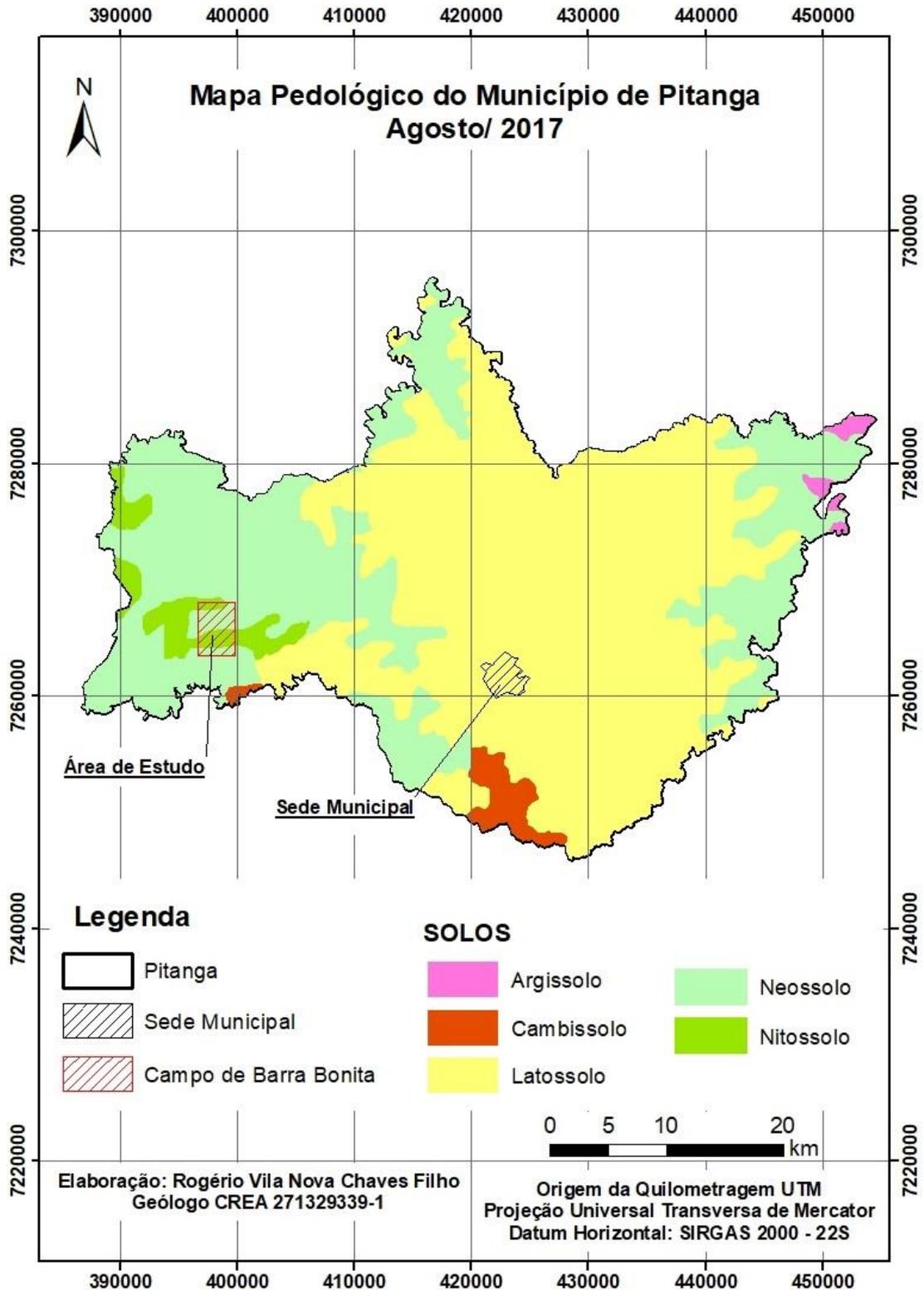


Figura 21. Mapa Pedológico do município de Pitanga. Fonte: ITGC/ PR (2017).

#### 4.1.4 Recursos hídricos e qualidade da água

##### Recursos hídricos superficiais

O município de Pitanga encontra-se inserido em duas bacias hidrográficas distintas: **Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri** e **Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí**. (ver anexo)

O Campo de Barra Bonita também está inserido nessas duas bacias hidrográficas: A do **Ivaí** que divide a parte norte do Campo e a do **Piquiri** que engloba a maior parte do Campo, incluindo a Estação aonde serão instalados os equipamentos para a avaliação do Campo e aonde estão se inserem os poços produtores.



Figura 22. Localização do Campo de Barra Bonita quanto à inserção nas bacias hidrográficas do Ivaí e do Piquiri. Fonte da imagem: Google Earth, 2017.

##### Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri

Situada na região oeste do Estado do Paraná, a Bacia do Rio Piquiri ocupa uma área de 24.731 km<sup>2</sup> e encontra-se localizada de forma integral no Paraná, abrangendo os seguintes municípios: Guarapuava, Turvo, Campina do Simão, Goioxim, Santa Maria do Oeste, Marquinho, Palmital, Laranjal, Nova Laranjeiras, Diamante do Sul, Altamira do Paraná, Guaraniaçu, Campo Bonito, Campina da Lagoa, Braganey, Anahy, Iguatu, Corbélia, Ubitatã, Nova Aurora, Quarto Centenário, Goioerê, Mariluz, Pitanga, Alto Piquiri, Formosa do Oeste, Brasilândia do Sul, Assis Chateaubriand, Palotina, Iporá, Francisco Alves, Terra Rocha e Altônia.

O principal afluente da bacia em questão é o Rio Piquiri. Esse rio tem suas nascentes entre os municípios de Turvo e Guarapuava, mais precisamente na Serra do São João, Estado

do Paraná e percorre uma extensão de aproximadamente 660 km, até desaguar entre os municípios de Altônia e Terra Rocha, na foz do rio Paraná.

Nota-se ainda que a bacia em estudo possui diversos rios e riachos ao longo de sua extensão que formam uma densa rede de drenagem. Alguns deles dão grande contribuição hídrica para o afluente principal, são eles: Cobre, Bandeira, Cascudo, Feio, São Francisco, Tourinho, Melissa, Jesuítas, Verde, Encanto e Azul, pela margem esquerda; e Cantu, Sapucaí, Goio Bang, Goio-êre, Jangada e Xambré pela margem direita.

Essa Bacia compreende pequena parte do município de Pitanga e aproximadamente 90% da área do Campo de Barra Bonita. Dentre os afluentes que a compõem tem-se: o Córrego Barra Bonita (Figura 23) e o Rio Cantu. Esse último compõe um dos limites de Pitanga e encontra-se situado a sul da área do Campo de Barra Bonita, a uma distância de aproximadamente três quilômetros.



Figura 23. Córrego Barra Bonita no Distrito de Barra Bonita. Foto: Magalhães, M.J. Ago./17.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí**

A Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí trata-se da segunda maior bacia do Estado e abrange uma área de 36.540km<sup>2</sup>, correspondendo a um percentual de 19% do território Paranaense.

O principal afluente da bacia é o Rio Ivaí. Esse corpo hídrico nasce nas proximidades da cidade de Ivaí, na Serra da Esperança, pela junção de dois rios, o rio dos Patos e o rio São João e seu desague acontece na foz do Rio Paraná, no município de Doutor Carmargo. Em seu trajeto até a foz do Paraná, esse corpo hídrico principal percorre um total de 671km, sendo abastecido por alguns afluentes, dentre os quais se destacam os rios: Alonso, Paranaíba, Ribeirão Keller e Anhumáí, pela margem direita, e os rios Corumbataí, Mourão, Ligeiro, dos Índios e das antas pela margem esquerda.

Apesar de ser abastecido por afluentes de grande porte nota-se que a maior parte da água que adentra o canal principal provém de sub-bacias menores ( $< 500 \text{ km}^2$ ) que perfazem um total de  $387,3 \text{ m}^3/\text{s}$  (LELI et. al., 2010).

O rio Ivaí apresenta uma vazão média, verificada na estação fluviométrica de Novo Porto Taquara entre os anos de 1974 a 2007, de  $689,41 \text{ m}^3/\text{s}$ , apresentando vazões máximas,  $8000 \text{ m}^3/\text{s}$ , no ano de 1992 e mínimas no ano de 1983 e 1990 (Figura 24) (LELI et.al., 2010).

Quanto à qualidade das águas, segundo informações de Santos (2013), nota-se para o principal afluente dessa bacia elevadas taxas de nitrogênio, fósforo, coliformes totais e termotolerantes. Essas taxas aumentam substancialmente em regiões próximas a cidades com populações significativas e a regiões que tenham atividade econômica que demandem uso de adubos e defensivos agrícolas.

Essa Bacia abrange grande parte do município de Pitanga e pequena porção norte da área do Campo de Barra Bonita. Dentre os corpos hídricos que compõem a bacia, destacam-se no município em questão os rios: Ivaí, Vorá, Corumbataí, Liso, Pitanga, Cascata, Borboleta, Barra Preta, Corvo e Marrequinha. É importante destacar que alguns deles compõem os limites dos municípios (Ivaí, Corvo, Marrequinha, Barra Preta, Corumbataí).

No que se diz respeito ao Campo de Barra Bonita, nota-se que nenhum dos rios mencionados adentra a área do Campo. Os afluentes mais próximos são os rios Liso e Vorá, que distam respectivamente,  $1,5\text{Km}$  e  $2\text{km}$  e o córrego Barra Bonita, a aproximadamente  $1,0\text{Km}$ .

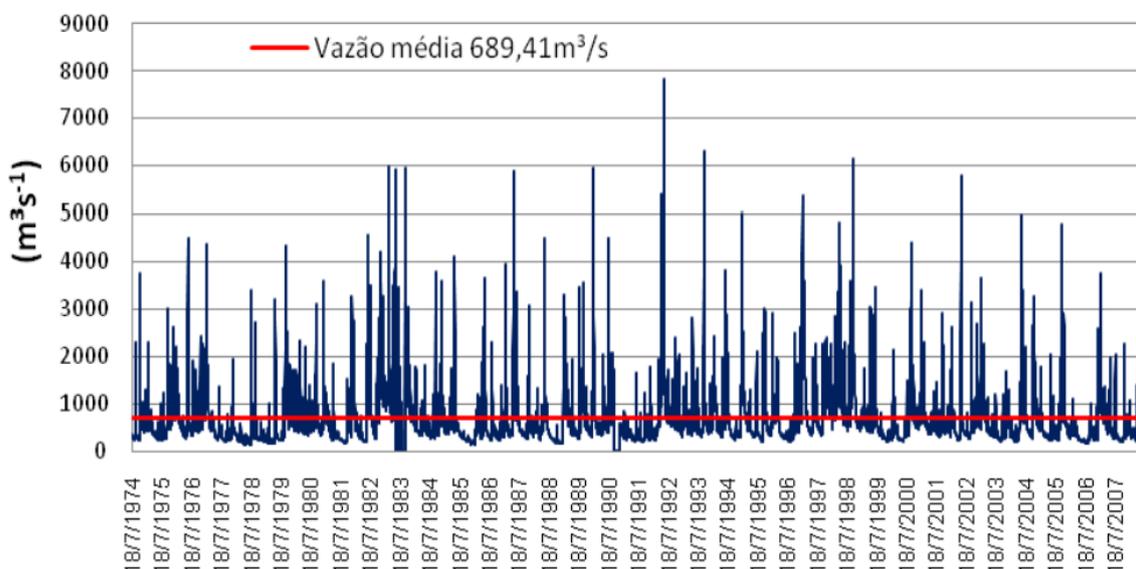


Figura 24. Representação gráfica da vazão média do Rio Ivaí em Novo Porto Taquara de 1974 a 2007. Fonte: Leli et. al., 2010.

**Recursos Hídricos Subterrâneos**

O município em estudo está inserido num contexto hidrogeológico rico e diversificado sendo caracterizado pelo Sistema do Aquífero Serra Geral, Guarani e Paleozóico, como é visto no mapa que segue (Figura 25.).

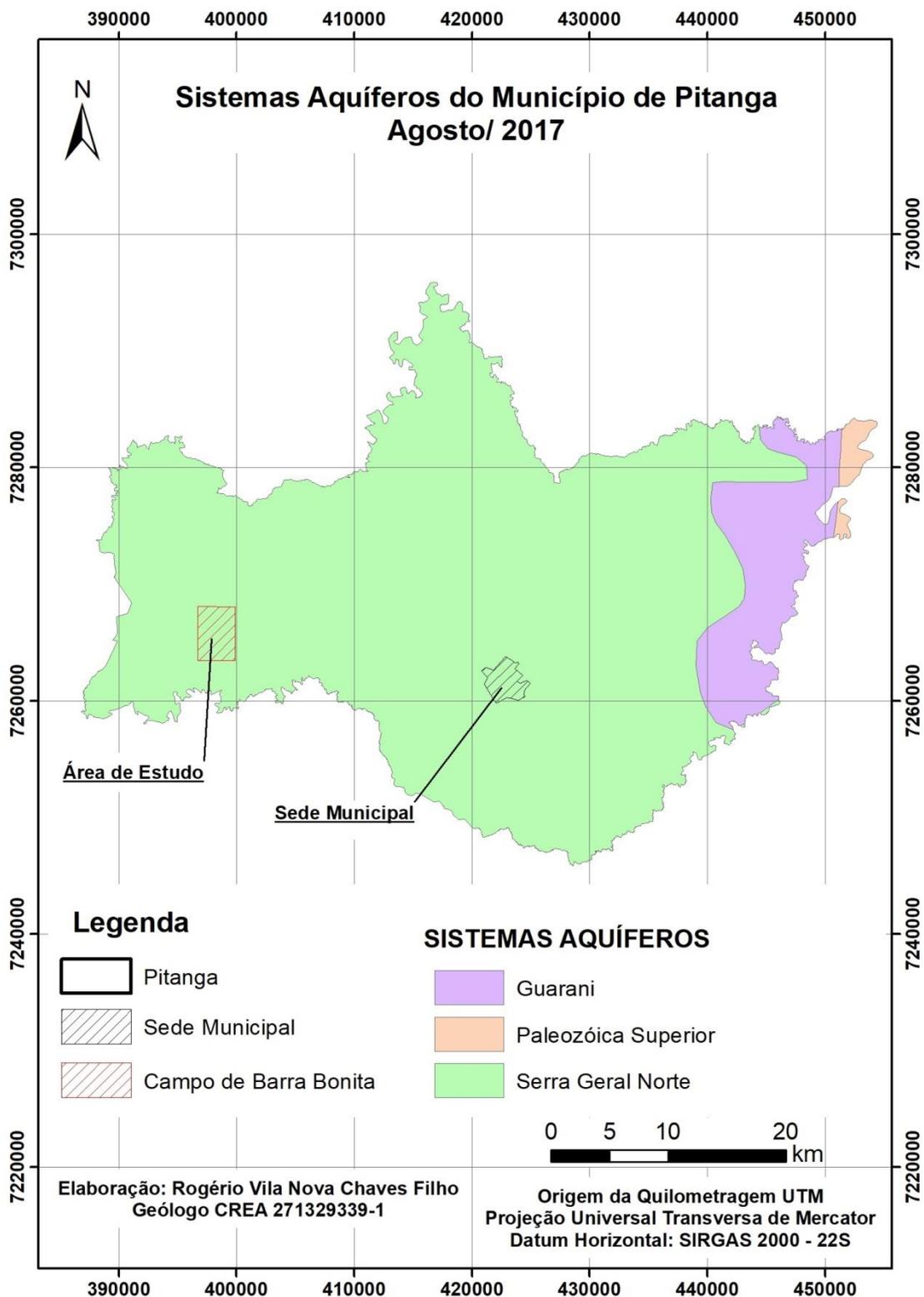


Figura 25. Sistemas Aquíferos do município de Pitanga. Fonte: ITGC/ PR (2017).

## **Sistema Aquífero Serra Geral - SASG**

O Sistema Aquífero Serra Geral compõe exclusivamente o Campo de Barra Bonita e grande porção do município de Pitanga.

Por está diretamente associada ao contexto geológico da Formação Serra Geral caracteriza-se por ser fraturado, livre, anisotrópico, com a litologia basáltica sendo determinante para as condições de ocorrência de água subterrânea. E para esses terrenos vulcânicos a ocorrência de água é determinada por:

1. Presença de manto de intemperismo;
2. Descontinuidades (juntas, falhas e vesículas);
3. Descontinuidades entre camadas.

Considerando toda extensão do SASG no Estado do Paraná, Athayde et al. (2012) descrevem que o fluxo subterrâneo, em escala regional, dá-se de leste para oeste. O fluxo possui sentido para as áreas de descarga situadas nas regiões oeste e norte-noroeste paranaense, junto aos rios Paraná (principal área de descarga regional do SASG) e Paranapanema, respectivamente (ATHAYDE et al., 2015).

Qualitativamente Bittencourt (1978), Rosa Filho; Bittencourt; Salamuni (1987) e Celligoi (1994) determinaram que as águas encontradas nas rochas basálticas dessa unidade caracterizam-se por bicarbonatada cálcica, com baixos teores de sólidos totais dissolvidos. Já a média das vazões gira em torno de 21,5m<sup>3</sup>/h com desvio padrão de 1,2m<sup>3</sup>/h (ATHAYDE et al., 2015).

## **Sistema Aquífero Guarani – SAG**

Com dimensões continentais, 1.194.000km<sup>2</sup>, o aquífero Guarani é um dos maiores reservatórios transfronteiriços de águas subterrâneas do mundo, se estendendo pelos territórios brasileiro, argentino, paraguaio e uruguaio.

Em território brasileiro, ocorre nos estados do Rio Grande do Sul (157.600Km<sup>2</sup>), Santa Catarina (49.200Km<sup>2</sup>), Paraná (131.300Km<sup>2</sup>), São Paulo (155.800Km<sup>2</sup>), Minas Gerais (51.300Km<sup>2</sup>), Goiás (55.000Km<sup>2</sup>), Mato Grosso (26.400Km<sup>2</sup>) e Mato Grosso do Sul (213.200Km<sup>2</sup>) (GASTMANS, 2007).

Litologicamente é formado pelo conjunto de rochas arenosas das formações triássicas (Grupo Rosário do Sul e Formação Pirambóia, no Brasil, e Buena Vista no Uruguai) e jurássicas (formações Botucatu, no Brasil, Misiones no Paraguai e Tacuarembó na Argentina e no Uruguai) da Bacia Sedimentar do Paraná (ARAÚJO et al., 1995 e 1999; GEF, 2001).

Especificamente no Brasil o SAG abrange quase toda extensão da Bacia Sedimentar do Paraná e tem como rochas reservatório os arenitos do Grupo Rosário do Sul e das formações Pirambóia e Botucatu.

Segundo Gastmans, D. (2007), a espessura do conjunto de formações que constitui o SAG chega a 800 metros, e seus depocentros, assinalados pela ocorrência de espessuras superiores a 500 metros, ocorrem ao longo de um eixo NNE-SSW, subparalelo aos rios Paraná e Uruguai, aproximadamente concordante com o eixo deposicional da Bacia do Paraná (ARAÚJO et al., 1995).

Com relação à hidrodinâmica do SAG, nota-se que os grandes traços tectônicos da Bacia do Paraná, podem influenciar de alguma maneira o fluxo das águas subterrâneas no aquífero, como por exemplo, o Arco de Ponta Grossa (ARAÚJO et al., 1999; ROSA FILHO et al., 2003). O arcabouço hidrogeológico do Sistema Aquífero Guarani teria se desenvolvido a partir do Cretáceo, com o soerguimento das atuais bordas, o que teria permitido a erosão das seqüências sedimentares sobrepostas, possibilitando o afloramento das unidades hidroestratigráficas constituintes do SAG, e a recarga a partir das águas meteóricas nestas porções elevadas (GASTMANS, D., 2007).

A ocorrência de inúmeros diques de diabásio, associados ao Arco de Ponta Grossa, divide o SAG, segundo Araújo et al. (1999), em dois grandes domínios potenciométricos. O primeiro, localizado ao norte, possui zonas de recarga associadas aos afloramentos das formações Botucatu e Pirambóia, com fluxo de água preferencialmente centrípeto, em direção ao centro da bacia, e gradientes hidráulicos entre 5m/Km e 3 m/km próximo às zonas de afloramento, até 0,2m/km, em direção ao centro da bacia (GASTMANS, D., 2007).

O segundo domínio hidrogeológico, localizado ao sul do Arco de Ponta Grossa, apresenta os maiores gradientes hidráulicos (5 a 0,3 m/km), com fluxo direcionado preferencialmente de leste para oeste, com a zona de recarga localizada no Estado de Santa Catarina, e a principal zona de descarga do aquífero situada ao longo dos rios Paraná e Uruguai, não sendo descartada a ocorrência de descarga ao longo do Rio Pelotas, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (GASTMANS, D., 2007).

Qualitativamente, Silva, (1983) determinou que as águas encontradas no Aquífero Guarani apresentam duas classificações distintas com base no grau do confinamento do aquífero. Na porção livre, caracterizada pela presença de afloramentos, definiu-se como águas bicarbonatadas magnesianas e cálcio-magnesianas, fracamente mineralizadas, com pH ácido e baixo STD. Já na porção confinada, localizada a oeste da faixa de afloramentos, próxima à calha do Rio Paraná, caracterizou-se as águas como bicarbonatadas sódicas, evoluindo no extremo sudoeste do estado para cloro-sulfatadas sódicas, com valores de pH entre 6,5 e 10,35.

Em termos de quantidades a média das vazões gira em torno de 40m<sup>3</sup>/h a 320m<sup>3</sup>/h

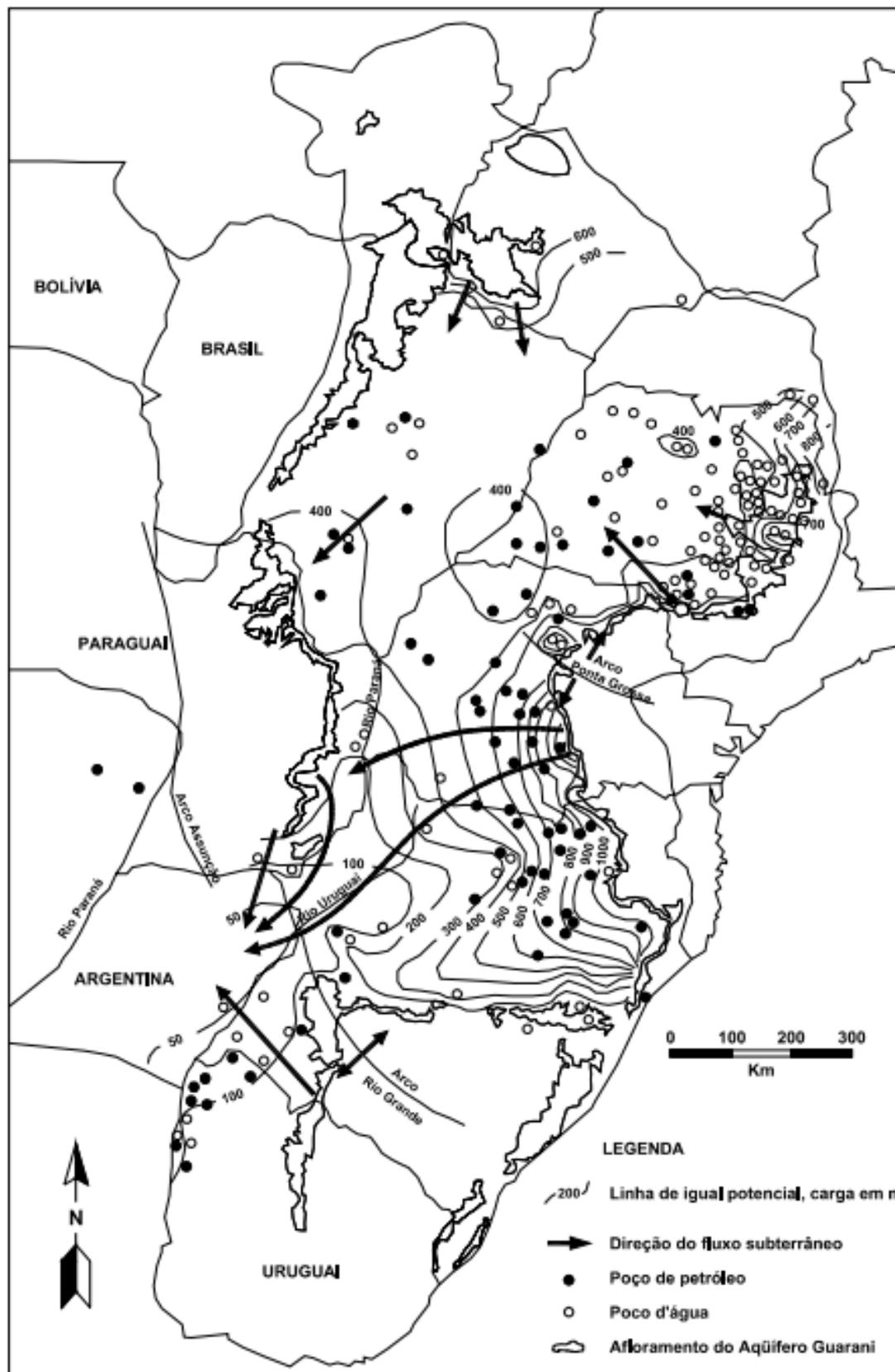


Figura 26. Mapa potenciométrico do Sistema Aquífero Guarani.

### **Sistema Aquífero Paleozóico Superior – SAG**

O sistema Paleozóico Superior não está presente na área do empreendimento, mas se faz necessário ser citado já que ocupa pequena parte do município de Pitanga.

Litologicamente é formado pelas unidades basais da Bacia do Paraná e são compostas por rochas sedimentares clásticas (arenitos, siltitos, folhelhos e argilitos) e raras ocorrências de calcários e margas, representantes das formações Furnas, Ponta Grossa, Rio do Sul, Mafra, Campo do Tenente, Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rastro.

Seu potencial hidro geológico relaciona-se à porosidade primária e secundária e é tido como baixo, visto que devido à predominância de litotipos de baixa permeabilidade (argilitos, siltitos e folhelhos) dependem da presença de descontinuidades (juntas e falhas) para que se haja recarga da unidade.

Com base em dados de poços existentes inferem-se para essa unidade profundidades em torno de 130m e vazão média de 8,3m<sup>3</sup>/h. Em termos de hidro química, as águas dessa unidade enquadra-se nas classes bicarbonatada cálcica a bicarbonatada mista, com teores de sólidos totais dissolvidos bastante variáveis e elevados (150mg/L a 600mg/L) (MENDES et al., 2002).

## **4.2 Meio Biótico**

Neste item estão descritos os estudos relativos à flora e à fauna da área diretamente afetada pelo empreendimento. Bem como a descrição de alguns exemplares de espécies encontradas ao longo do trecho da PRC-239 que liga a sede de Pitanga à Estação.

Para a flora e fauna foram levantados dados primários através de incursões *in loco* nos extratos vegetacionais mais densos identificados previamente com o uso de imagem aérea, coletando-se material e identificando-o em seguida.

Foram obtidas ainda informações através de moradores antigos do Distrito de Barra Bonita acerca da vegetação e da fauna existente na região, já que muitos exemplares não puderam ser visualizados durante as incursões.

Sendo assim, diante da imagem aérea da área diretamente afetada foram selecionadas 4 (quatro) áreas para serem amostradas quanto à composição florística. e em todas as quatro áreas foram observados exemplares que caracterizam estas áreas como estando em **estágio inicial de sucessão ecológica**, conforme os parâmetros da Resolução SEMA 31 de 24 de agosto de 1998, que em seu capítulo V, seção 1, define os Estágios Sucessionais das Formações Florestais no Estado do Paraná.



Figura 27. Imagem aérea da área diretamente afetada com a localização da Estação das áreas amostradas. Fonte da imagem: Google, 2017.

#### 4.2.1 Flora

Para a implantação do projeto de viabilidade econômica do Campo de Barra Bonita, **não haverá qualquer supressão de vegetação arbórea**, já que as operações se darão dentro da Estação de Produção, a qual está devidamente identificada e cercada.

A vegetação da região de Pitanga apresenta duas formações: a **Floresta Ombrófila Mista** (Floresta de Araucária) e a **Floresta Estacional Semidecidual** (Floresta Pluvial) (IPARDES, 2007).

A **Floresta Ombrófila Mista** também é conhecida como Floresta de Araucária e constitui uma parte especial da mata pluvial-subtropical. Esta formação tem como início o lado sul do divisor de águas Ivaí-Piquiri, cujo desenvolvimento se relaciona intimamente à altitude (MAACK, 1968). Este tipo de floresta apresenta quatro formações diferentes: Aluvial (situada ao longo dos rios); Sub-Montana (de 50 até mais ou menos 400 m de altitude); de Montana (de 400 até mais ou menos 1.000 m de altitude) e Alto-Montana (situadas a mais de 1.000 m de altitude).

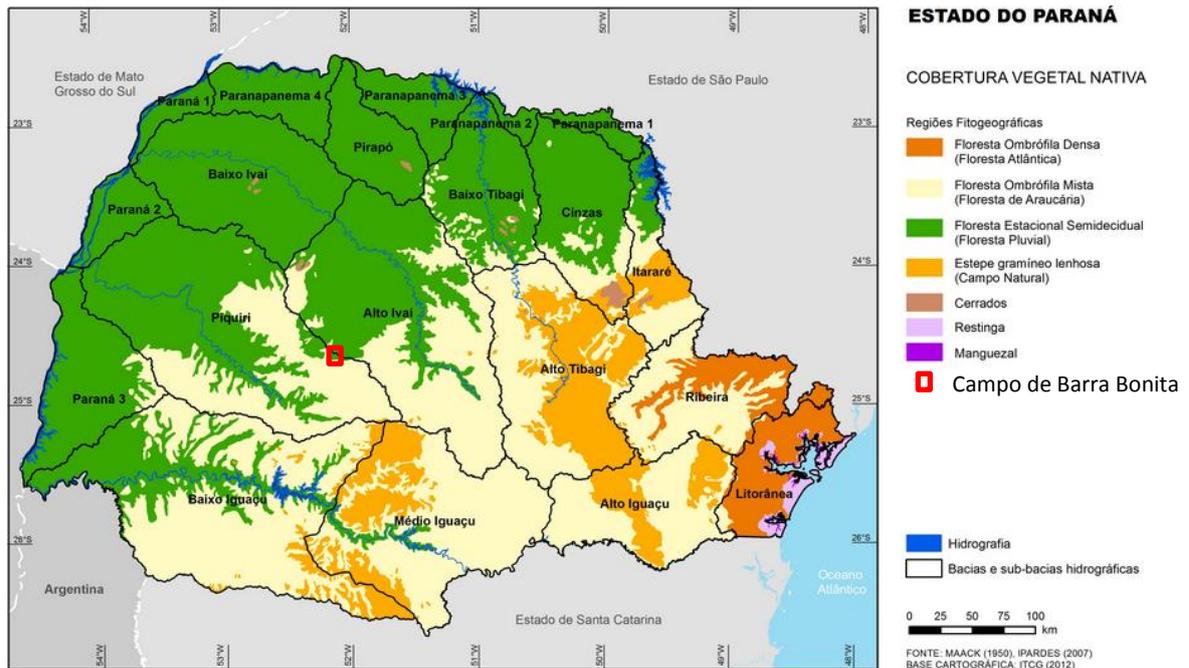


Figura 28. Mapa de cobertura vegetal do Paraná com a inserção do Campo de Barra Bonita. Fonte: IPARDES (2007).

O Campo de Barra Bonita encontra-se no limite dessas duas grandes formações vegetais.

A região, de predominância de Floresta Estacional Semidecidual e de Floresta Ombrófila Mista, atualmente, com a exceção de alguns poucos e pequenos remanescentes destas formações florestais, encontra-se tomada por pastagem com espécies exóticas (capim gordura, capim colômbio, braquiária) ou por culturas sazonais, notadamente o milho e a soja e culturas permanentes como o café e mate. Extensos plantios de trigo, aveia e azevém, estão com ocupação em destaque nas áreas suprimidas de vegetação natural. São ainda observadas diversas áreas de reflorestamento de pinus e eucalipto, também ocupando áreas outrora ocupadas por campos.

No contexto atual, as áreas de florestas observadas na região estão todas em estágio inicial ou médio de regeneração. Constatado que a vegetação remanescente, encontra-se em esparsos mosaicos vegetais, são de formação secundária de porte pequeno à médio, em estágio inicial a médio de regeneração, sendo que nas propriedades limítrofes e no entorno da área diretamente afetada – ADA a vegetação encontra-se com características de severas alterações e intervenções, principalmente, para abertura de novas pastagens.

As espécies ocorrentes na área também foram verificadas quanto às suas existências na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (IBGE, 1992) e na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995).

### Resultados

Conforme pode ser constatado na Tabela 4, foram identificadas nestes fragmentos as seguintes espécies: Aroeira pimenteira, Angico branco, Bracatinga, Cipó de São João, Farinha seca, Gravatá, Limão bravo, dentre outras espécies pioneiras. Estrato arbóreo com altura inferior a 5 (cinco) metros de altura e DAP médio em torno de inferior a 10 cm. Sendo portanto, uma formação caracterizada como sendo secundária em Estágio Inicial de Sucessão Vegetacional.



Figura 29. Local de amostragem da área 01 mostrando o estrato da vegetação. Distrito de Barra Bonita, Pitanga – PR. Fotos: Lorenzoni, R. A. Ago./17.

As áreas 1, 2 e 3 possuem características vegetacionais idênticas, sendo que no extrato da área 1 percebe-se um raleamento devido à antropização, que é confirmada pela presença de pastagens ao redor.

Tais fragmentos vegetacionais possuem características que remetem a antropizações pretéritas e atualmente encontram-se em estágio inicial de sucessão secundária.



Figura 30. Local de amostragem da área 02 com predominância no estrato inferior de da bromélia Gravata e de lianas no sub-bosque. Distrito de Barra Bonita, Pitanga – PR. Fotos: Lorenzoni, R. A. Ago./17.

As características condizem com as descritas no Artigo 208, da Resolução SEMA N° 31, em seu Parágrafo 1°:

f. as espécies mais comuns, indicadoras do estágio inicial de regeneração, entre outras podem ser consideradas: bracatinga (*Mimosa scabrella*), vassourão (*Vernonia discolor*), aroeira (*Schinus terebenthifolius*), jacatirão (*Tibouchina selowiana* e *Miconia circrescens*), embaúba (*Cecropia adenopus*), maricá (*Mimosa bimucronata*), taquara e taquaruçu (*Bambusa spp.*).



Figura 31. Local de amostragem da área 03 mostrando o espécimes da vegetação com DAP inferior a 15cm. Distrito de Barra Bonita, Pitanga – PR. Fotos: Lorenzoni, R. A. Ago./17.

Na área 4 apesar de terem sido encontrados indivíduos com DAP, encontramos características que nos remetem a uma formação secundária em Estágio Médio de regeneração.

As características condizem com as descritas no Artigo 208, da Resolução SEMA N° 31, em seu Parágrafo 2°:

f. as espécies mais comuns, indicadoras do estágio médio de regeneração, entre outras, podem ser consideradas: congonha (*Ilhex thezans*), vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), canela guaica (*Ocotea puberula*), palmito

(*Euterpe edulis*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), guaricica (*Vochysia bifalcata*), cedro (*Cedrella fissilis*), caxeta (*Tabebuia cassinoides*), etc.

Conforme pode ser constatado na Tabela 01, abaixo, foram identificadas nestes fragmentos as seguintes espécies: Mororó de espinho, Uvarana, Butiá, Jerivá, Palmito, Jacarandá boca de sapo, Maminha de porca, dentre outras espécies pioneiras. Estrato arbóreo com altura em torno de 10 (dez) metros de altura e DAP médio em torno de 15 cm. Condizentes com as características de uma vegetação secundária em estágio Médio de regeneração natural.



Figura 32. Local de amostragem da área 04 mostrando o espécimes da vegetação. Fotos: Lorenzoni, R. A. Ago./17.

O resultado das coletas de Campo encontra-se na tabela a seguir.

Tabela 4. Lista das espécies vegetais arbóreas encontradas na ADA do empreendimento de viabilidade do Campo de Barra Bonita. Pitanga – PR. Ago./17.

Família	Espécie	Nome Comum
Anarcadiaceae	<i>Shinus lentiscifolius</i>	Aroeira do campo
	<i>Shinus polygamus</i>	Aroeira salsa
	<i>Shinus terebinthifolius</i>	Aroeira pimenteira
Annonaceae	<i>Rollinia rugulosa</i>	Araticunzinho
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva mate
	<i>Ilex microdonta</i>	Congonha
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária
Arecaeae	<i>Butia eriospatha</i>	Butiá
	<i>Syagnus romanzoffiana</i>	Jerivá
Asparagaceae	<i>Cordyline spectabilis</i>	Uvarana
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i>	Assa peixe
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Caroba branca
	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Boca de sapo
	<i>Pyrostegia venusta</i>	Cipó de São João
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i>	Cordia americana
Bromeliaceae	<i>Bromelis pinguan</i>	Gravatá
Caesalpinioideae	<i>Bauhinia aculeata</i>	Mororó de espinho
Compositae	<i>Gochnatia polymorfa</i>	Candeia, Cambará
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Vassourão
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilha
Fabaceae	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	Jacarandá branco
	<i>Erythrina cristagalli</i>	Corticeira do banhado
	<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungú
	<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá de espinho
	<i>Machaerium stipitatum</i>	Farinha seca
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela parda
	<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela branca
Malvaceae	<i>Chorisia espiciosa</i>	Paineira rosa
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjarana
Melastomastaceae	<i>Miconia hyemalis</i>	Pixirica
	<i>Tibouchina ramboi</i>	Quaresma

Mimosaceae	<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga
	<i>Parapitadenia rigida</i>	Angico branco
Monimiaceae	<i>Siparuna apiosyce</i>	Limão bravo
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira
Picramiaceae	<i>Picramnia parvifolia</i>	Cedrinho
Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i>	Araçá de macaco
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Maminha de porca
	<i>Fagara hyemalis</i>	Coentrilho
Salicaceae	<i>Casearia decantra</i>	Guaçatunga
Sapindaceae	<i>Matayba eleagnoides</i>	Camboatá branco
Tiliaceae	<i>Leuhea divaricata</i>	Açoita cavalo

Os resultados são semelhantes aos encontrados pela AmbioTech (2014) a qual observou que nesta mesma região de implantação do presente projeto a vegetação que prevalece na ADA é da formação secundária em estágio inicial de sucessão.

A composição da vegetação estabelecida após o abandono de alguma área fortemente perturbada é bastante variada, e depende de uma série de fatores como tipo, intensidade e duração da perturbação, disponibilidade de fontes de propágulos e do banco de sementes do solo para recolonização, e tamanho da área que sofreu a perturbação. Normalmente, os estágios iniciais da sucessão secundária são compostos por espécies herbáceas pioneiras, pertencentes, sobretudo às famílias Poaceae e Asteraceae. Muitas vezes, uma pteridófita - *Pteridium aquilinum* – pode invadir áreas fortemente perturbadas, imprimindo fisionomia bastante própria a estes locais. Com o decorrer do processo, espécies arbustivas, especialmente Asteráceas, e algumas arbóreas pioneiras começam seu estabelecimento, aumentando consideravelmente o sombreamento e o teor de matéria orgânica do solo, e assim propiciando a sequência de estabelecimento de espécies cada vez mais exigentes, tolerantes a sombra, e características dos estágios mais desenvolvidos das florestas regionais.

As formações pioneiras na região caracterizam-se por um denso estrato arbustivo-herbáceo composto por espécies pouco seletivas quanto às condições do ambiente. Este tipo de formação é frequente em áreas sujeitas às alterações mais severas e recentes, tais como terras cultivadas, beiras de estradas e caminhos e pastagens abandonadas, entre outras.

Nas bordas destas formações florestais são comuns densos grupamentos de espécies pioneiras, que estão adaptadas a condições ambientais extremas, tais como alta incidência luminosa e solos mais desgastados. Alguns exemplos destas formações florestais são: a samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum* – Dennstaedtiaceae) (Figura 33), a vassourinha (*Baccharis dracunculifolia* – Asteraceae), o grão de galo (*Celtis iguanae* – Ulmaceae), um arbusto escandente dotado de espinhos fortes e recurvos, além da mamona (*Ricinus comunis* – Euphorbiaceae), do capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis* – Poaceae) (Figura 34).



Figura 33. Exemplares de samambaia (*Pteridium aquilinum*) e carqueja (*Baccharis* sp.) nas margens da rodovia PRC-239 em Pitanga – PR. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 34. Capim rabo de burro (*Andropogon bicornis* L.) encontrado no interior da Estação de Barra Bonita, Pitanga – PR, e comumente encontrado no seu entorno. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

Os estágios médios e avançados de regeneração estão estabelecidos em locais abandonados a mais tempo, onde além de várias espécies arbustivas características dos estágios iniciais, muitas espécies arbóreas começam a tornarem-se dominantes. Popularmente

denominados de “capoeira” e “capoeirão”, a distinção destes em campo nem sempre é muito clara, especialmente sob o aspecto florístico. As principais diferenças são a ocorrência de espécies arbóreas características de etapas sucessionais mais desenvolvidas e o gradual declínio em termos de cobertura e vitalidade expresso pelas espécies iniciais. Além da maior complexidade estrutural, com início de formação de um estrato arbóreo contínuo, que no seu máximo de desenvolvimento pode chegar até 10m de altura. Parte pouco representativa da região apresenta cobertura vegetal formada por florestas secundárias mais desenvolvidas. A distinção entre estas florestas e as áreas de florestas primárias alteradas é muitas vezes difícil. Algumas espécies arbóreas que podem indicar a ocorrência das florestas secundárias são o capixingui (*Croton floribundus*), a crindiúva (*Trema micrantha*), a canela-amarela (*Nectandra mollis*), o rabo-de-bugio (*Lonchocarpus spp.*) e a urtiga (*Urera baccifera*). A presença de densos agrupamentos de trepadeiras lenhosas (Sapindaceae, Mimosaceae e Bignoniaceae), arbustos com ramos escandentes (*Celtis iguanae* e *Dalbergia frutescens*) e taquaras (*Chusquea spp* e *Merostachys spp.*) também é um indicativo de áreas com florestas secundárias mais desenvolvidas. A presença de *Pteridium aquilinum* em alguns locais mais abertos de floresta secundária atesta perturbações pretéritas ocorridas na área.

Quanto à vegetação da região estudada podem ser destacadas as seguintes observações:

- A vegetação da área está bastante alterada pela supressão quase total dos campos nativos e pela retirada de madeira dos capões;
- As áreas de mata restantes podem ser enquadradas tanto em fases iniciais quanto em médias;
- Com exceção da Araucária, que se encontra protegida por lei, não foram identificadas espécies raras e/ou ameaçadas de extinção;
- Não foram registradas áreas naturais ou mesmo em estágio avançado de regeneração.

### **Intervenção em Áreas de Preservação Permanente – APP**

A localização dos poços produtores do Campo de Barra Bonita, não está intervindo em qualquer APP. A APP mais próxima dos poços dista aproximadamente 1000m.

Para a avaliação da viabilidade do Campo bem como sua operação na Estação de Barra Bonita **não haverá qualquer supressão de espécies florestais arbórea/arbustiva**, já que as operações se concentrarão dentro da Estação.

#### 4.2.2 Fauna

As aves silvestres são ótimos indicadores de qualidade ambiental e podem ser amplamente utilizadas em avaliações de impacto, pois a estrutura geral da comunidade indica facilmente o estado de conservação dos ambientes. A simples presença de determinados táxons, exigentes em relação ao hábitat, permite inferências sobre o estado da vegetação e a previsão de impactos ambientais.

Atualmente, o Brasil conta com 1.901 espécies de aves conhecidas e 14,4% deste total ocorre exclusivamente em território brasileiro (n=274), sendo consideradas endêmicas (CBRO, 2014). O estado do Paraná, por sua vez, possui registros confirmados de 744 espécies (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995; SCHERER-NETO et al., 2011), ou seja, aproximadamente 40% de todas as espécies presentes em território nacional. Este valor é muito expressivo, uma vez que o Paraná possui pequenas dimensões territoriais quando comparado a outros Estados, além de que alguns biomas brasileiros não estão presentes no sul do país.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento das aves silvestres que ocorrem atualmente na Área Diretamente Afetada prevista para o estudo de viabilidade do Campo de Barra Bonita.

Os levantamentos qualitativos têm como principal objetivo a obtenção de uma listagem mais completa possível das espécies de aves silvestres que ocorrem nas áreas selecionadas para operação do empreendimento. Não requer uma sistemática rigorosa de observação (MACHADO, 1996), devendo o pesquisador estar capacitado a registrar, com precisão, os contatos visuais e/ou auditivos para proceder à identificação correta das espécies constatadas. Os contatos auditivos geralmente precedem os visuais e são mais eficientes. De acordo com VIELLIARD & SILVA (1989), 90% dos contatos em floresta tropical são auditivos, mostrando a importância do reconhecimento da vocalização na identificação das espécies.

Os resultados obtidos foram analisados conforme os critérios apresentados a seguir:

**Status de Ocorrência:** as espécies foram analisadas conforme seus movimentos sazonais, sendo classificadas em quatro diferentes categorias de ocorrência: (RA) residente anual, (RM) residente-migratória ou migrante de primavera/verão, (VS) visitante migratória do cone sul ou (VN) hemisfério norte, e (VG) vagante.

**Status de Conservação:** as espécies citadas como ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção foram citadas e abordadas separadamente. São indicadas as categorias de ameaça segundo a classificação da IUCN (2012): (CR) criticamente em perigo, (EN) em perigo, (VU) vulnerável, (NT) quase ameaçada, (DD) dados insuficientes e (LC) não ameaçada. Foram apresentados os status em nível regional, nacional e mundial.

De acordo com a compilação geral das informações disponíveis na literatura, e relatório produzido pela AmbioTech (2014), foi obtida uma lista com 331 espécies de aves, pertencentes a 61 famílias e 23 ordens. Estas informações indicam o número de espécies que

podem ocorrer na área em questão. Algumas foram vistas e fotografadas, outras foram obtidas através de estudos correlatos na região e de moradores antigos da região a exemplo da entrevista com o Sr. Eloi, morador antigo do Distrito de Barra Bonita.

O ordenamento taxonômico utilizado segue a última proposta apresentada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, de janeiro de 2014. Nesta nova lista das aves do Brasil há diversas modificações nomenclaturais e taxonômicas, incluindo mudanças de famílias e de gêneros. Foi optado por utilizar tal listagem por ser aquela mais recente das listas disponíveis.

A fauna de aves silvestres que ocorre na região prevista para o empreendimento é caracterizada pela mescla entre elementos campestres e florestais, de acordo com a distribuição espacial da vegetação na paisagem. Os ambientes de fisionomia campestre são representados por áreas onde ocorreu a remoção da vegetação florestal original que, atualmente, são utilizadas para a agricultura ou pecuária. Já as áreas florestais são representadas pelos poucos remanescentes de vegetação nativa, geralmente localizados ao longo dos rios e córregos da região e em Reservas Legais de algumas propriedades rurais.

Como a área do Campo encontra-se nos domínios da Floresta Ombrófila Mista, tipicamente encontrada nas zonas mais frias do estado do Paraná, alguns exemplos de representantes típicos deste tipo de vegetação são o pica-pau-anão-barrado (*Picumnus temminckii*), o pica-pau-dourado (*Piculus aurulentus*), o arapaçu-escamado-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), o trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), o arredio-meridional (*Cranioleuca obscura*), o cabecinha-castanha (*Pyrrhocomma ruficeps*), entre outras.

### **Espécies Endêmicas**

Dentre as espécies de aves listadas para a região avaliada, são apontadas 59 espécies endêmicas, sendo seis exclusivamente endêmicas do Brasil (CBRO, 2011) e 59 endêmicas do bioma Mata Atlântica (MMA, 2000). Durante a fase de Campo executada foram registradas 18 espécies endêmicas, indicadas no Quadro 1.



Figura 35. Galinha d'água (*Gallinula chloropus*), se banhando em lagoa na área de influência indireta do empreendimento, na rodovia PRC-239 em Pitanga-PR. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 36. Canarinho da terra (*Sicalis flaveola*) encontrado fora da área de Influência do empreendimento, porém de ocorrência na área de influência. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17



Figura 37. Exemplar de corruíra (*Troglodytes musculus*), encontrado na área diretamente afetada do empreendimento, no interior da Estação em Pitanga-PR. Estado de conservação: LC  
Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 38. Exemplar de Jacupemba (*Penelope superciliares*) encontrado na área de influência indireta do empreendimento, na rodovia PRC-239 em Pitanga-PR. Estado de conservação: LC  
Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 39. Exemplar de Rolinha (*Columbina minuta*) encontrado na área de influencia indireta do empreendimento. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

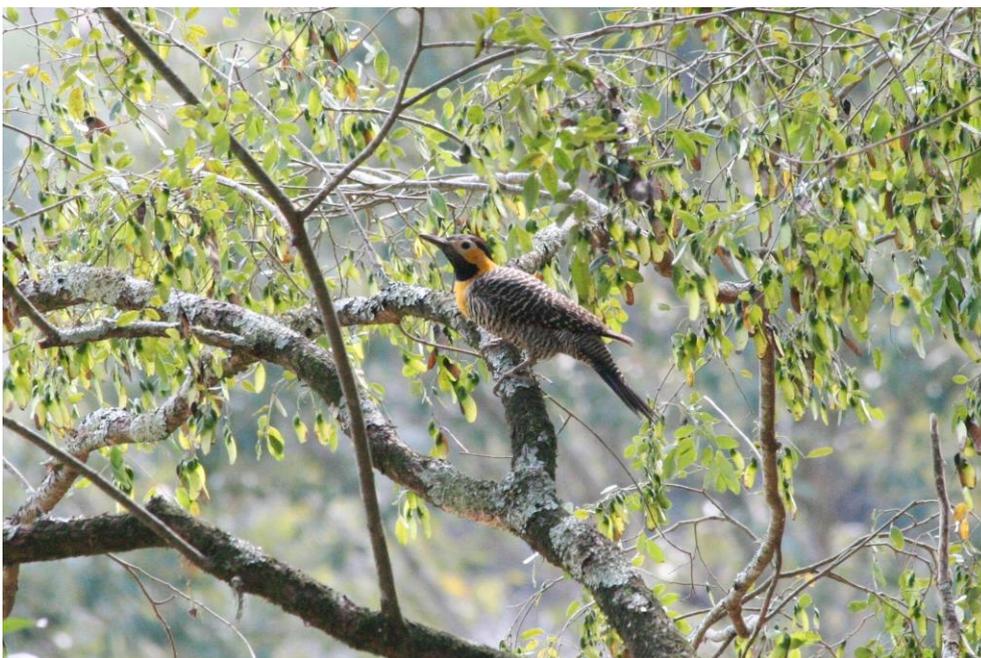


Figura 40. Exemplar de pica pau do campo (*Colaptes campestris*) encontrado na área de influencia indireta do empreendimento. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 41. Exemplar de pássaro preto ou chopim (*Molothrus* sp.) encontrado na área de influencia indireta do empreendimento. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 42. Casa do João de Barro (*Furnarius rufus*) encontrada na área Indiretamente afetada do empreendimento na rodovia PRC-239. Estado de conservação: LC. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 43. Exemplar de Curicaca (*Theristicus caudatus*) observado na área de influência indireta do empreendimento em pastagem nas margens da rodovia PRC-239, em Pitanga – PR. Estado de conservação: LC. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

Quadro 1. Lista das espécies endêmicas do Brasil e do Bioma Mata Atlântica, citadas para a região do estudo.

Espécie	Nome Popular	Espécie	
		Brasil	Endêmica Mata Atlântica
<i>Odontophorus capueira</i> *	uru		X
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande		X
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato		X
<i>Aratinga auricapillus</i>	jandaia-de-testa-vermelha	X	X
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha		X
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú		X
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela		X
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada		X
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesoura-gigante		X
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada		X
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete		X

<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta		X
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado		X
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde		X
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde		X
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca		X
<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira		X
<i>Picumnus nebulosus</i>	pica-pau-anão-carijó		X
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado		X
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei		X
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora		X
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara		X
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul		X
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni		X
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó		X
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	Macuquinho	X	X
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto	X	X
<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea	X	X
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado		X
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha		X
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto		X
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamado-do-sul		X
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca		X
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Trepadorzinho		X
<i>Leptasthenura striolata</i>	grimpeirinho	X	X
<i>Leptasthenura setaria</i>	Garimpeiro		X
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro		X
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo		X
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	X	X
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará		X
<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim		X
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga		X
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza		X
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho		X
<i>Myiornis auriculares</i>	Miudinho		X
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso		X

<i>Hemitriccus obsoletus</i>	Catraca		<b>X</b>
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso		<b>X</b>
<i>Muscipipra vetula</i>	tesoura-cinzenta		<b>X</b>
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroado		<b>X</b>
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul		<b>X</b>
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso		<b>X</b>
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha		<b>X</b>
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa		<b>X</b>
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade		<b>X</b>
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu		<b>X</b>
<i>Poospiza thoracica</i>	peito-pinhão	<b>X</b>	<b>X</b>
<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara		<b>X</b>
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra-verdadeira		<b>X</b>
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais		<b>X</b>

#### **Espécies ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção**

Dentre as espécies levantadas para a área de interesse na compilação total, 23 são citadas em alguma categoria de ameaça em nível mundial (IUCN, 2013), nacional (IBAMA, 2008) ou estadual (STRAUBE et al., 2004).

#### **Status de Ocorrência**

Foi verificado que a maioria das espécies é residente no Brasil e residente também no Paraná, permanecendo toda ou a maior parte do ano na área sob avaliação. Das 331 espécies com ocorrência prevista para a região, 255 são residentes e permanecem durante todo o ano na área de influência do empreendimento. Outras 62 espécies são consideradas residente-migratórias ou migrantes de primavera/verão. Estas aves permanecem na área avaliada durante os meses mais quentes do ano, até mesmo reproduzindo-se durante este período. Porém, antes da chegada do inverno as mesmas se deslocam para regiões mais quentes do Brasil, onde há maior oferta de alimento (insetos principalmente e pequenos frutos em menor escala) durante esse período do ano. Dentre as restantes, nove são espécies migratórias oriundas do hemisfério norte, permanecendo na área de estudo aproximadamente entre os meses de setembro e abril, quando evitam o rigoroso inverno das regiões austrais. Não é possível categorizar cinco espécies, as quais se deslocam em virtude da disponibilidade de alimento ou do hábitat adequado. Como exemplo, podem ser citados alguns anatídeos (patos ou marrecas), que se deslocam constantemente em busca de ambientes úmidos que ofereçam condições de alimentação e abrigo.

### **Espécies Migratórias**

Algumas aves migram anualmente do hemisfério norte até a região do estudo, fugindo do inverno rigoroso dos países de origem. Chegam à área por volta de agosto e permanecem na região até meados de abril, retornando pela mesma rota para sua área de reprodução. São os chamados migrantes neárticos. Antes da migração, as aves se alimentam intensamente para acumular gordura a ser consumida durante o longo voo. Reúnem-se em numerosos bandos e migram em grandes concentrações que chegam a milhares de indivíduos. Sabe-se que algumas espécies migratórias habitam a região e permanecem no local avaliado durante o período em que estão no Brasil (*Actitis macularius*, *Tringa spp.*, *Bartramia longicauda*). Sabe-se que existem duas principais rotas migratórias, uma pela região mais costeira e outra pela região andina. No entanto, estas espécies se distribuem por todo território brasileiro durante a primavera e o verão, havendo uma grande rede de sub-rotas locais. Há, ainda, outro grupo de aves que não executa longas migrações como os maçaricos anteriormente citados, mas deslocamentos sazonais dentro do território brasileiro ou pela América do Sul. Os migrantes austrais se deslocam sazonalmente do sul da América do Sul para o norte. As espécies migrantes austrais diferem das neárticas por migrarem distâncias menores (menos de 15% alcançam a Amazônia), serem dominadas por alguns grupos taxonômicos (Tyrannidae, Fringilidae e Anatidae) e proporcionalmente por haver um menor número de migrantes de altitudes elevadas. Cerca de um terço dos migrantes austrais são Passeriformes pertencentes à família Tyrannidae, que domina o sistema de migração austral (CHESSER, 1994). Alguns exemplos de migrantes austrais bastante conhecidos são o tesourinha (*Tyrannus savana*), que ocorre em todo o Brasil (SICK, 1997), as guaracavas (*Elaenia chilensis* e *E. chiriquensis*), o irré (*Myiarchus swainsoni*) e o sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*).

### **Espécies Bioindicadoras**

Muitas espécies daquelas registradas durante o trabalho de campo podem ser consideradas bioindicadoras. A simples presença de alguns táxons pode indicar a qualidade do habitat sob análise, pois se a espécie está ali presente é porque todas suas necessidades ecológicas estão disponíveis no local, incluindo itens alimentares, locais para abrigo e reprodução, outros indivíduos para pareamento, condições climáticas favoráveis, microclima condizente com o exigido pela espécie, além de vários outros fatores. Diante disso, pode-se dizer que algumas espécies de hábito florestal, exigentes em relação ao habitat, indicam que alguns fragmentos de mata ainda mantêm características ambientais positivas. Alguns exemplos de aves que indicam a qualidade do ambiente florestal, daquelas efetivamente registradas em campo são: o gavião-pegamacaco (*Spizaetus tyrannus*), o inhambu-guaçu (*Crypturellus obsoletus*), o tuju (*Lurochalis semitorquatus*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), o papa-taoca-do-sul (*Pyriglena leucoptera*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata*), os arapaçus (*Sittasomus griseicapillus*, *Lepidocolaptes falcinellus* e *Dendrocolaptes platyrostris*), o joão-porca (*Lochmias nematura*), a gralha-piçaça (*Cyanocorax chrysops*) e o cais-cais (*Euphonia chalybea*).

A maior parte das áreas florestais já foi convertida em lavouras e/ou pastagem e a ocorrência nestas áreas de espécies como o anú-preto (*Crotophaga ani*), a coruja buraqueira (*Athene cunicularia*), o cochicho (*Anumbius annumbi*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), entre outras, indica que o ambiente é bastante degradado.

Sendo assim, cada espécie está associada a um determinado tipo de ambiente e a simples presença destas espécies indica o estado de conservação do hábitat que está sendo avaliado. Portanto, um elevado número de espécies daquelas citadas no presente trabalho pode ser considerado bioindicadora ou indicadora de qualidade ambiental.

### **Espécies de interesse epidemiológico**

Não há nenhuma espécie de interesse epidemiológico daquelas inventariadas para a área onde pretende-se operar o poço.

### **Espécies de interesse econômico**

Não ocorrem na região espécies que apresentam interesse econômico, no entanto, um grande número de aves silvestres é utilizado como fonte de alimento ou simplesmente são caçadas por mera “diversão”. Estas são as chamadas espécies cinegéticas. Alguns exemplos de aves que são frequentemente caçadas na região são os membros das famílias Tinamidae (*Crypturellus spp.*, *Nothura maculosa* e *Rhynchotus rufescens*), Cracidae (*Penelope spp.*), Anatidae (*Amazonetta brasiliensis* e *Dendrocygna viduata*) e Columbidae (*Patagioenas spp.*, *Leptotila spp.*, *Columbina spp.* e *Zenaida auriculata*), além de sabiás (*Turdus spp.*) e outros passeriformes facilmente encontrados.

Muitas espécies são ainda capturadas ilegalmente para abastecer o tráfico de animais silvestres. Dentre as aves mais perseguidas para esta finalidade estão os psitacídeos (*Aratinga leucophthalma*, *A. auricapillus*, *Forpus anthopterygius*, *Pionopsitta pileata*, *Pionus maximiliani*), alguns pássaros canoros das famílias Emberizidae (*Sicalis spp.* e *Sporophila spp.*) e saíras e afins, membros da família Thraupidae, que apresentam plumagem colorida e atraente (*Saltator spp.* e *Tangara spp.*).

### **Espécies Exóticas**

Apenas três espécies exóticas foram registradas na região avaliada: o pombo-doméstico (*Columba livia*), o bico-de-lacre (*Estrilda astrid*) e o pardal (*Passer domesticus*). O pombo doméstico e o pardal foram trazidos do continente europeu há centenas de anos e se estabeleceram em ambientes urbanizados do Brasil, onde encontram uma grande oferta de alimento e se reproduzem constantemente, aumentando substancialmente suas populações. Este não é o caso do bico-de-lacre, que foi trazido do continente africano e se estabeleceu em ambientes naturais. Ocorre na região e é visto em pequenos grupos, que habitam brejos, áreas peridomiciliares ou campos úmidos. Não apresentam superpopulação e podem ser mais facilmente controlados na natureza.

### **Considerações**

A região de Barra Bonita encontra-se atualmente bastante antropizada. Os resultados da presente comparação de localidades corroboram com esta afirmação uma vez que a maior parte das aves registradas é representada por espécies generalistas, que se adaptam facilmente a hábitats empobrecidos e modificados por ação antrópica.

Mesmo considerando as espécies de hábito florestal, a maior parte ocorre em matas perturbadas ou bosques alterados.

Como o presente projeto de exploração e venda de GN não interferirá em nenhum fragmento florestal não vemos a possibilidade de alguma interferência negativa significativa na avifauna ou mamíferos da região.

#### **4.2.3 Unidades de Conservação**

No Paraná existem 83 Unidades de Conservação na esfera estadual e federal, sendo 53 de proteção integral e 30 de uso sustentável, compondo um total de 2.873.357,48 ha de áreas protegidas, dos quais 14 UCs são federais e perfazem cerca de 1.667.616,40 ha e as 69 estaduais, 1.205.741,08 ha. Estão distribuídas entre Áreas de Proteção Ambiental, Parques Estaduais, Florestas Estaduais, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Biológicas, Hortos Florestais, Reservas Florestais e Estações Ecológicas (IAP, 2007; REDE PRÓ-UC, 2011).

As UCs estão isoladas e possuem uma pequena extensão, o que pode gerar problemas para o futuro em relação à diversidade genética, variabilidade natural das espécies, aos processos naturais e ecossistemas. Diante desses fatos, tenha-se presente que é essencial que a criação, estabelecimento, manejo e gestão das UCs evoluem para uma sistematização que atenda à correção desses problemas e incentive a sociedade a participar dessas ações (CAMPOS & COSTA FILHO, 2006).

Atualmente, é sobretudo importante assinalar que há poucos remanescentes existentes no Paraná, e todas essas áreas naturais são estratégicas para a conservação da biodiversidade, não havendo assim áreas mais importantes que outras para se escolher para a criação de uma UC. Nas UCs existentes, há a necessidade de otimizar a conservação da biodiversidade in situ, incluindo um conjunto de projetos e ações que aumentem a expressividade e tragam uma maior estabilidade dessas UCs (CAMPOS & COSTA FILHO, 2006).

Para adequar as UCs aos preceitos do SNUC, é preciso fazer um novo enquadramento dessas unidades em relação a um correto plano de manejo e às funções que as categorias incluídas no plano de manejo devem exercer na conservação da biodiversidade de uma unidade. É preciso corrigir distorções em sua utilização e gestão, instituir sistemas de incentivo a parceiros para estimular a criação de áreas e implementação das UCs e outras atividades que estejam vinculadas, em duas vertentes: I) aumento da expressividade das UCs já estabelecidas e II) ampliação das áreas protegidas. Como se observa, para garantir a proteção da biodiversidade não basta somente a proteção das UCs, “o manejo da conservação requer a aplicação da ciência da biologia populacional para assegurar que as espécies da região e a variação genética sejam mantidas em quantidade e qualidade suficientes”, como aponta CAMPOS & COSTA FILHO (2006).



Figura 44. Trilha do Projeto Madeira – Parque Estadual Mata dos Godoy, localizada em Londrina – PR. Unidade de Conservação de Proteção Integral. Foto: Mariana Lorenzo (2011).

Segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), o Estado do Paraná possui 63 unidades de conservação de domínio estadual (que correspondem a um pouco menos de 2% da sua superfície formalmente protegida), nove de domínio federal, 103 de domínio municipal e 151 de domínio privado (RPPNs), classificadas de acordo com seus objetivos específicos, em diferentes categorias de manejo, entre elas: Parques, Estações Ecológicas, Florestas Estaduais, Áreas de Proteção Ambiental e Reservas Biológicas, entre outras. Existem, portanto, 63 Unidades de Conservação Estaduais no Paraná, que compõem o Sistema Estadual de Unidades de Conservação. Vale dizer que a manutenção e o gerenciamento dessas UCs são feitos pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), com o intuito de preservar áreas significativas de ecossistemas essenciais à conservação e/ou recuperação da biodiversidade (HASSLER, 2005).

O Estado do Paraná fundou em 1994, pioneiramente no Brasil, a categoria de manejo de Unidade de Conservação denominada Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). As RPPNs podem ser criadas em áreas particulares, por manifestação e destinação dos proprietários e reconhecimento pelo Estado, destinando-se de forma perpétua à conservação dos atributos que ensejaram seu reconhecimento. Vale ratificar que nelas é permitida atividades de pesquisa, educação ambiental e turismo em áreas naturais, com aprovação do proprietário e devidamente autorizadas e licenciadas pelo IAP (HASSLER, 2005).

Entre 1995 e 2002 realizou-se a regularização de aproximadamente 7.000 hectares inseridos por Decretos em UCs, porém que não estavam sob domínio pleno do Estado, sendo que sobre algumas áreas pendiam processos judiciais de desapropriação indireta contra o Estado. É sobretudo importante assinalar que analisando a ideia que só conhecendo se pode valorizar a Secretaria Estadual de Meio Ambiente aponta que “as Unidades de Conservação no Estado do Paraná são manejadas visando a preservação dos ecossistemas e procurando a integração com as comunidades locais, efetuando-se trabalhos de educação ambiental” (SEMA, 2004). Corroborando o assunto, em 1995, o Estado fortaleceu a questão de elaboração, revisão e implementação de Planos de Manejo, o instrumento de gestão das unidades, levando a uma correta utilização de suas diferentes áreas para que assim sejam cumpridos os objetivos para os quais foram instituídas as UCs. Por tais razões é que importantes áreas como os Parques Estaduais de Vila Velha, de Campinhos, do Marumbi, das Lauráceas, do Rio da Onça, do Guartelá, do Cerrado e do Monge e as Estações Ecológicas do Caiuá e do Guaraguaçu tiveram seus Planos de Manejo iniciados e alguns já finalizados e implementados, totalizando até o final de 2002 quatorze Planos de Manejo de acordo com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA, 2004; HASSLER, 2005).

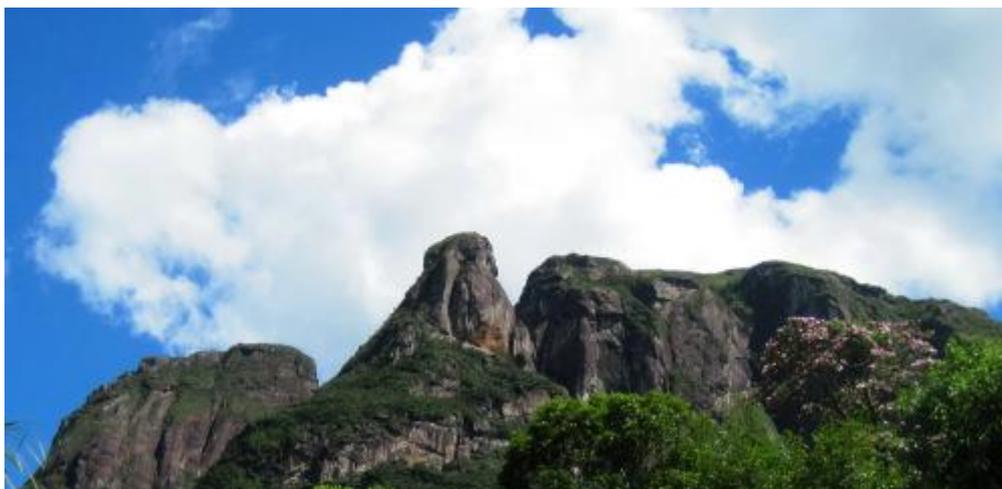


Figura 45. Parque Estadual Pico do Marumbi/ Conjunto Marumbi. Unidade de Conservação de Proteção Integral. Foto: Mariana Lorenzo (2011).

Como se há de verificar que por meio da iniciativa privada, de parcerias com ONGs e Prefeituras Municipais, há o objetivo de que a gestão compartilhada possa trazer benefícios ao manejo e à sustentabilidade ambiental e econômica das UCs, analisando o processo de concessões de serviços em Unidades de Conservação. O Estado do Paraná teve a necessidade de introduzir infra-estrutura adequada ao gerenciamento e ao uso das unidades pela população, para estabelecer a visitação, na qual elaboram trabalhos de educação ambiental baseados em conceitos científicos, sociais e econômicos. Mesmo sendo precária, o Paraná contava com essa infra-estrutura, somente nos parques de Vila Velha, em Ponta Grossa, e de Vila Rica do Espírito Santo, em Fênix, sendo introduzidas em mais 17 UCs a partir de então, estruturas adequadas de acordo com o Instituto Ambiental do Paraná (HASSLER, 2005).

A partir de 1995, o Estado do Paraná criou dezesseis Unidades de Conservação incorporadas ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação, das quais onze de Proteção

Integral e cinco de Uso Sustentável dos Recursos Naturais. O Estado possui ações relacionadas às UCs, dentre as quais estão incluídas prestação de apoio técnico e de programas e projetos específicos tais como o ICMS Ecológico, que traz benefícios financeiros aos municípios que tem UCs e mananciais de abastecimento público em seus territórios, RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) e o apoio à criação e gestão das unidades no âmbito municipal. Cumpre dizer que há uma preocupação em relação ao envolvimento da sociedade, que estabelece a perpetuidade das unidades do Estado, sendo implementados os Conselhos Gestores para as UCs, nos quais estão os membros dos poderes públicos estadual, federal e municipal, da sociedade civil organizada, da comunidade científica do Paraná e das populações relacionadas com as unidades (HASSLER, 2005).

Existe uma grande diversidade de ambientes e ecossistemas no Paraná por causa de sua localização e características fisiográficas, e que devido à colonização e ao desenvolvimento agropecuário, as florestas e as demais formas de vegetação natural foram suprimidas e fragmentadas ao passar dos anos, tanto que de cerca de 85% da cobertura vegetal original do Estado, remanesceu poucas áreas naturais, cerca de 8%, caracterizando o Paraná como o Estado com o maior índice de desmatamento dentre as 17 Unidades da Federação estudadas pela Fundação SOS Mata Atlântica.

No município de Pitanga não existe nenhuma unidade de conservação. Vale ressaltar que os remanescentes de vegetação natural ainda existentes, encontram-se, basicamente, nas encostas íngremes da Serra do Mar e nas Unidades de Conservação existentes no Estado. A história de criação das UCs no Estado está vinculada às áreas remanescentes do processo de colonização, expansão das fronteiras agrícolas e ocupação do território paranaense, não possuindo sistematização para levar a termo a proteção dos diversos ecossistemas. Tais acontecimentos deram origem ao cenário atual, apresentado no quadro abaixo, e mostra uma baixa representatividade das eco regiões em relação às UCs de Proteção Integral (CAMPOS & COSTA FILHO, 2006; IAP, 2002).

Quadro 2. Distribuição das UCs nos biomas em relação à área do Estado do Paraná. Fonte: IAP (2002).

Bioma	Área original (ha)	Área com proteção integral	% em relação à área original	Área com proteção parcial (UCs de Uso Sustentável) ha	Área Total Protegida (Prot.Inte. + Uso Sust.)	
					(ha)	% em relação à original
<b>Campos e cerrados</b>	1.406.045	5.021	0,36	392.384	397.384	28,3
<b>Floresta com araucária</b>	9.201.255	7.254	0,08	249.193	256.447	2,8
<b>Floresta Estacional Semidecidual</b>	8.400.000	264.414	3,10	274.900	539.314	4,42
<b>Floresta Atlântica</b>	1.113.000	93.208	8,30	567.817	651.026	58,50
<b>TOTAL</b>	20.120.300	369.898	1,84	1.474.173	1.844.171	9,16

Conforme o quadro verifica-se que o bioma Floresta Atlântica encontra-se ainda bem conservado, com mais de 50% de sua área original no Estado. Contudo a Floresta Estacional tem porcentagem menor que 5%, nela se destaca o Parque Nacional do Iguaçu e outros parques estaduais que são essenciais para o resgate e manutenção da diversidade biológica original. É importante assinalar que o bioma mais ameaçado do Estado é a Floresta de Araucária, cuja área encontrava-se quase totalmente desprotegida, contendo apenas 1% de sua área original protegida, tendo um cuidado maior hoje em dia (HASSLER, 2005).

Ainda segundo o Quadro 2, destaca-se a boa representatividade dos Campos e Cerrados, com 28,30% de sua área total composta por UCs. Ao se fazer a proporção total da área do Estado em áreas protegidas tem-se quase 10%, no entanto essa análise é errônea pois esse número é em grande parte pela existência de UCs no bioma de Floresta Ombrófila Densa, que é representado no quadro como Floresta Atlântica. Vale ressaltar que os biomas de Floresta Ombrófila Mista ou com Araucária e Floresta Estacional Semidecidual tem baixa representatividade em áreas de preservação no Estado, com 2,8% e 4,42% respectivamente, nesse bioma inclui a área do empreendimento do gasoduto.

Os dados apresentados e analisados no Quadro 2 acima são do ano de 2002. A seguir apresenta-se dados mais atualizados, com enfoque geral, conforme Vicente (2008). A área efetivamente protegida no Estado do Paraná, por proteção integral, perfazem 1,9%. A área total protegida corresponde a 10,7% do Estado e a área satisfatória total corresponde a 8,6% incluídas as áreas satisfatórias das Unidades de uso sustentável. São 392 Unidades, sendo que 190 são Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) (48%), administradas pela

iniciativa privada. Cumpre dizer que as UCs municipais de uso sustentável tem o menor percentual de área satisfatória, cerca de 25%.

Para a criação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação não foram incluídos critérios ecossistêmicos que reconhecessem a variedade de habitats e sua interdependência, concluindo-se que a representação da biodiversidade do Paraná não está sendo eficiente. Deveriam ser direcionados os esforços de conservar a biodiversidade das UCs para a representação de todas as os diferentes tipos de vegetação e ecossistemas associados que ocorrem ao longo de seu território com o objetivo de manutenção do patrimônio natural, principalmente as formações mais ameaçadas, como as Florestas com Araucária, Florestas Estacionais Semidecíduais, a Estepe e o Cerrado, que possuem alta percentagem de áreas prioritárias, poucas áreas protegidas e escassos remanescentes.

Do total das unidades de conservação do Estado do Paraná, aproximadamente 72% está incluído na categoria de unidades de conservação de proteção integral e 28% em unidades de uso sustentável. As unidades de conservação federais possuem um total de 1.612.801 ha, sendo que 5.286 ha (0,32%) estão na região do Bioma Florestal com Araucária. As UCs estaduais possuem uma área total de 1.177.323 ha, sendo que deste total, 987.905,8 ha (82,54%) estão incluídos no Bioma de Araucária. Cerca de 129 mil ha (13,12%) pertencem à categoria das UCs de proteção integral e 842.135 ha (86,7%) pertencem à categoria de uso sustentável (PIRES, 2010). Vale ratificar que segundo o IAP (APUD PIRES 2010), atualmente, no Estado do Paraná com o aumento das RPPNs, há um total de 151 unidades estaduais. Deste total, 65% está inserido no Bioma Florestal com Araucária, sendo que hoje as RPPNs estaduais ocupam uma área de 16.124,5 ha.

Quadro 3. Unidades de conservação de uso sustentável localizadas na Floresta Ombrófila Mista. Fonte: IAP, 2002.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL								UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAL			
Floresta Estadual		Reserva Florestal		APA Estadual		RPPN Estadual		Floresta Nacional		RPPN Federal	
Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
814	0,1	354	0,05	841142	71	161124	1,36	4223	0,35	486	0,07

Importante se faz realçar que de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as Florestas Nacional, Estadual e Municipal são áreas florestais contínuas, que devem conter espécies de fauna e flora nativas. Como se observa, estas áreas são de posse e domínio públicos e visa ao Poder Público desapropriar as áreas necessárias à sua criação. Tenha-se presente que esta modalidade tem o intuito o uso múltiplo e a conservação dos recursos florestais renováveis e a pesquisa científica (PIRES, 2010).

Segundo os dados do IAP, o Estado possui uma pequena área do território protegido por unidades de conservação (cerca de 6.000ha). As florestas do Estado do Paraná são significativas não apenas na preservação da biodiversidade, mas também na regulação dos

estoques de madeira de Araucária e outras essências de valor comercial, como também para o desenvolvimento social e econômico regional.

É necessário um plano de manejo para que as Florestas Estaduais sejam exploradas, segundo objetivos específicos para cada unidade, seu zoneamento e sua utilização. O uso sustentável das Florestas Estaduais deve ter como objetivo principal a manutenção do equilíbrio ambiental, vinculado ao desenvolvimento social e econômico regional. Essas unidades são constituídas em propriedades do Estado e tem como objetivo não só garantir um suprimento de produtos florestais através de exploração racional, como também proteger a fauna e a flora locais, estabelecendo a conservação da biodiversidade em condições naturais. Portanto, cabe ao Poder Público fazer a exploração ou através de contratos com particulares, sendo reservado para o Estado o domínio da terra, podendo ser outorgadas concessões, a pessoas físicas ou jurídicas, ou para o desenvolvimento de atividades silviculturais (PIRES, 2010).

As UCs estão isoladas e possuem uma pequena extensão, o que pode gerar problemas para o futuro em relação à diversidade genética, variabilidade natural das espécies, aos processos naturais e ecossistemas. Diante desses fatos, tenha-se presente que é essencial que a criação, estabelecimento, manejo e gestão das UCs evoluem para uma sistematização que atenda à correção desses problemas e incentive a sociedade a participar dessas ações (CAMPOS & COSTA FILHO, 2006).

Atualmente, é importante assinalar que há poucos remanescentes existentes no Paraná, e todas essas áreas naturais são estratégicas para a conservação da biodiversidade, não havendo assim áreas mais importantes que outras para se escolher para a criação de uma UC. Nas UCs existentes, há a necessidade de otimizar a conservação da biodiversidade *in situ*, incluindo um conjunto de projetos e ações que aumentem a expressividade e tragam uma maior estabilidade dessas UCs (CAMPOS & COSTA FILHO, 2006).

Para adequar as UCs aos preceitos do SNUC, é preciso fazer um novo enquadramento dessas unidades em relação a um correto plano de manejo e às funções que as categorias incluídas no plano de manejo devem exercer na conservação da biodiversidade de uma unidade. É preciso corrigir distorções em sua utilização e gestão, instituir sistemas de incentivo a parceiros para estimular a criação de áreas e implementação das UCs e outras atividades que estejam vinculadas, em duas vertentes: I) aumento da expressividade das UCs já estabelecidas e II) ampliação das áreas protegidas. Como se observa, para garantir a proteção da biodiversidade não basta somente a proteção das UCs, “o manejo da conservação requer a aplicação da ciência da biologia populacional para assegurar que as espécies da região e a variação genética sejam mantidas em quantidade e qualidade suficientes”, como aponta CAMPOS & COSTA FILHO (2006).

Conclui-se que no distrito de Barra Bonita, em Pitanga não existem registros de unidades de conservação nos âmbitos federal, estadual e municipal, segundo fontes disponíveis em relatórios ambientais e publicações oficiais da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná.

## 5 MEIO SOCIOECONÔMICO

Esse tópico trata da apresentação de informações sociais e econômicas referentes às Áreas de Influência do Campo de Barra Bonita, município de Pitanga – PR, com vistas à obtenção da LPPro do Campo para verificar a sua viabilidade de reserva e econômica.

Para a sua elaboração três recortes espaciais foram levados em consideração: a área de influência indireta, a área de influência direta e à área diretamente afetada.

A área de influência indireta será constituída pelo município de Pitanga, localizado na região Centro Sul do Paraná, uma vez que o mesmo é beneficiado principalmente em termos econômicos.

A área de influência direta é o distrito de Barra Bonita, por se constituir como o aglomerado mais próximo ao empreendimento. É nesta localidade que deverá ser solicitada mão-de-obra necessária caso haja qualificação dos habitantes para o tipo de atividade a ser desenvolvida.

E a área diretamente afetada corresponde a um raio de 500 metros a partir do ponto de perfuração do poço.

### 5.1 Metodologia aplicada

A metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico do meio antrópico consta da análise de temáticas importantes para a caracterização do meio socioeconômico solicitadas no Termo de Referência, emitido pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Esta análise deverá apresentar comparação através de tabelas e descrições com dois ou mais dados temporais, não superiores a dez anos de intervalo.

Os dados e informações apresentadas no diagnóstico socioeconômico apresentam descrições e análises que caracterizem a situação das áreas de influência em questão antes da implantação do empreendimento, e preferencialmente, de forma que seja possível elaborar projeções que possibilitem uma avaliação de impactos mais assertiva, e conseqüentemente, a proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias mais adequadas.

Para a caracterização das Áreas de Influência Direta e Indireta, ou seja, o Distrito de Barra Bonita e a sede municipal de Pitanga, foram utilizados dados secundários principalmente das seguintes fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). Além destes, que se constituíram como as principais bases de dados, foram utilizados dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Também foram coletadas informações in loco e realizado levantamento e registro fotográfico. Estes procedimentos permitem a comparação de informações e a identificação das modificações mais intensas que ocorreram na localidade ao longo dos anos.

A partir de uma abordagem integrada das esferas econômica, social e cultural apresenta-se posteriormente os dados que contribuem de forma direta e indireta para a caracterização do município de Pitanga, e do Distrito de Barra Bonita, no Paraná.

### 5.2 Caracterização da população

O município de Pitanga está localizado na região Centro Sul do estado, distando 338,01km da sede municipal até a capital e limitando-se com as cidades de Cândido Abreu, Manoel Ribas, Nova Tebas, Roncador, Mato Rico, Palmital e Santa Maria do Oeste (Figura 46).

Segundo o censo do IBGE, atualmente a área territorial de 1.663,747 km<sup>2</sup> é dividida em três distritos administrativos, a saber: Pitanga, Barra Bonita e Vila Nova. Por outro lado, o diagnóstico apresentado pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social do Paraná (IPARDES, 2016) no Caderno Estatístico do Município de Pitanga afirma que o referido município possui extensão territorial de 1.665,901 km<sup>2</sup> dispostos em quatro distritos administrativos, a saber: Pitanga, Barra Bonita, Rio XV de Baixo e Vila Nova.

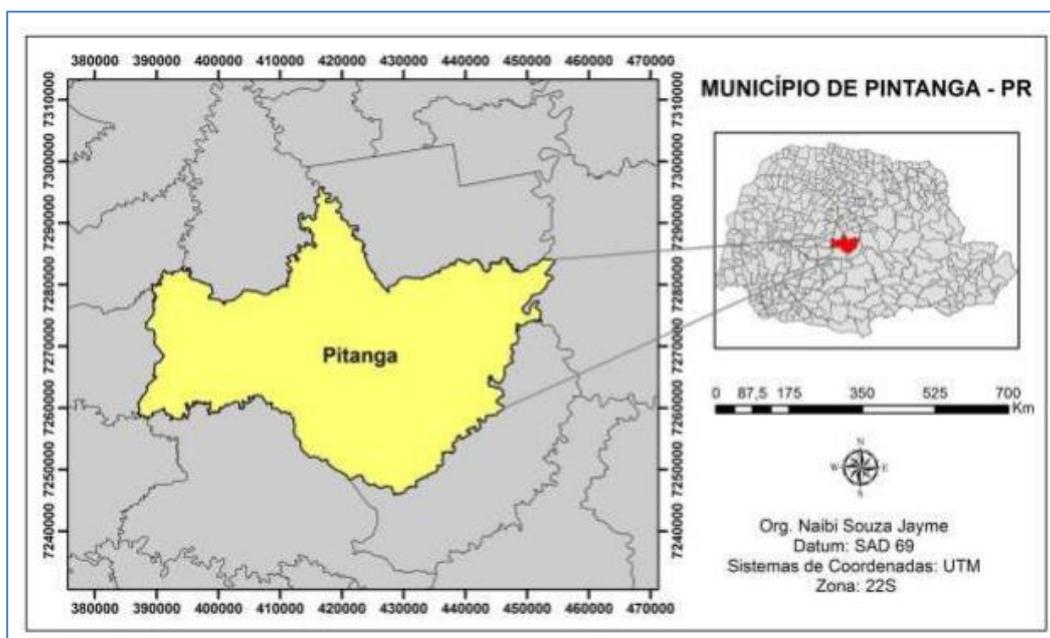


Figura 46. Mapa de situação do município de Pitanga em relação ao Estado do Paraná. Fonte: Naibi Jayme, 2014.

Por tratar-se de uma fonte oficial e segura, presume-se que o distrito de Rio XV de Baixo tenha sido agregado ao município de Pitanga após o ano de 1997, não constando na base de dados do referido órgão as modificações posteriores há este ano e referente ao histórico de ocupação da cidade. Isto também explicaria o aumento da área territorial.

Essas modificações sob as quais se constituiu o município de Pitanga até então fez com que a sua dinâmica populacional fosse bastante intensa, tendendo a aumentar população

nos períodos em que foram anexados distritos ao município e a perder população quando estes distritos eram desmembrados (Tabela 5).

Tabela 5: Dinâmica Populacional no município de Pitanga: 1970-2010. Fonte: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

<b>População/Ano</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Urbana	5.790	9.423	17.106	18.339	20.590
Rural	58.224	75.081	47.408	17.552	12.048
<b>Total</b>	<b>64.014</b>	<b>84.504</b>	<b>64.514</b>	<b>35.861</b>	<b>32.638</b>

Observando a Tabela 5 percebe-se que o aumento populacional entre as décadas de 1970 e 1980 coincidem com a criação e agregação do distrito de Poema ao perímetro do município.

Por outro lado, a diminuição de quase 20.000 habitantes entre 1980 e 1990 coincidiu com o desmembramento dos distritos de Bela Vista e Poema; e, novamente diminuiu-se aproximadamente 20.000 habitantes quando entre 1990 e 2000 foi desmembrado o distrito de Santa Maria.

A população estimada para o município em 2016 é, segundo o IBGE<sup>1</sup>, de 32.215 habitantes.

Os núcleos populacionais que estão assentados nas proximidades do município de Pitanga são os municípios limítrofes de Cândido Abreu, Manoel Ribas, Nova Tebas, Roncador, Mato Rico, Palmital e Santa Maria do Oeste.

De acordo com os dados do Censo IBGE 2010 e dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipais do PNUD (Tabela 6) é possível identificar que dentre os municípios do entorno, Pitanga se destaca no que diz respeito ao número de habitantes, apesar de possuir área territorial aproximadamente igual à área territorial do município de Cândido Abreu.

<sup>1</sup> Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa\\_tcu.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_tcu.shtm)>. Acesso em nov. 2016.

Tabela 6. Dinâmica Populacional no entorno do Município de Pitanga. Fonte: IBGE, 2010; PNUD, 2010.

Município	População total (hab)	Área territorial (Km <sup>2</sup> )	Densidade demográfica (hab/Km <sup>2</sup> )	IDHM
Pitanga	32.215	1.663,747	19,62	0,702
Cândido Abreu	16.198	1.510,160	11,03	0,629
Manoel Ribas	13.684	571,135	23,06	0,716
Nova Tebas	6.644	545,686	13,56	0,651
Roncador	10.921	742,121	15,55	0,681
Mato Rico	3.622	394,533	9,68	0,632
Palmital	14.332	817,647	18,18	0,639
Santa Maria do Oeste	10.861	847,137	13,58	0,609
<b>Total</b>	<b>108.477</b>	-	-	-

Outro fator que chama atenção é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) que é considerado alto em Pitanga, mas, está abaixo do IDHM do município de Manoel Ribas que possui população e área territorial correspondentes a menos da metade das de Pitanga, mas, densidade demográfica maior.

Dentre os demais, o município de Mato Rico é o menor em número de habitantes, em área e em densidade demográfica, entretanto, possui IDHM maior que os municípios de Santa Maria do Oeste e de Cândido Abreu.

Estes dados demonstram mesmo possuindo relação com a área municipal, o número de habitantes e a densidade demográfica de cada município, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – que considera as dimensões longevidade, educação e renda – nem sempre corresponde à realidade apontada pelas categorias citadas anteriormente.

Para o deslocamento da população, atualmente a rede viária do município de Pitanga conta com rodovias federais (BR 466 e BR 487), estaduais (PR 456, PR 239, PR 249 e PR 460).

Segundo informações do Ministério dos Transportes (2010) e do Departamento de Estradas de Rodagem (2011) a rodovia federal BR-466 liga as cidades de Apucarana e Guarapuava, passando por Pitanga e Boa Ventura de São Roque; e, a BR-487 liga os municípios de Naviraí, no Mato Grosso do Sul ao município de Ponta Grossa, no Paraná, passando pelo município de Pitanga (Figura 47).

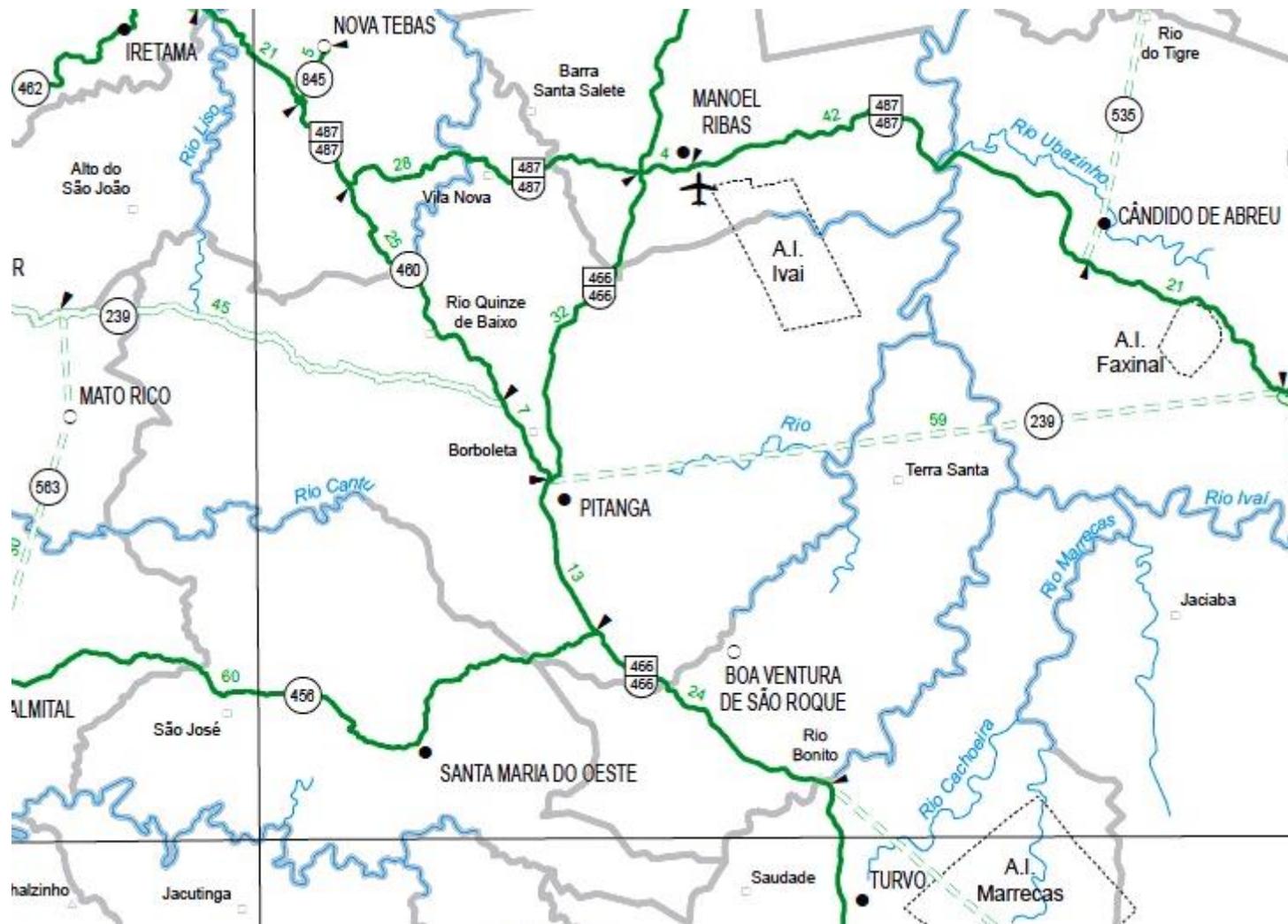


Figura 47. Rodovias no entorno de Pitanga. Fonte: DNIT/PR (2011).



Segundo o Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2010, no município de Pitanga há 10.061 domicílios particulares permanentes, e em sua maioria possuem a estrutura externa de alvenaria com revestimento, totalizando 4.639 domicílios.

No que diz respeito a tipologia das habitações (Figura 49 e Figura 50) existem ainda 810 domicílios de alvenaria sem revestimento, 4.326 domicílios de madeira aparelhada e 222 domicílios de madeira aproveitada. Nas incursões a campo foi identificado apenas um edifício na zona urbana do município, sendo em sua maioria casas ou pequenas construções de até três pavimentos, não sendo identificadas habitações geminadas.

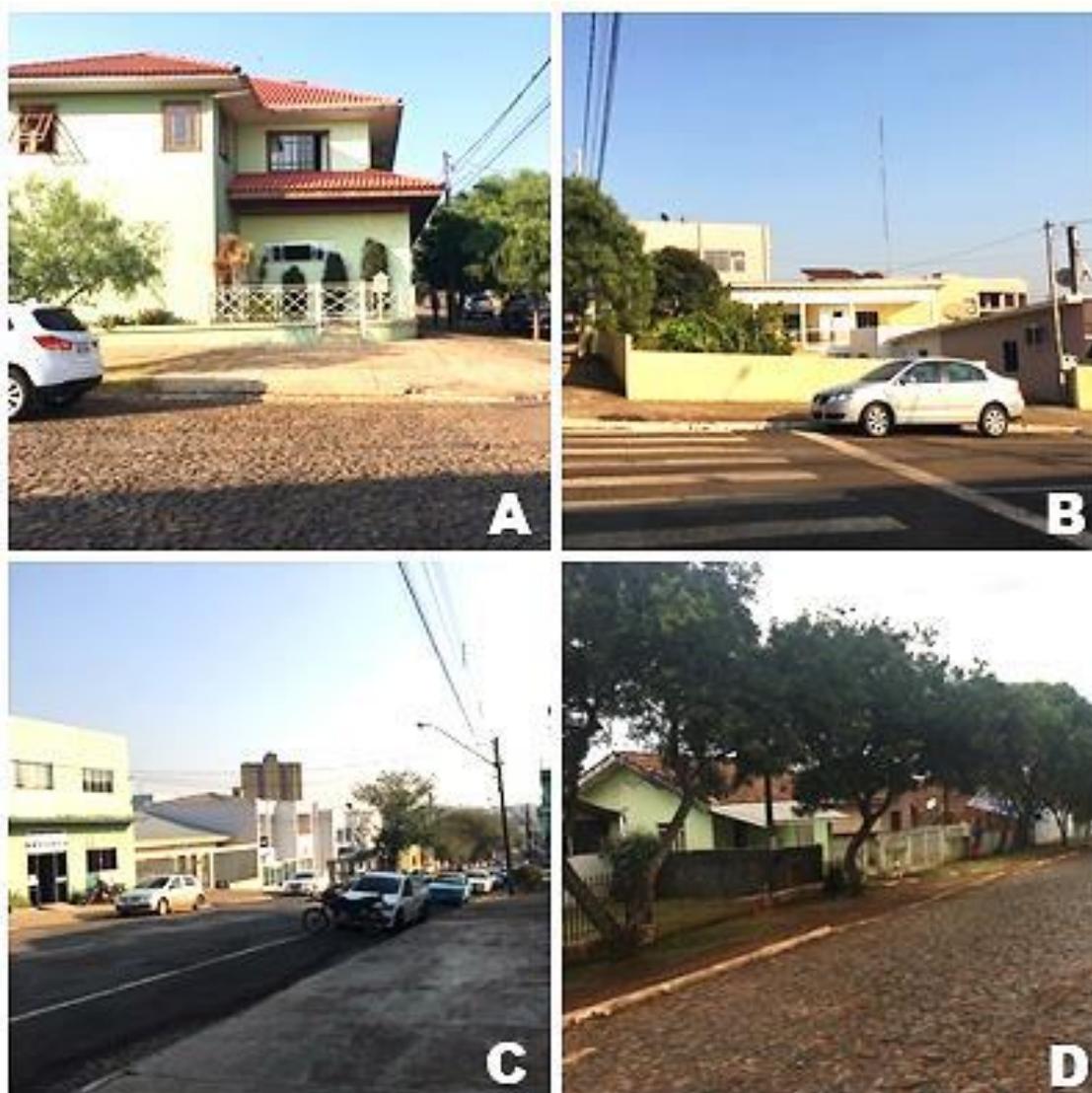


Figura 49. Tipologia das habitações na sede municipal de Pitanga Foto: Ana Batista, 2017.



Figura 50. Condomínio Residencial Ilha da Madeira – Pitanga. Foto: Ana Batista, 2017.

Algumas características destes domicílios são apresentadas nas tabelas abaixo (Tabela 7 e Tabela 8).

Tabela 7. Características de domicílios no município de Pitanga em 2016. Fonte: IPARDES (2016).

<b>Características</b>	<b>Número de domicílios</b>
Abastecimento de água (canalizada)	9.862
Esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário)	9.952
Destino do lixo (coletado)	6.367
Energia elétrica	9.922
<b>Total de domicílios particulares permanentes</b>	<b>10.061</b>

Tabela 8. Características de domicílios no município de Pitanga em 2017. Fonte: IPARDES (2017).

Características	Número de domicílios
Abastecimento de água (canalizada)	9.862
Esgotamento sanitário (banheiro ou sanitário)	9.952
Destino do lixo (coletado)	6.367
Energia elétrica	9.922
<b>Total de domicílios particulares permanentes</b>	<b>10.061</b>

Entre os anos 2016 e 2017 não se constatou aumento na oferta da infraestrutura de serviços para os domicílios e seu entorno no município de Pitanga, segundo os dados dos Cadernos Estatísticos de Pitanga dos referentes anos (IPARDES, 2016; 2017). No que diz respeito à distribuição de água e esgotamento, os dados são detalhados nas figuras a seguir (Figura 51 e Figura 52).

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS (1)	LIGAÇÕES
Residenciais	7.549	6.883
Comerciais	754	638
Industriais	18	18
Utilidade pública	58	58
Poder público	102	102
TOTAL	8.481	7.699

Figura 51. Abastecimento de Água em Pitanga segundo as categorias – 2015. Fonte: IPARDES, 2016.

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS (1)	LIGAÇÕES
Residenciais	7.641	6.993
Comerciais	759	647
Industriais	18	18
Utilidade pública	59	59
Poder público	103	103
TOTAL	8.580	7.820

Figura 52. Abastecimento de Água de Pitanga segundo as categorias – 2016. Fonte: IPARDES (2017).

No município de Pitanga, a distribuição de água e tratamento de esgotos é de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Paraná (SONEPAR), além disso, a Companhia divulga anualmente Relatório de Qualidade da Água, onde são analisados mensalmente os seguintes parâmetros: microbiológicos (Coliformes Totais e *Escherichia coli*, algas/cianobactérias), turbidez, cor, cloro residual livre e flúor.

Trimestralmente são analisados os parâmetros químicos orgânicos e inorgânicos, e a presença de agrotóxicos. Segundo estes relatórios nenhum dos parâmetros analisados estiveram fora dos padrões de potabilidade nos anos 2014, 2015 e 2016.

No que diz respeito à infraestrutura para Esgotamento Sanitário no município (Figura 53 e Figura 54):

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS (1)	LIGAÇÕES
Residenciais	4.604	4.065
Comerciais	646	536
Industriais	5	6
Utilidade pública	38	38
Poder público	70	70
TOTAL	5.363	4.715

Figura 53. Esgotamento sanitário segundo as categorias em Pitanga - 2015. Fonte: IPARDES (2016).

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS (1)	LIGAÇÕES
Residenciais	4.682	4.142
Comerciais	651	546
Industriais	5	6
Utilidade pública	38	38
Poder público	70	70
TOTAL	5.446	4.802

Figura 54. Esgotamento sanitário segundo as categorias em Pitanga - 2016. Fonte: IPARDES (2017).

Nota-se uma alteração no número de unidades atendidas e ligações, principalmente residenciais e comerciais, o que pode indicar um pequeno aumento nos níveis de urbanização

da sede municipal por meio da construção de pequenos condomínios ou ser decorrente de obras governamentais para oferta de água em localidades até então não atendidas.

Ainda em relação às características urbanísticas no entorno destes domicílios, 4.528 deles contavam com a existência de rede geral de distribuição de água e arborização nas proximidades, 1.464 com bueiros e bocas de lobo, 1.124 com a presença de calçadas e 5.505 contavam com iluminação pública.

Por outro lado, ainda existiam 136 domicílios com esgoto a céu aberto nos arredores, 122 com lixo acumulado nos logradouros e 2.614 sem pavimentação.

Estes dados mostram que apesar da maioria dos domicílios terem sido atendidos com algumas condições de saneamento básico, ainda são necessários alguns esforços para que se nivele a oferta desta infraestrutura para toda a população.

Além disso, existe a coleta de resíduos na cidade, mas, a mesma não atende toda a população. Na sede municipal de Pitanga a coleta comum é realizada todos os dias e a coleta seletiva, apenas dois dias por semana.

A oferta de energia elétrica no município é de responsabilidade da Companhia Paranaense de Energia (COPEL) e oferta dos serviços em 2016 está apresentada na Figura 55.

CATEGORIAS	CONSUMO (Mwh)	Nº DE CONSUMIDORES (1)
Residencial	12.768	8.178
Setor secundário (Indústria)	4.184	132
Setor comercial	9.014	844
Rural	11.886	3.701
Outras classes (2)	4.120	174
Consumo livre (na indústria) (uso do sistema) (3)	179	1
TOTAL	42.151	13.030

Figura 55. Consumo de energia elétrica de Pitanga em 2016. Fonte: IPARDES (2017).

No Distrito de Barra Bonita, não há coleta regular e os resíduos são queimados. Porém, existe um ponto de coleta seletiva, nas proximidades do Colégio Estadual do Campo Zélio Dziubate, onde a população deposita os resíduos reaproveitáveis que deveriam ser encaminhados à Cooperativa de Reciclagem do município, entretanto, a Prefeitura Municipal não tem feito o recolhimento do material.

No distrito também não há coleta e tratamento de esgotos, e a água utilizada para consumo humano é proveniente de um poço que fica localizado nas proximidades do Colégio Estadual. Segundo informações coletadas in loco, este poço foi perfurado pela Petrobrás durante o período em que houve a instalação dos poços do Campo de Barra Bonita. A energia elétrica é fornecida pela COPEL, assim como na sede municipal.

A tipologia das habitações (Figura 56 e Figura 57) possui padrão simples, expresso por meio de habitações de pequeno porte com quintais, o que indica a predisposição dos habitantes ao cultivo de pequenas áreas para consumo próprio.



Figura 56. Tipologia das habitações no Distrito de Barra Bonita. Foto: Batista, A. Ago./17.



Figura 57. Tipologia das habitações no Distrito de Barra Bonita. Foto: Batista, A. Ago./17.

### 5.2.1 Processo histórico de ocupação do território

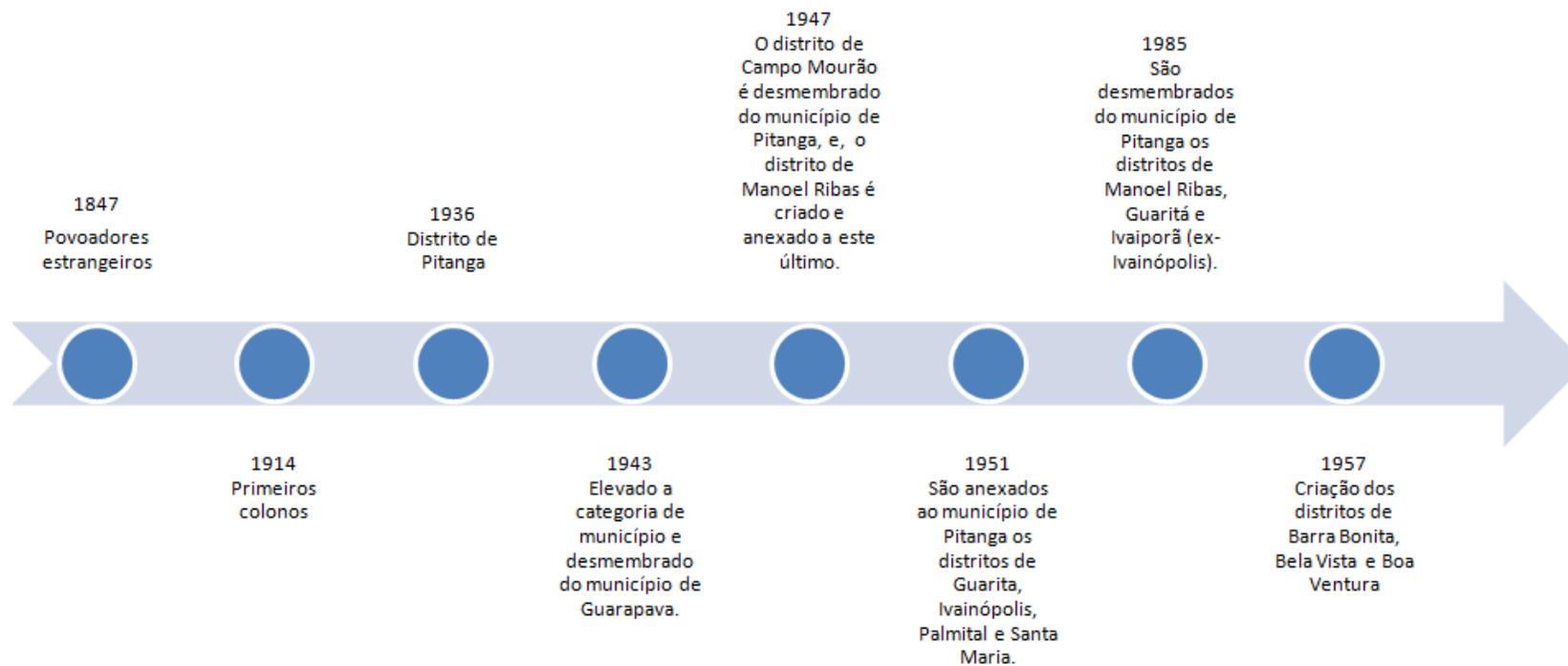
Segundo o IBGE<sup>2</sup> e a Prefeitura Municipal de Pitanga<sup>3</sup>, a ocupação do município se deu da seguinte forma (Figura 58).

---

<sup>2</sup>Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=411960&search=parana|pitanga|info graficos:-historico>>. Acesso em nov. 2016.

<sup>3</sup>Disponível em: <<http://www.pitanga.pr.gov.br/>>. Acesso em nov. 2016.



(Continua...)

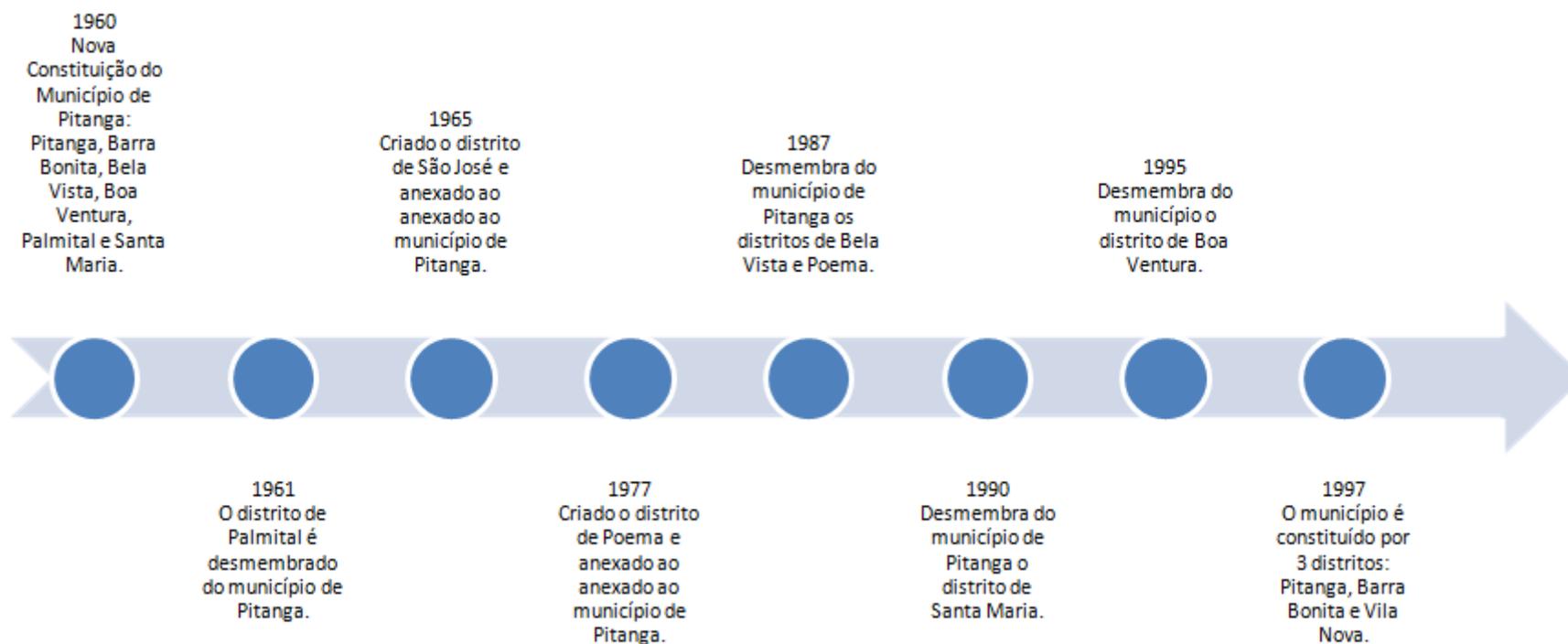


Figura 58. Diagrama do processo histórico de ocupação do município de Pitanga. Fonte: IBGE (2010).

### 5.3 Economia regional e local

Durante as incursões a campo constatou-se a presença de diversas cooperativas, principalmente relacionadas ao escoamento da pequena produção agropecuária, destacando-se a presença da COAMO Agroindustrial Cooperativa.

Esta Cooperativa foi instalada no município de Pitanga em 1979 e atualmente o entreposto de Pitanga conta com a participação de 758 associados, numa área atendida de 60 mil hectares, entre propriedades de agricultura e pecuária.

Na última safra, os cooperados de Pitanga produziram uma média de 117 sacas de soja, 333 sacas de milho e 125 sacas de soja por alqueire. Com essas médias, o entreposto ocupa o 9º lugar em produtividade de milho e o 10º lugar em produtividade de soja, entre todas as unidades da Coamo no Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Setenta e um funcionários atendem os cooperados em Pitanga e Arroio Grande.

### 5.4 Estrutura ocupacional no âmbito da economia local

Como apresentado anteriormente no mapa de uso e ocupação do solo do município de Pitanga, muitas áreas são destinadas a lavoura e a pastagem. Isso indica que a economia municipal tem uma forte contribuição do setor primário. Segundo o IPARDES, no que diz respeito a economia municipal os tributos oriundos do setor primário chegam a ser quase cinco vezes maior que os tributos oriundos da indústria conforme Figura 59.

RAMOS DE ATIVIDADES	VALOR (R\$ 1,00)
Produção primária	301.165.205
Indústria - Total	65.302.297
Indústria	...
Indústria - Simples Nacional (1)	...
Comércio e em Serviços - Total	162.152.109
Comércio e em Serviços	...
Comércio - Simples Nacional (1)	...
Recursos / Autos (2)	1.588
TOTAL	528.621.199

Figura 59. Tributos fiscais de Pitanga em reais. Fonte: IPARDES, 2016.

As principais culturas temporárias do município segundo o IPARDES (2016) são soja, trigo, erva-mate, milho e cana-de-açúcar. Além destas, cultivam-se vários outros produtos como: arroz, aveia, batata, cebola, feijão, fumo, girassol, melancia, melão e tomate, principalmente.

No que diz respeito as lavouras permanentes destacam-se a erva-mate, a laranja, a banana, o pêssego, a uva e o limão.

Na pecuária ganha destaque os rebanhos de bovinos que chegaram a 94.000 unidades em 2015. Também existem no município rebanhos de suínos, equinos, ovinos e bubalinos. As aves eram cerca de 75.000 animais em 2015.

Outros produtos mais importantes de origem animal são respectivamente: casulos do bicho da seda, com 20.707kg; lã, 1.450kg; leite, 67.396L; mel, 43.100kg e ovos de galinha, 155 mil dúzias.

Os dados do IPARDES afirmam que para atender as demandas referentes às atividades econômicas do município – não só do setor primário – 17.465 pessoas estavam ocupadas em 2010 (Figura 60).

O Produto Interno Bruto per capita (PIB per capita) de Pitanga em 2008 foi de R\$9.812,00 segundo dados do IBGE, em 2010 foi de R\$10.755,29; 2011, R\$12.986,10; 2012, R\$15.600,31 e em 2013 o PIB per capita de Pitanga alcançou R\$18.721,43.

ATIVIDADES ECONÔMICAS (1)	Nº DE PESSOAS
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	7.445
Indústrias de transformação	967
Eletricidade e gás	87
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	44
Construção	1.339
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	2.306
Transporte, armazenagem e correio	493
Alojamento e alimentação	322
Informação e comunicação	70
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	109
Atividades profissionais, científicas e técnicas	259
Atividades administrativas e serviços complementares	199
Administração pública, defesa e seguridade social	694
Educação	890
Saúde humana e serviços sociais	368
Artes, cultura, esporte e recreação	26
Outras atividades de serviços	252
Serviços domésticos	845
Atividades mal especificadas	658
<b>TOTAL</b>	<b>17.465</b>

Figura 60. Atividades econômicas e população ocupada em Pitanga- 2010. Fonte: IPARDES, 2017.

Já a oferta de empregos em 2015 para as diversas atividades econômicas gerou 5.485 empregos. Os setores que mais empregaram foram comércio e serviços.

A população economicamente ativa no município de Pitanga e a população ocupada por tipo de domicílio, faixa etária e sexo, é apresentada na Figura 61.

TIPO DE DOMICÍLIO E SEXO	PIA (10 anos e mais)	PEA (10 anos e mais)	POPULAÇÃO OCUPADA
Domicílio - Urbano	17.545	10.554	9.911
Domicílio - Rural	10.268	7.656	7.554
Sexo - Masculino	13.827	10.377	9.988
Sexo - Feminino	13.984	7.833	7.477
TOTAL	27.810	18.210	17.465

Figura 61. Atividades econômicas e população ocupada em Pitanga- 2010. Fonte: IPARDES, 2017.

Em relação do trabalho infantil, caracterizado por toda forma de trabalho realizado por crianças e adolescentes abaixo da idade mínima permitida, de acordo com a legislação de cada país. No Brasil, a regra geral é que o trabalho é proibido para quem ainda não completou 16 anos, porém, essa proibição varia de acordo com a faixa etária e com o tipo de atividades ou condições em que é exercido.

Segundo dados do DATASUS e IBGE, compilados pelo Deepask, a população infantil ocupada decresceu: em 1991, eram 2.671 crianças; em 2000, 984 crianças e em 2010, 813 crianças; porém a proporção do município sempre esteve acima dos índices do país.

A participação do município de Pitanga no total do trabalho infantil registrado no país caiu de 0,10% para 0,4% entre 1991 e 2000, e se manteve assim até 2010.

Em relação aos índices de trabalho escravo, segundo os dados da organização Repórter Brasil, não houveram casos notificados ao Ministério do Trabalho, Ministério Público do Trabalho, Polícia Federal e Polícia Rodoviária Federal no município de Pitanga desde o ano 1995.

No Distrito de Barra Bonita destacam-se as atividades tradicionais, como a agricultura, com destaque para a produção de grãos em pequenas propriedades, como centeio, cevada, aveia e azevém.

## 5.5 Finanças públicas e municipais

A gestão do setor público em Pitanga é realizada mediante a aplicação orçamentaria que gira em torno de R\$ 80 milhões/ano.

As receitas municipais segundo as categorias em 2016 (Figura 62) totalizaram R\$ 83.134.627,62.

CATEGORIAS	VALOR (R\$ 1,00)
Receitas correntes	75.012.729,59
Receitas de capital	4.922.310,92
Receitas correntes intraorçamentárias	3.199.587,11
TOTAL	83.134.627,62

Figura 62. Receitas municipais de Pitanga segundo categorias em 2010. Fonte: IPARDES, 2017.

As principais fontes de arrecadação municipal são Receitas Correntes e Transferências Correntes (Figura 63).

ORIGEM DAS TRANSFERÊNCIAS	VALOR (R\$ 1,00)
Da união	28.424.217,32
Do estado	19.332.607,16
Outras (1)	12.368.821,80
TOTAL	60.125.646,28

Figura 63. Transferências correntes municipais segundo a origem das transferências 2016. Fonte: IPARDES, 2017.

O perfil do gasto do município apronta que pelo lado das despesas públicas (Figura 64), os maiores consumidores em 2016 foram as áreas de educação, saúde e urbanismo, o que indica que os gastos concentram-se em áreas onde a legislação determina o uso do recurso. Dessa forma, o repasse fica condicionado a gastos demandados pelo município.

A projeção de contenção de despesas em 2017 faz a o orçamento cortar pela metade os gastos do executivo e aumentar os gastos com outras secretarias como as de turismo e meio ambiente.

CATEGORIAS	VALOR (R\$ 1,00)
Despesas correntes	69.455.048,40
Despesas de capital	12.976.172,10
TOTAL	82.431.220,50

Figura 65. Despesas municipais de Pitanga segundo as categorias em 2010. Fonte: IPARDES, 2017.

O ICMS ecológico proveniente do município de Pitanga e a participação cada unidade de conservação da área de influência do empreendimento na atribuição do montante do benefício são apresentadas na Figura 66.

ICMS ECOLÓGICO	VALOR (R\$ 1,00)
Fator ambiental - Unidades de Conservação	30.799,94
Fator ambiental - Mananciais de Abastecimento	-
TOTAL	30.799,94

Figura 66. ICMS ecológico em Pitanga, 2015. Fonte: IPARDES, 2017.

## 5.6 Atividades produtivas

As características históricas do processo de ocupação do espaço territorial do município de Pitanga e região levam a conclusão de que a origem do trabalho assalariado dessa região está associada, no mínimo até a década de 40, a duas principais atividades: à atividade extrativista da erva-mate e à produção extensiva da suinocultura.

Desde o início do século 20 essas duas atividades foram exercidas pelos remanescentes caboclos, os quais já disputavam o espaço territorial com os grupos indígenas, e mesmo antes da chegada dos migrantes europeus (especialmente os alemães e italianos) a prática comercial da extração da erva-mate e da suinocultura fez surgir, mesmo no interior desse grupo social, pessoas de maior poder econômico os quais empregavam, informalmente, os demais, em troca de alojamento e alimentação.

A prática da extração da erva-mate era exercida inteiramente na mata, sem a presença de qualquer formalização e qualificação do trabalho. Mas a atividade da suinocultura já apresentava diferenciação em torno da qualificação do trabalho. Os denominados safristas eram os empreendedores, remanescentes de caboclos, os quais de posse de pouco mais de recursos, adquiriam porcos magros dos demais caboclos, os enclausurando em gigantescos mangueirões onde se dava o processo da engorda.

Após o porco adquirir de 60 a 100 kg. era levado em forma de tropa, pela mata, ao frigorífico, especialmente os de Ponta Grossa. Nessa atividade os trabalhadores se qualificavam como — tropeiros e se apresentavam como — especialistas na atividade.

Esta característica das atividades econômicas e do trabalho assalariado na região de Pitanga toma novos contornos com a chegada na região de descendentes de migrantes europeus, especialmente os de alemães, italianos e poloneses. Especialmente após a década de 40 tais migrantes se apropriam das pequenas propriedades rurais de posses dos remanescentes de caboclos e a partir de então as atividades agrícolas passam a agregar procedimentos técnicos mais avançados e são exercidas especialmente pelo próprio grupo familiar.

Assim, o assalariamento rural da região passa a ser muito restrito. Este perfil se deu especialmente nas pequenas propriedades rurais, na produção de produtos típicos para este tipo de propriedade, o amendoim, arroz, aveia, cevada, feijão, fumo, mandioca, milho e mandioca. O maior contingente de assalariamento, de pouco nível de especialização, se deu, e

ainda se dá nos dias de hoje, nas grandes propriedades, na produção da pecuária ou na produção extensiva, como é o caso da soja e do trigo.

A partir da década de 40 também aparece uma nova dinâmica envolvendo o processo da urbanização, elevando o nível técnico do trabalho assalariado. Neste caso abrem-se novos campos de assalariamento, especialmente no comércio e na indústria.

Chama a atenção do caso industrial por apresentar uma evolução construída historicamente, passando do extrativismo à indústria, como é o caso da erva-mate. Mas a indústria do papelão e do laticínio também se destaca em relação à utilização de mão-de-obra na região.

Portanto, no que diz respeito às relações de trabalho de Pitanga e região, vê-se um processo de acomodação entre a evolução da oferta e da procura do trabalho, sem a presença expressiva de assalariados de outras regiões. Isto se deu em virtude de acontecimentos paralelos de duas dinâmicas: a liberação da mão-de-obra das pequenas propriedades rurais em decorrência do processo da modernização da agricultura e da própria presença dos núcleos familiares migrantes e a abertura de novas vagas de trabalho no setor comercial e industrial.

A economia do Município de Pitanga é fortemente embasada no seu setor primário, apesar da significância da contribuição urbana. O sistema agrícola apresentou importância na produção de soja (98.000 t), milho (135.000 t) e feijão (10.290 t), em 2009, de acordo com dados do IBGE. Outras culturas temporárias incluem algodão, alho, amendoim, arroz, aveia, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, cebola, cevada, feijão, fumo, mamona, mandioca, melancia, milho, soja, tomate e trigo.

As lavouras permanentes se destacaram com a laranja com 40 ha de área plantada e produção de 800 t em 2009, e a erva mate cacheada, com produção de 17.100 t em 2006, segundo a CNM. Outros cultivos registrados incluem a banana, caqui, limão, maçã, pera, pêssego, tangerina e uva.

Na pecuária tem destaque os rebanhos de bovinos (90.448 cabeças) e suínos (69.445 animais), seguidos pelas aves (frangos, galinhas, galos e pintos), ovinos, equinos, caprinos, muares e bubalinos, tendo sido levantado um total de 251 mil animais. Outros produtos de origem animal importantes são casulos do bicho da seda (26 ton.), leite (20.100 mil litros), mel de abelha (16 ton.), lã (1,8 ton.) e ovos de galinha (230 mil dúzias).

As áreas de lavoura permanente somam 2.470ha e as de lavoura temporária cerca de 30 vezes maior com 81.252ha.

Os dados disponibilizados pelo através do IPARDES em relação às atividades econômicas em áreas urbanas e a sua distribuição foram apresentados no item 5.4.

## 5.7 Condições de vida

As atuais condições de vida da população de Pitanga em termos de distribuição de renda e oferta de bens e serviços públicos são apresentadas neste tópico a partir de dados do IPARDES (2016 e 2017) e aspectos levantados durante as incursões a campo.

Conforme citado anteriormente, a renda média domiciliar per capita dos Pitanguenses em 2010 era de R\$ 600,95, o que significa que, tomando com base de cálculo o salário mínimo vigente no referido ano, a renda per capita estava acima do mesmo. Entretanto, o índice de Gini, que indica os níveis de desigualdade na distribuição da renda era de 0,5279 (significando maiores níveis de desigualdade, se mais próximo a um; e menores, se próximos a zero).

Além dos indicadores de renda monetária, podem indicar renda não monetária, as ofertas de bens e serviços públicos para a população. Nesse sentido, segundo o IPARDES (2016) para atender as demandas da população o município conta com cinco agências bancárias, três agências dos Correios, três emissoras de rádio, uma emissora de tv, nove bibliotecas, dois centros culturais, quatro livrarias, um museu, e três videolocadoras (Figura 67).

Em 2017, constatou-se no município a presença de mais uma agência dos correios.



Figura 67. Infraestrutura de serviços em Pitanga. Fonte: IPARDES, 2016.

O quadro da Educação do município mostra que em 2015, o município contava com 43 estabelecimentos de ensino fundamental e médio. Além disso, a cidade conta com creches municipais e particulares, e outras modalidades de educação como profissional, especial e de jovens e adultos (Figura 68 e Figura 69).

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Creche (Regular)	-	-	5	2	7
Pré-escolar (Regular)	-	-	20	2	22
Ensino fundamental (Regular)	-	10	18	2	30
Ensino médio (Regular)	1	10	-	2	13
Educação profissional (Regular)	-	2	-	1	3
Educação especial (Especial)	-	-	-	1	1
Educação de jovens e adultos (EJA)	-	1	1	-	2
TOTAL	1	12	23	4	40

Figura 68. Estabelecimentos de ensino em Pitanga 2016. Fonte: IPARDES, 2016.

MODALIDADE DE ENSINO	FEDERAL	ESTADUAL	MUNICIPAL	PARTICULAR	TOTAL
Creche (Regular)	-	-	5	2	7
Pré-escolar (Regular)	-	-	15	2	17
Ensino fundamental (Regular)	-	10	18	2	30
Ensino médio (Regular)	1	10	-	2	13
Educação profissional (Regular)	1	1	-	-	2
Educação especial (Especial)	-	-	-	1	1
Educação de jovens e adultos (EJA)	-	1	1	-	2
TOTAL	1	12	23	3	39

Figura 69. Estabelecimentos de ensino em Pitanga 2016. Fonte: IPARDES, 2017.

Entre os anos 2015 e 2016 houve a diminuição de oferta em cinco estabelecimentos de ensino pré-escolar municipais, e uma instituição de ensino profissional estadual foi federalizada. No Distrito de Barra Bonita a população é atendida por dois estabelecimentos públicos de ensino: um estadual (Figura 70) que atende os alunos até o ensino médio, e um municipal que atende até o 5º ano.



Figura 70. Escola Estadual no Distrito de Barra Bonita. Foto: Ana Batista, 2017.

Também em 2015, o município de Pitanga contava com 68 estabelecimentos de saúde somando-se todas as tipologias de estabelecimentos da cidade (Figura 71). Em 2017 houve fechamento de uma policlínica e de um posto de saúde (Figura 72).

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO
TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (1)	68
Centro de atenção psicossocial (CAPS)	1
Centro de saúde / Unidade básica de saúde	1
Clínica especializada / Ambulatório especializado	7
Consultórios	37
Hospital geral	1
Posto de saúde	16
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	4

Figura 71. Estabelecimentos de saúde em Pitanga 2016. Fonte: IPARDES, 2016.

TIPO DE ESTABELECIMENTO	NÚMERO
TOTAL DE ESTABELECIMENTOS (1)	69
Centro de atenção psicossocial (CAPS)	1
Clínica especializada / Ambulatório especializado	7
Consultórios	37
Hospital geral	1
Policlínica	1
Posto de saúde	17
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	4

Figura 72. Estabelecimentos de saúde em Pitanga 2017. Fonte: IPARDES, 2017.

Além de possuir um quantitativo razoável de postos de saúde, a cidade possui um hospital geral, no qual são atendidos os casos de média gravidade. Caso seja necessário, os pacientes são transferidos e atendidos em outras regiões, como Guarapuava.

Para o atendimento no Distrito de Barra Bonita, em Unidade Básica de Saúde, são deslocados semanalmente um enfermeiro e um dentista. Nos demais dias, a unidade conta com a presença de um técnico em enfermagem e de agentes comunitários de saúde.

Para suprir as demandas de segurança pública o município de Pitanga conta com uma Delegacia Regional de Polícia Civil e uma Delegacia de Polícia Militar.

De acordo com os dados coletados em incursão a campo, no ano de 2014 foram registrados 356 inquéritos, e, apesar de ainda não haver dados consolidados dos anos subsequentes, estima-se que houve um aumento médio de 10% ao ano.

O mês de maior incidência foi dezembro e os crimes de maior incidência, em ordem decrescente são: violência contra a mulher (86 casos), embriaguês ao volante (53 casos), porte, posse ou disparo de arma de fogo (30 casos), crimes ambientais (30 casos) e estupro (16 casos).

Dentre outro tipos de crime destacam-se: tentativa de homicídio (9 casos), roubo (6 casos), tráfico de drogas (10 casos), furtos (5 casos), receptação (11 casos), fuga de detentos (3 casos), termo circunstanciado (84 casos), boletim de ocorrência circunstanciado (66 casos) e precatórias oriundas de outras Delegacias de Polícia (42 casos).

Ainda segundo informações do Relatório de Atividades Cartorárias 2014, disponibilizado pelo escrivão chefe da 45ª DRP, os crimes contra o patrimônio e de tráfico de drogas estão abaixo da média estadual; as armas de fogo, em sua maioria, não são apreendidas em posse dos autores de crime, mas de produtores rurais que possuem armas não legalizadas.

Atualmente, 18 dos 58 presos da carceragem da 45ª DRP já foram condenados, porém, ainda não foram encaminhados ao presídio por falta de vagas. Este é um problema recorrente no estado, que já teve 70% dos presos condenados em delegacias.

Na 45ª DRP, em Pitanga, existem duas carceragens: uma para presos ameaçados, enquadrados por estupro ou por violência contra a mulher, e a outra para os demais.

No caso do Distrito de Barra Bonita, onde não há postos policiais, a população é atendida na sede municipal ou em Mato Rico.

Já as atividades de lazer, segundo informações coletadas nas incursões a campo, além destas, a população costuma sair para jantar ou fazer caminhadas no lago, apesar de o município de Pitanga está incluído na Região Turística “Entre Morros e Rios”, que também é composta pelos municípios de Altamira do Paraná, Boa Ventura de São Roque, Cândido Abreu, Iretama, Manoel Ribas, Mato Rico, Nova Tebas, Palmital, Rio Branco do Ivaí, Roncador e Santa Maria do Oeste.

Segundo publicação da Paraná Turismo “Paraná – Encanto Inesperado”, a Região Turística “Entre Morros e Rios” é “marcada pelos costumes tradicionais dos tropeiros, preservando a tradição camponesa recorrente em pousadas rurais, cavalgadas e eventos tradicionais, tropeadas e rodeios”.

As principais atividades turísticas do município de Pitanga estão relacionadas às festividades culturais e religiosas ocorridas na cidade e apresentadas em tópicos subseqüentes; e também, ao patrimônio histórico e cultural também detalhado posteriormente.

Os principais pontos voltados às atividades religiosas são a Igreja Ucraniana (Figura 73), que promove festas sagradas nos meses de Julho e Agosto; e a Igreja Matriz de Nossa Senhora Santana, com festividades realizadas no mês de julho (Figura 74).



Figura 73. Fonte: Igreja Ucraniana. Foto: Ana Batista, 2017.



Figura 74. Igreja Matriz de Nossa Senhora Santana. Foto: Ana Batista, 2017.

Além destas constata-se a presença de centros religiosos de várias congregações.

No Distrito de Barra Bonita as atividades religiosas são realizadas na igreja da comunidade (Figura 75).



Figura 75. Igreja Matriz no Distrito de Barra Bonita. Foto: Ana Batista, 2017.

No âmbito cultural, o Município de Pitanga celebra anualmente sua data de fundação com um festival reunindo as expressões locais e regionais. O FESTCENTRO (Figura 76) é composto por exposições gastronômicas, de música, danças, folclore e artesanato.



Figura 76. Panfleto da 12ª edição do Fest Centro em Pitanga. Foto: Ana Batista, 2017.

Nestas ocasiões ocorrem à sede municipal um público estimado em 30 mil pessoas. O prato típico do município, muito consumido no festival é a Quireirada, feito com milho picado (quirera) e temperado com carnes e queijo.

Outro destaque do município na área da cultura é o Natal Iluminado, ocasião em que a cidade é especialmente decorada, o que atrai pessoas de toda região.

Pitanga também possui duas comunidades étnicas fortes, a dos Ucranianos e a de Alemães, ambas com expressões culturais próprias. Outra comunidade com expressão cultural preservada é a gauchesca, que promove eventos ao longo do ano no Centro de Tradições Gaúchas.

Há, ainda, uma Orquestra de Violeiros e um Coral Municipal que apresenta peças folclóricas, populares e clássicas, destacando suas atuações no Natal e nas festas tradicionais do município.

No distrito de Barra Bonita as principais festividades estão ligadas a igreja católica, na forma de quermesses e festa do padroeiro do distrito.

## 5.8 População diretamente afetada

Na Área Diretamente Afetada não há população instalada, e conseqüentemente a ser transferida, portanto, as expectativas e apreensões foram coletadas na Área de Influência Direta, e estão apresentadas abaixo.

Diante do cenário apresentado, os habitantes entrevistados se mostraram satisfeitos com o modo de vida que levam no Distrito, porém, apontaram algumas demandas: o acesso à transporte é precário e a operação dos poços poderia acarretar essa melhoria para a comunidade, uma vez que, para que o produto fosse retirado por acesso rodoviário, seria supostamente necessário uma melhoria do acesso.

Outra necessidade apontada foi a destinação dos resíduos sólidos, e o problema com o descarte de embalagens de agrotóxicos. Nesse sentido, este problema poderia ser amenizado por através de um programa de Educação Ambiental na Comunidade.

E, a falta de oportunidades de trabalho para os jovens do Distrito foi outro questionamento que, desdobra-se em expectativa com a possibilidade de operação do Campo.

### 5.8.1 Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas

No âmbito dos estudos socioeconômicos, a identificação de comunidades tradicionais, e a caracterização – em caso de localização nas áreas de influência de empreendimentos – importam na medida em que os impactos socioambientais decorrentes da instalação destes empreendimentos podem atingir ecossistemas e atividades imprescindíveis para a subsistência destes grupos. Nesse sentido:

Comunidades tradicionais estão relacionadas com um tipo de organização econômica e social com reduzida acumulação de capital, não usando força de trabalho assalariado. Nela produtores independentes estão envolvidos em atividades econômicas de pequena escala, como agricultura e pesca, coleta e artesanato. Economicamente, portanto, essas comunidades se baseiam no uso de recursos naturais renováveis. Uma característica importante desse modo de produção mercantil (*petty mode of production*) é o conhecimento que os produtores têm dos recursos naturais, seus ciclos biológicos, hábitos alimentares, etc. Esse 'know-how' tradicional, passado de geração em geração, é um instrumento importante para a conservação. Como essas populações em geral não têm outra fonte de renda, o uso sustentado de recursos naturais é de fundamental importância. Seus padrões de consumo, baixa densidade populacional e limitado desenvolvimento tecnológico fazem com que sua interferência no meio ambiente seja pequena. Outras características importantes de muitas sociedades tradicionais são: a combinação de várias atividades econômicas (dentro de um complexo calendário), a reutilização dos dejetos e o relativamente baixo nível de poluição. A conservação dos recursos naturais é parte integrante de sua cultura, uma ideia expressa no Brasil pela palavra 'respeito' que se aplica não somente à natureza como também aos outros membros da comunidade (DIEGUES, 2001, p. 142).



## **5.9 Organização social, cultural e político-institucional**

A organização social, cultural e político-institucional de determinado grupo compreende a ideia de arranjos de comportamento que os indivíduos utilizam para a construção e a gestão da vida social, isto inclui a presença de grupos e movimentos organizados, órgãos gestores, lideranças e forças políticas, comunitárias ou sindicais, etc.

O município de Pitanga, na Área de Influência Indireta do empreendimento, pela predominância do setor agroindustrial e de atividades comerciais dispõe além de estrutura organizacional básica voltada à gestão pública, de associações comunitárias e sindicatos voltados para a defesa dos interesses de determinados atores sociais, destacando-se no município a presença cooperativa COAMO.

Lista-se a seguir algumas das organizações sociais concentradas no município de Pitanga.

### **5.9.1 Organização e ações da sociedade civil**

- APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (Rua Manoel Estevan Camargo Júnior);
- Associação Comunitária e Ambientalista Padre no Chão (Rua Arthur Mehl);
- Associação de Apicultura de Pitanga;
- Associação de Desenvolvimento Comunitário Unidos Venceremos de Barreiros (Rua Arthur Mehl);
- Associação dos Servidores Municipal de Pitanga (Rua Dep. Francisco Costa, 321);
- Associação Municípios do Centro-Paraná – Amocentro (Rua Rosalvo Petre-chem, 490);
- Assotel - Associação Telefonia Comunitária Santo Antônio (Rua Arthur Mehl – Pitanga);
- Sindicato de Trabalhadores Movimentação Mercadorias Geral de Pitanga (Rua Dr. João Gonçalves Padilha, 591);
- Sindicato dos Servidores Públicos de Pitanga e Região (Rua Argentina, 321);
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pitanga (Rua Dr. João Gonçalves Padilha, s/n);
- Sindicato Rural de Pitanga (Av. Brasil, 341);

No Distrito de Barra Bonita não há nenhuma associação ou cooperativa.

Durante as incursões a campo e a coleta de informações acerca de como se estrutura a organização social no município de Pitanga não foram identificados indícios de conflitos nas áreas de influência.

### **5.9.2 Ações governamentais**

Atualmente os planos e programas em andamento sob a responsabilidade de execução da Prefeitura de Barra Bonita são: Cascalhamento São Basílio, Manilhamento Padre Mioto e obras diversas na zona urbana do município.

Em relação ao Distrito de Barra Bonita, a obra de pavimentação da PRC-239 de responsabilidade do DER e do Governo do Estado do Paraná, teve a autorização da liberação de R\$ 5 milhões para a execução da obra em fevereiro de 2017, porém as obras ainda não foram iniciadas. A Figura 78 mostra uma estaca do levantamento topográfico da PRC-239 a qual será pavimentada.



Figura 78. Estaqueamento para obra de pavimentação da PRC-239. Foto: Ana Batista, 2017.

### **5.10 Uso e ocupação do solo no entorno**

O principal marco legal para a regulação do Uso e Ocupação do Solo no município de Pitanga é a lei complementar nº 04/2006 que “institui o Plano Diretor Municipal de Pitanga” e

“estabelece diretrizes para o planejamento do município e dá outras providências” (PITANGA, 2006).

Por tratar-se de um instrumento básico das políticas de desenvolvimento e expansão urbana, todas as políticas, planos, programas, projetos e obras a serem implantados no município devem estar em consonância com o que determina a referida lei.

O PDDU do município de Pitanga é composto pela Lei dos Perímetros das Zonas Urbanas do Município, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei do Sistema Viário, Lei do Parcelamento do Solo, Lei de Edificações e Lei de Posturas.

A lei de Uso e Ocupação do Solo foi alterada pela Lei Complementar 32/2015, e conforme especificação dessa lei, o quadro urbano do município de Pitanga fica definido da seguinte forma: Zona Residencial, Zona de Comércio Central, Zona de Comércio Estrutural, Zona de Comércio e Serviço, Zona Industrial e Zona Especial de Restrição.

Além da sede municipal e de aglomerados urbanos, o território de Pitanga é composto basicamente por áreas de vegetação nativa, áreas de pastagem e áreas de cultivo agrícola conforme Figura 80.

Na área agrícola, no entorno do empreendimento, não é diferente do que se encontra no restante do município. A maior parte do solo é ocupada por pastagens, culturas anuais e silvicultura (Figura 79). No inverno são cultivadas a aveia, trigo, centeio, cevada e azevém, principalmente. Nos pequenos sítios há pequenos pomares de figo, pêssego, ameixa, citrus e erva mate.



Figura 79. Ocupação agrícola do entorno do empreendimento. Pitanga – PR. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

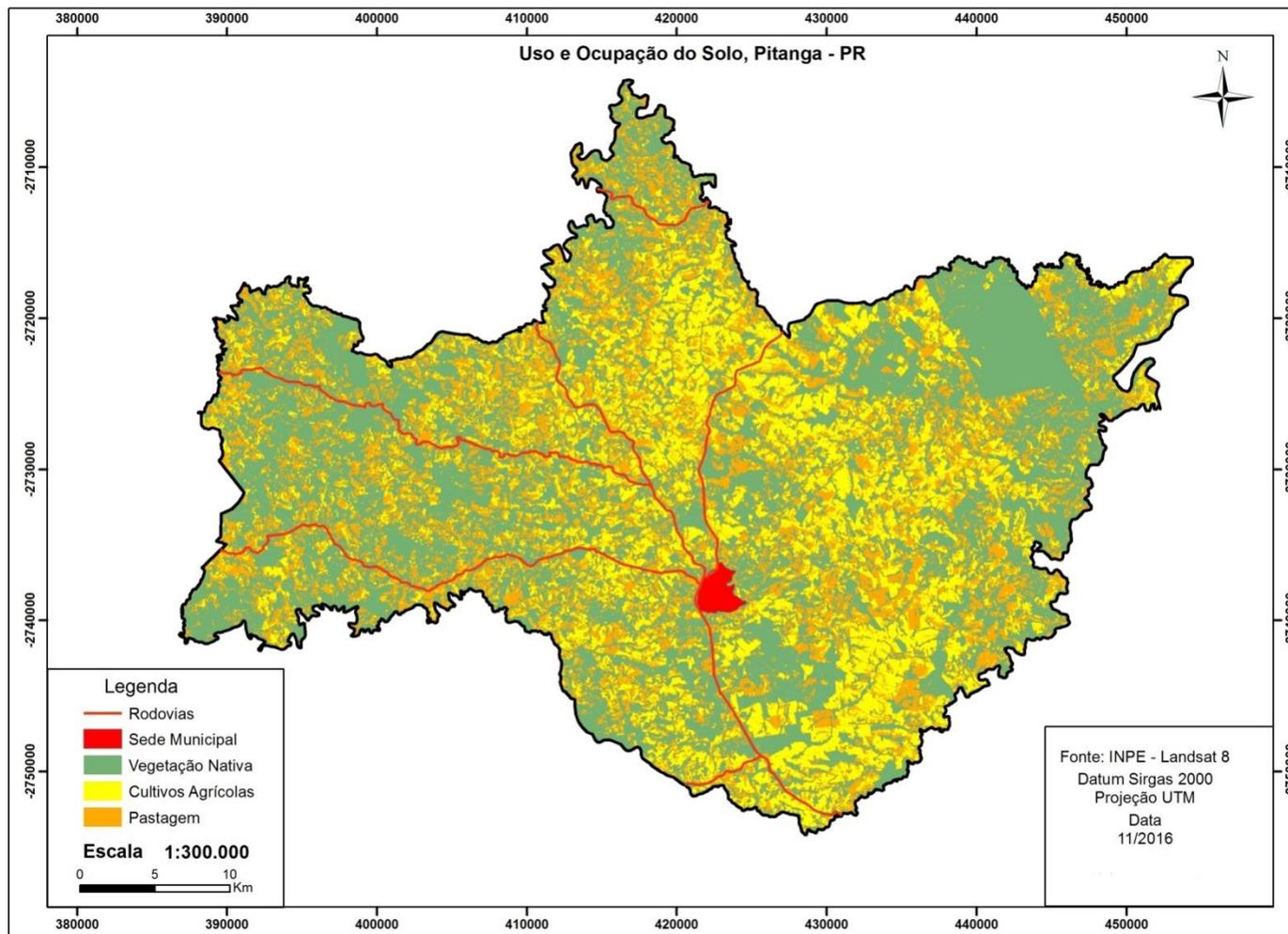


Figura 80. Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Pitanga. Fonte: INPE.

## 5.11 Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

Entre os monumentos de interesse natural e sociocultural do município de Pitanga estão o Marco do Centro Geodésico do Paraná (Figura 81). Segundo informações disponíveis em uma das páginas virtuais da Prefeitura Municipal de Pitanga<sup>5</sup>:

A obra traz uma beleza à parte e internamente, contará com o “Museu da Imagem e do Som”, onde cada habitante do município poderá contar a sua própria história, bem como a de segmentos da sociedade organizada, por meio de retratos antigos, vídeos, dentre outros materiais.



Figura 81. Marco do Centro Geodésico do Paraná em Pitanga. Fonte: Prefeitura Municipal de Pitanga, 2016.

---

<sup>5</sup> Disponível em: < <http://prefeituradepitanga.blogspot.com.br/2013/04/marco-geodesico-do-centro-do-parana.html>>. Acesso em Nov. 2016.

Um monumento natural, mas, também de valor histórico e cultural que está localizado no município de Pitanga é a Trilha do Caminho de Peabiru (Figura 82).

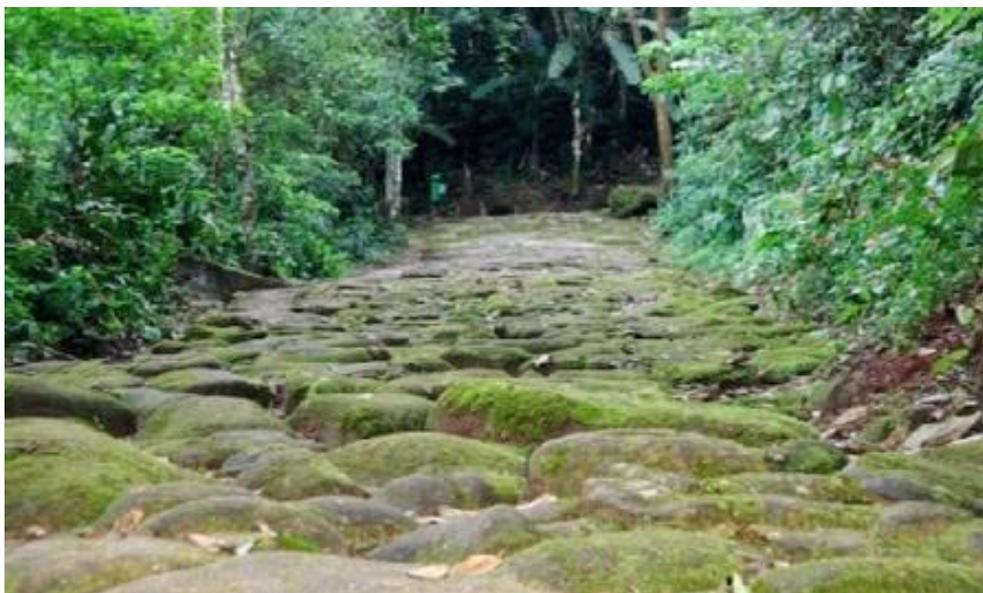


Figura 82. Trilha do Caminho de Peabiru. Fonte: Prefeitura Municipal de Pitanga<sup>6</sup>, 2009.

Segundo a Prefeitura Municipal de Pitanga (2009) este caminho passa por quatro países e um trecho do mesmo no Brasil está no município de Pitanga, uma vez que:

O tronco principal do caminho de Peabiru cruzava o Estado do Paraná de Leste a Oeste, penetrava no chaco paraguaio, atravessava a Bolívia, a Cordilheira dos Andes e terminava no sul do Peru, onde pegava parte da costa do Pacífico (PMP, 2009, não paginado).

Atualmente são realizadas caminhadas e passeios turísticos em partes da sua extensão (Figura 83).

---

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://visitepitanga.blogspot.com.br/p/caminho-do-peabiru.html>>. Acesso em nov. 2016.

## Pitanga registra grande público na 4ª Caminhada Internacional na Natureza Circuito Caminhos do Peabiru



Pitanga registrou no domingo, 3 de agosto, grande público, que participou na 4ª Caminhada Internacional na Natureza – Circuito Caminhos do Peabiru. Os caminhadores encontraram-se na Comunidade de Santa Rita, onde tomaram o café-da-manhã colonial e, após 12 quilômetros de muitas paisagens e história, concluíram o percurso na Comunidade de Santa Bárbara, onde foi servido o almoço, animado com a Orquestra de Violeiros de Pitanga.

Figura 83. Site Regional anuncia atividade turística no Circuito Caminhos de Peabiru em Pitanga. Fonte: Paraná Centro, 2014.

A sua importância histórica e cultural deste caminho se dá principalmente por o mesmo ser considerado um caminho indígena.

No que diz respeito ao patrimônio arqueológico do município, quatro sítios arqueológicos constantes no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN (Figura 84).

O Pitanga 01 é um “Sítio lítico implantado sobre local onde afloram blocos de arenito silicificado, situado em encosta bastante íngreme cortada por estrada carroçável, onde há um perfil no qual se pode perceber a existência de lascas, núcleos e pré-formas” (IPHAN, 2016, não paginado).

Trata-se de um sítio pré-colonial, de baixa relevância e com menos e 25% de integridade, contendo artefatos líticos lascados de tradição Humaitá em uma área de 250m<sup>2</sup>.

O Sítio Arqueológico Pitanga 2 é um sítio “superficial situado em patamar plano de vale às margens do Rio Pitanga, onde verificou-se a presença de artefatos líticos da Tradição Humaitá sobre a superfície associada a estrutura de combustão”(IPHAN, 2016, não paginado).

É também um sítio pré-colonial, de baixa relevância, que contém numa área de 150m<sup>2</sup> artefatos líticos lascados de tradição Humaitá.

O Pitanga 3 refere-se a um “Sítio lítico superficial no qual foram identificados artefatos relacionados aos grupos portadores da Tradição Humaitá. Sítio relativamente denso mas bastante impactado” (IPHAN, 2016, não paginado). Este abrange uma área de 1800m<sup>2</sup>, mas também possui baixa relevância e grau de integridade menor que 25%.

O Pitanga 4 é um “Sítio lito-cerâmico da tradição Itararé de baixa densidade situado às margens do rio Pitanga, com material disperso na superfície sobre uma área de, aproximadamente 200 m<sup>2</sup>”(IPHAN, 2016, não paginado). Este sítio pré-colonial apresenta artefatos líticos lascados de tradição Humaitá e artefatos cerâmicos de tradição Taquara-Itararé, possuindo, portanto, relevância média mesmo com grau de integridade menor que 25%.

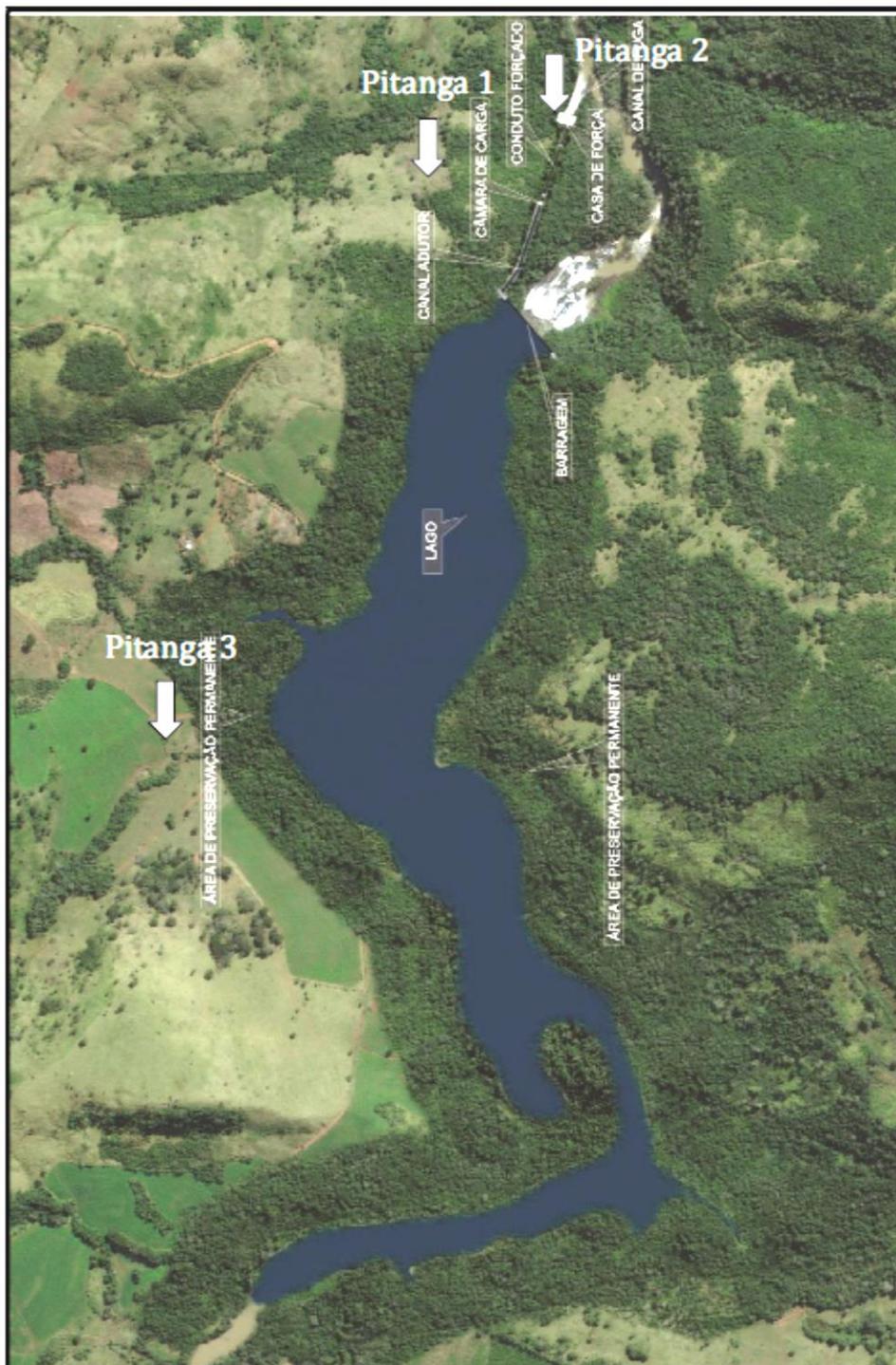


Figura 84. Sítios arqueológicos reconhecidos em Pitanga. Fonte: SCHWENGBER, V. L; NOVASCO, R. V. 2011.

Assim como as Terras Indígenas Ivaí, os riscos de afetação ou ameaça a estes sítios são praticamente inexistentes devido à distância entre às suas localizações e a localização do empreendimento.

## 6 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Após o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e antrópico nas áreas de influência do empreendimento não foram encontrados áreas de corredor ecológico nas áreas diretamente afetadas e de influência direta, bem como áreas cársticas, espécies ameaçadas de extinção, ou áreas de relevante interesse histórico e cultural. Também não foi encontrada qualquer Unidade de Conservação nessas referidas áreas.

Como no Campo de Barra bonita já estão equipados e completados os poços produtores denominados 1-BB-1-PR e 3-BB-2D-PR, realizados pela Petrobrás no passado, não haverá os impactos ambientais comumente encontrados para a etapa de perfuração e completação. Os impactos identificados e que estão a seguir descritos e comentados são os da operação dos poços para a avaliação da viabilidade do Campo. Desta forma, não haverá supressão de vegetação alguma, eliminando quase que totalmente a pressão deste empreendimento sobre a vegetação e fauna local. O Campo de Barra Bonita como também não é um campo produtor de petróleo, os passivos ambientais ligados a algum derramamento de petróleo bruto e, portanto, eventuais poluições dos aquíferos e do solo tornam-se quase nulos.

Um aspecto ambiental importante neste tipo de empreendimento se refere a um possível vazamento de gás natural para o meio o que poderá dependendo da quantidade causar uma poluição do ar e aumentar o risco de incêndio podendo se propagar para outras áreas.

Haverá também o aumento do tráfego na rodovia PRC-239, o que poderá ocasionar atropelamentos de animais e pessoas, além de aumentar o nível de poeira e ruído.

Haverá aumento da renda da região ao serem contratados diretamente 16 pessoas para executarem o serviço rotineiramente e mais 20 de forma indireta, totalizando 36 pessoas trabalhando de alguma forma com as atividades do empreendimento. Isto trás além do aumento da renda, um aumento na capacitação dos funcionários, já que serão priorizados os trabalhadores locais da região mesmo que sem experiência com o tema, os quais serão capacitados para desenvolverem suas atividades com desenvoltura e preocupação ambiental.

Esses e outros impactos ambientais identificados estão melhores detalhados a seguir e para a classificação utilizou-se dos atributos estabelecidos na Resolução CONAMA 01/86 que determina que na avaliação dos impactos deve-se considerar se o impacto é benéfico ou adverso; direto ou indireto; imediato, a médio ou longo prazo; temporários ou permanentes; reversíveis ou irreversíveis. Sendo assim, Sanchez (2006) comenta que esta Resolução não descreve uma orientação sobre o entendimento que deva ser dado a esses atributos, o mesmo então sugere, de forma resumida aqui descrito:

*Expressão:* indica se o impacto/aspecto é de caráter positivo ou negativo (benéfico ou adverso), ou ainda os dois simultaneamente.

*Origem:* que trata da origem do impacto, ou seja, se é direto ou indireto. Diretos são aqueles decorrentes das atividades ou ações realizadas pelo empreendedor, ou por empresas

contratadas e indiretos são aqueles mais difusos e se manifestam e área geográficas mais abrangentes.

*Duração:* que podem ser os impactos temporários ou permanentes. Temporários são aqueles que se manifestam durante a fase de operação do empreendimento, cessando após o término das atividades e permanente é aquele que permanece mesmo após a cessão das atividades.

*Abrangência ou extensão:* se são de caráter, pontual, local ou regional.

*Temporalidade:* se são imediatos, no médio ou ao longo prazo. Uma escala arbitrária pode definir o médio como sendo meses e o longo como sendo anos.

*Reversibilidade:* se são reversíveis ou irreversíveis após a cessão da fonte do impacto.

*Probabilidade de ocorrência ou frequência:* se refere ao grau de incerteza acerca da ocorrência de um impacto, podendo então ser certa, alta, média, baixa ou extremamente baixa.

Após a classificação dos aspectos/impactos elaborou-se uma matriz com a magnitude desses aspectos/impactos identificados. A magnitude levou em consideração o cruzamento de dois atributos: probabilidade de ocorrência e abrangência.

Quadro 4. Categorias de probabilidade de ocorrência do aspecto/impacto. Fonte: adaptado de Aguiar (2007).

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Faixa de frequência</b>	<b>Descrição</b>
A	Extremamente baixa	$f < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento.
B	baixa	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
C	média	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer a vida útil do processo/instalação.
D	alta	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do processo/instalação.
E	certa	$10^{-1} < f$	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Quadro 5. Categorias de abrangência dos aspectos/impactos identificados. Fonte: adaptado de Aguiar (2007).

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Descrição</b>
I	Pontual	Limitados a Área Diretamente Afetada – ADA.
II	Local	Limitado a Área de Influência Direta – AID.
III	Regional	Estende-se para a Área de Influência Indireta – AIi.

Quadro 6. Matriz de classificação da magnitude do impacto – Frequência x Abrangência.

		<b>Probabilidade</b>				
		A	B	C	D	E
<b>Abrangência</b>	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Onde a classificação da magnitude do impacto varia em uma escala de 1 a 5, onde:

- 1 representa uma magnitude desprezível
- 2 representa uma magnitude menor
- 3 representa uma magnitude moderada
- 4 representa uma magnitude séria
- 5 representa uma magnitude crítica

Sendo assim foram identificados os seguintes aspectos/impactos para o empreendimento:

1. Geração de efluentes líquidos
2. Geração de resíduos sólidos
3. Derramamento de óleo
4. Vazamento de gás
5. Remoção da vegetação
6. Geração de ruído
7. Aumento do tráfego de veículos
8. Emissão de particulado fino

9. Conflitos socioculturais
10. Geração de empregos
11. Aumento da capacitação da população
12. Geração de tributos e impostos
13. Aumento da demanda de infraestrutura urbana e rural

## 6.1 Avaliação dos aspectos/impactos ambientais

### 1. Geração de efluentes líquidos

**Descrição do aspecto/impacto:** A Geração de efluentes não se trata propriamente como um impacto ambiental e sim um aspecto ambiental, pois por si só a geração de efluentes líquidos não causará um dano ambiental. Entretanto se não tratados e dispostos adequadamente poderá tornar um passivo ambiental. Desta forma, como não haverá a produção e utilização de água para a produção do GN, dito efluente industrial, este aspecto se resume à geração dos efluentes sanitários oriundos dos operadores e de terceiros que estejam no local da Estação. Caso esse efluente não seja tratado e disposto adequadamente poderá contaminar o aquífero superficial e subterrâneo.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Direto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Baixa

**Medidas mitigadoras:** Como medida mitigadora e devido à ausência de sistema público de coleta de efluentes sanitários, será construído um sistema de Fossa/filtro na Estação para 50 contribuintes de acordo com a norma ABNT –NBR 7229/1993, que normatiza os cálculos para o projeto de fossa séptica e sumidouro.

Desta forma, todos os efluentes líquidos sanitários serão tratados neste sistema e não serão descartados no meio ambiente.

### 2. Geração de resíduos sólidos

**Descrição do aspecto/impacto:** A Geração de resíduos sólidos assim como a geração de efluentes líquidos, não se trata propriamente como um impacto ambiental e sim um aspecto ambiental, pois por si só a geração de resíduos sólidos não causará um dano ambiental. Entretanto, se não tratados e dispostos adequadamente poderá

tornar um passivo ambiental. Com o início das atividades haverá a geração de resíduos domésticos provenientes dos funcionários da empresa na Estação, bem como de terceirizados e visitantes. Podendo este resíduo vir para o meio ambiente do entorno do empreendimento.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Direto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Pontual

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Baixa

**Medidas mitigadoras:** Como medidas mitigadoras têm-se a correta coleta, separação, armazenamento e destino final dos resíduos.

### 3. Derramamento de óleo

**Descrição do aspecto/impacto:** Com o início da atividade poderá haver algum derramamento de óleo para o solo e a consequente poluição do solo e dos aquíferos. Este impacto é de baixa significância devido à natureza do Campo de Barra Bonita que é um Campo de gás natural e não de petróleo. Entretanto, poderá haver algum derramamento de óleo lubrificante usado ou mesmo óleo diesel de algum veículo que esteja operando na localidade, a exemplo de caminhões.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Direto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Pontual

**Temporalidade:** Imediato se ocorrer em aquífero superficial e no solo ou médio prazo se ocorrer em aquífero subterrâneo

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Média

**Medidas mitigadoras:** Realizar a troca de óleo lubrificante dos veículos em oficinas especializadas que tenham a coleta e destino final do óleo usado adequado a norma. Quando não for possível a troca deverá ser realizada na parte cimentada da estação que contem uma canaleta de coleta e caixa API. Desta forma, fica facilitada a coleta de um eventual derramamento. Orientar os funcionários e colaboradores para a correta disposição dos resíduos sólidos.

#### 4. Vazamento de gás

**Descrição do aspecto/impacto:** Um eventual vazamento de Gás Natural não controlado poderá poluir e também poderá provocar um incêndio. Um eventual incêndio poderia espalhar para o entorno do empreendimento e atingir o meio biótico e antrópico provocando um impacto ambiental.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Direto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Regional

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Média

**Medidas mitigadoras:** Como medidas preventivas deste possível impacto deverão ser observadas as medidas de segurança de pressão de trabalho dos equipamentos instalados bem como válvulas de alívio para aliviar a pressão do sistema, caso ocorra, e evitar uma explosão. Deverão ser tomadas também medidas de combate à incêndio previamente descrita no Plano de Ação de Emergência.

#### 5. Remoção da vegetação

**Descrição do aspecto/impacto:** Este impacto só terá a probabilidade de ocorrência caso haja a ocorrência do impacto anterior devido a uma possível propagação do fogo, já que para a instalação dos equipamentos para o teste de viabilidade do Campo não haverá remoção de vegetação nem tampouco interferência em qualquer APP.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Indireto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local ou regional dependendo da intensidade de alastre do fogo e controle do mesmo.

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Média

**Medidas mitigadoras:** as mesmas descritas para o impacto anterior

## 6. Geração de ruído

**Descrição do impacto:** A instalação dos equipamentos poderão gerar ruídos acima do permitido em legislação específica, podendo causar um dano no meio socioeconômico e no meio biótico. Como no entorno do empreendimento não há residências este impacto fica de baixa significância para o impacto no meio socioeconômico.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Direto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Alta

**Medidas mitigadoras:** Inspeção e manutenção periódica nos equipamentos para funcionarem adequadamente sem ruídos e vibrações; Poderá ser instalada uma “cortina verde” ao redor da Estação com alguma (s) espécie vegetal arbórea nativa de forma a dissipar o efeito sonoro.

## 7. Aumento do tráfego de veículos

**Descrição do impacto:** Com a operação do Campo para teste de viabilidade haverá o aumento do fluxo de veículos pesados e leves na PRC-239, ocasionando um aumento de particulado fino, que poderá ser carregado para as residências limítrofes desta rodovia. Poderá também aumentar o risco de atropelamento de pessoas e animais. Este aspecto também poderá ser positivo ao fornecer mais empregos aos motoristas além de aumentar a demanda por serviços correlatos, como borracharia, postos de combustíveis, oficinas mecânicas.

**Expressão:** Negativo/positivo

**Origem:** Indireto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas mitigadoras:** Orientação aos motoristas dos veículos quanto à velocidade máxima permitida na rodovia e o cuidado que devem ter ao trafegarem próximos das aglomerações urbanas. Caso o Campo se mostre viável, as duas outras alternativas

para a operação do Campo – construção de um gasoduto até a rodovia PR-466 e a construção de uma termelétrica – fazem mitigar este aspecto ambiental.

## **8. Emissão de particulado fino**

**Descrição do impacto:** Poderá haver aumento de particulado fino proveniente da poeira levantada pelos veículos no tráfego da rodovia e pelos escapamentos dos veículos.

**Expressão:** Negativo

**Origem:** Indireto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas mitigadoras:** Orientação aos motoristas quanto à velocidade de tráfego permitida na rodovia. Orientação quanto à manutenção dos veículos para evitarem que o combustível queime inadequadamente na câmara de combustão dos motores dos veículos e gere mais poluentes que os estabelecidos em projeto.

## **9. Introdução de novos valores socioculturais**

**Descrição do impacto:** Com a instalação da empresa na região poderá haver o aumento do fluxo e intercâmbio de pessoas na região, podendo haver a introdução de novos valores culturais e modos de vida estranhos à população local, gerando assim conflitos socioculturais. Esta seria uma expressão negativa para este aspecto ambiental. Do outro lado, de forma positiva, esta introdução de novos valores socioculturais poderia trazer novas informações e tecnologia para a comunidade, a qual poderia absolver e aplicar em suas atividades laborais de forma mais produtiva.

**Expressão:** Negativo/positivo

**Origem:** Direto/Indireto

**Duração:** Temporário/permanente

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Médio Prazo

**Reversibilidade:** Reversível/irreversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas mitigadoras:** Como medida mitigadora tem-se a contratação de pessoas moradoras da região, sempre que possível.

## 10. Geração de empregos

**Descrição do impacto:** Com a instalação do empreendimento para testar a viabilidade do Campo haverá a contratação direta de pessoas (aproximadamente 16) para ocuparem postos de trabalhos necessários para a atividade, além de gerar cerca de mais 20 postos de trabalho de forma indireta (mecânicos, pintores, pedreiros, caminhoneiros, soldadores, etc.).

**Expressão:** Positivo

**Origem:** Direto

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas potencializadoras:** Contratar, sempre que possível, pessoas da região.

## 11. Aumento da capacitação da população

**Descrição do impacto:** Com a contratação de pessoas da região haverá o treinamento das mesmas para operarem e manusearem os equipamentos instalados, desta forma, estarão se capacitando com mais conhecimento técnico acerca do assunto podendo assim estarem aptos a ocuparem postos de trabalho desta natureza em outras empresas.

**Expressão:** Positivo

**Origem:** Direta

**Duração:** Permanente

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Irreversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas potencializadoras:** Contratar, sempre que possível, pessoas da região.

## 12. Geração de tributos e impostos

**Descrição do impacto:** Haverá o aumento na geração de impostos e taxas em todas as esferas do governo através da venda do Gás Natural e de taxas emitidas pelos órgãos fiscalizadores, além dos tributos de ordem previdenciária.

**Expressão:** Positivo

**Origem:** Direta

**Duração:** Temporário

**Abrangência:** Local

**Temporalidade:** Imediato

**Reversibilidade:** Reversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas potencializadoras:** dependerá do resultado dos testes de viabilidade do Campo. Caso seja viável, a potencialização deste impacto seria a exploração e venda máxima que o Campo permite com a tecnologia disponível.

### **13. Aumento da demanda de infraestrutura urbana e rural**

**Descrição do impacto:** Com a instalação dos equipamentos na Estação haverá o aumento por infraestrutura na região como o aumento da rede elétrica, recapeamento da rodovia PRC-239 (em tese, pois este não dependente da empreendedora), aumento da demanda de serviços especializados como solda, tornearia, pintura, etc.

**Expressão:** Positiva

**Origem:** Direta

**Duração:** Temporário e permanente

**Abrangência:** Local e regional

**Temporalidade:** Imediato e longo prazo

**Reversibilidade:** Reversível e irreversível

**Probabilidade de ocorrência:** Certa

**Medidas potencializadoras:** dependerá do resultado dos testes de viabilidade do Campo. Caso seja viável, a potencialização deste impacto seria a exploração e venda máxima que o Campo permite com a tecnologia disponível.

Tabela 9. Matriz resumo dos aspectos/impactos ambientais identificados para a avaliação da viabilidade comercial do Campo de Barra Bonita em Pitanga-PR.

Aspecto / impacto	Causas possíveis	Efeitos possíveis	Expressão	Cat. Frequência	Cat. Abrangência	Cat. Magnitude	Mitigação / Potencialização
<b>1. Geração de efluentes líquidos</b>	Aumento do número de funcionários	Sobrecarregar o sistema de tratamento	Negativo	B	I	1	Dimensionar o sistema fossa e filtro para um número maior de contribuintes; Realizar anualmente a limpeza do sistema de tratamento
<b>2. Geração de resíduos sólidos</b>	Aumento do número de funcionários e ou terceirizados	Sobrecarregar o sistema de coleta e armazenamento	Negativo	B	I	1	Dimensionar o local de armazenamento prevendo um aumento do número de contribuintes; Separar os resíduos de acordo com norma específica
<b>3. Derramamento de óleo</b>	Troca de óleo em local não apropriado;	Poluição do solo	Negativo	C	I	1	Realizar troca de óleo lubrificante das máquinas e veículos em oficinas especializadas; Realizar a troca de óleo combustível dentro da Estação na área cimentada e com canaletas;
<b>4. Vazamento de gás</b>	Rompimento da tubulação; Defeito na válvula de segurança; Operação inadequada	Poluição do ar; Intoxicação de pessoas e animais; Risco de incêndio e destruição do habitat	Negativo	C	III	3	Inspeção constante nos equipamentos, tubulações e válvulas; Treinamento do pessoal para operarem adequadamente; Execução do plano de emergência.

<b>5. Remoção da vegetação</b>	Incêndio além da Estação	Destruição do habitat	Negativo	C	III	3	Inspeção constante nos equipamentos, tubulações e válvulas; Treinamento do pessoal para operarem adequadamente; Execução do plano de emergência.
<b>6. Geração de ruído</b>	Equipamentos com defeitos;	Poluição sonora Afugentamento de animais	Negativo	D	I	2	Inspeção e manutenção periódica dos equipamentos; Implantação de cortina verde no entorno da Estação para amortecer a pressão sonora.
<b>7. Aumento do tráfego de veículos</b>	Venda direta do gás na Estação	Aumento do particulado fino; Aumento do risco de atropelamentos Aumento da demanda por combustíveis e outros serviços	Negativo / positivo	E	II	4	Orientação aos motoristas quanto à velocidade máxima na rodovia; Correta manutenção dos veículos.
<b>8. Emissão de particulado fino</b>	Aumento do tráfego de veículos na PRC-239	Poluição do ar; Problemas respiratórios na população	Negativo	E	II	4	Orientação aos motoristas quanto à velocidade máxima na rodovia; Correta manutenção dos veículos.
<b>9. Introdução de novos valores socioculturais</b>	Aumento do fluxo e intercâmbio de pessoas	Introdução de valores culturais diferentes dos da região	Negativo / positivo	E	II	4	Contratação sempre que possível de pessoas da região
<b>10. Geração de empregos</b>	Aumento da contratação de pessoal	Aumento da renda da população	Positivo	E	II	4	Contratação sempre que possível de pessoas da região

<b>11. Aumento da capacitação da população</b>	Necessidade de treinar pessoas para realizarem as operações do Campo	Aumento do conhecimento técnico de uma área específica tornando as pessoas mais capazes tecnicamente	Positivo	E	II	4	Contratação sempre que possível de pessoas da região
<b>12. Geração de tributos e impostos</b>	Venda do gás natural e contratação de pessoa pelo regime de CLT.	Aumento na arrecadação de tributos e taxas em todas as esferas administrativas	Positivo	E	II		Obter a máxima produtividade que o Campo possa oferecer com a tecnologia disponível.
<b>13. Aumento da infraestrutura urbana e rural</b>	Demanda de infraestrutura para a operacionalização do Campo	Melhoria da infraestrutura e qualidade de vida para a comunidade local	Positivo	E	II		Obter a máxima produtividade que o Campo possa oferecer com a tecnologia disponível.

## **6.2 Medidas mitigadoras/compensatórias**

Este item foi descrito e comentado no item anterior juntamente com a descrição dos impactos.

### **6.2.1 Programas de controle e monitoramento**

O Termo de Referência cita a necessidade de execução de 14 planos a serem elaborados pelo empreendedor conforme relacionados a seguir, entretanto a empresa consultora e a concessionária do Campo de Barra Bonita propõe que estes planos sejam elaborados e entregues ao IAP quando da certeza da viabilidade econômica do Campo, já que nessa fase atual que se pleiteia a Licença Prévia de Produção – LPPro não se sabe ao certo se o volume e as pressões da reserva mineral se manterão fortes o suficientes para estabelecer a viabilidade do Campo.

Desta forma, os referidos Programas e Planos serão apresentados no decorrer do processo.

## 7 CONCLUSÕES

Após o diagnóstico dos meios físico, biótico e antrópico das Áreas de Influência do Campo de Barra Bonita e a análise dos aspectos/impactos envolvidos na fase de Avaliação da Viabilidade do Campo, pôde-se concluir que:

As atividades de operação podem ser previstas e mitigadas/potencializadas, fornecendo aos órgãos envolvidos, à empresa e à comunidade mecanismos de controle dos impactos negativos gerados e mecanismos para a potencialização dos impactos positivos, trazendo uma segurança ambiental para todos os envolvidos.

Como no Campo de Barra Bonita já há a existência de dois poços produtores, que foram perfurados e completados pela Petrobras nos anos 90, passados, portanto 20 anos, os impactos das operações de perfuração e completação já foram mitigados ou eliminados.

Detectada a viabilidade do Campo, a instalação do Complexo de Produção e Compressão de Gás Natural de Barra Bonita trará mais desenvolvimento, infraestrutura e postos de trabalho para a região.

A localização do Campo em uma região já antropizada diminui a pressão sobre o meio ambiente tornando-se estratégica do ponto de vista locacional.

## **8 GLOSSÁRIO**

### LISTA DE SIGLAS

CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHO, D. R., MARQUES, JÚNIOR J. , CAMPOS, M. C. C. Caracterização física, química e mineralógica de Neossolos Litólicos de diferentes materiais de origem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.2, p.117-122, abr/jun., 2007 Recife, PE, UFRPE. Disponível em: <<http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=110&path%5B%5D=78>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

BRASIL - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Mapas e informações. **Transportes Rodoviários: Rodovias federais, mapa**. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/trodo/rodo.htm>>. 2011.

CAETANO-CHANG, M.R. A Formação Pirambóia no centro-leste do Estado de São Paulo. Rio Claro, 1997. 196 p. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

CAVIGLIONE, João Henrique; KIIHL, Laura Regina Bernardes; CARAMORI, Paulo Henrique; OLIVEIRA, Dalziza. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. CD.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (Curitiba, PR). **Mapa rodoviário**. Curitiba, 2011. 1 mapa. Sem escala.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL-DNPM. **Direitos minerários do Estado do Paraná**. Disponível em: <<http://sigmine.dnmp.gov.br>>. 2016.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª ed. Brasília, 2006. 306p.

HARARA, O. M. M, et al. Relatório Ambiental Simplificado Cgh Ponte, Rio do Corvo, Boa Ventura de São Roque, Paraná. 2014.

IBGE, 1970. **Censo Demográfico de 1970**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes ao município de Pitanga, fornecidos em meio eletrônico.

IBGE, 1980. **Censo Demográfico de 1980**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes ao município de Pitanga, fornecidos em meio eletrônico.

IBGE, 1991. **Censo Demográfico de 1991**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes ao município de Pitanga, fornecidos em meio eletrônico.

IBGE, 2000. **Censo Demográfico de 2000**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes ao município de Pitanga, fornecidos em meio eletrônico.

IBGE, 2010. **Censo Demográfico de 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dados referentes ao município de Pitanga, fornecidos em meio eletrônico.

IBGE. IBGE Cidades@. **Paraná, Pitanga. Histórico**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=411960&search=parana|pitanga|infograficos:-historico>>. Acesso em nov. 2016.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponível em:  
<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?id\\_pesquisa=46](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=46)>. Acesso em nov. 2016.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**, Divisão de Minas e Geologia Aplicada, volumes I e II, São Paulo, 1981.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Municípios e regiões. Perfis Municipais**. Disponível em:  
<<http://www.ipardes.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=6>>. 2010.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Caderno estatístico Município de Pitanga**. Disponível em:  
<<http://www.ipardes.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=6>>. 2016.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Caderno estatístico Município de Pitanga**. Disponível em: <  
<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85200&btOk=ok>>. 2017.

IPHAN. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos**. Disponível em:  
<<http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>>. Acesso em nov. 2016.

JAYME, N. S.; ROHA, D. L.; FRAGA, N. C.; CAVATORTA, M. G.. Pitanga - desde a Serra da Pitanga a um município paranaense: um diagnóstico socioeconômico e geográfico. **Geographia Opportuno Tempore**, v. 1, p. 335-347, 2014.

MAACK, R. Breves Notícias Sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.2, 1947.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: J. Olympio, 1981.

MELFI, A. J.; PICCIRILLO, E. M.; NARDY, A. J. R. Geological and magmatic aspects of the Parana Basin: an introduction. In: PICCIRILLO E. M. & MELFI, A. J. (Eds.). **The Mesozoic Flood Volcanism of the Parana Basin: petrogenetic and geophysical aspects**. São Paulo: USP, 1988. p. 1-14.

MILANI, E. J. 2004. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C. D. R.;

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G., SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A. e FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná. In: Cartas Estratigráficas. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, mai/nov. 2007.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p. 265-287, 2007.

MINEROPAR - **Atlas geomorfológico 2006**. Disponível em: < <http://www.mineropar.pr.gov.br>> Acesso em 25 nov. 2016.

MOTA, Lúcio Tadeu (Coord.). **Diagnóstico etno-ambiental da Terra Indígena Ivaí-PR**. Maringá: Programa Interdisciplinar de Estudos de Populações - Laboratório de Arqueologia, Etnologia e Etno-História/UEM, 2003.

PARANÁ - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM (DER PR). Malha rodoviária. **Rodovias do estado do Paraná**: denominação de rodovias estaduais. Disponível em:<<http://www.der.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=21>>. 2011.

PARANÁ - Secretaria de Educação do Paraná. **Consulta Escolas**. Disponível em:  
<<http://www4.pr.gov.br/escolas/frmPesquisaEscolas.jsp>>. Acesso em nov. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD. **Desenvolvimento Humano: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. 2011.

ROCHA, D. L.; JAYME, N. S.; FRAGA, N. C.; CAVATORTA, M. G. PITANGA. Desde a serra da pitanga a um município paranaense: um diagnóstico socioeconômico e geográfico. **Geographia Opportuno Tempore**, Londrina, v. 1, número especial, p. 335-347, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/Geographia/article/view/20299>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

SANTOS, L.J.C. et al. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Ano 7, n. 2, 2006, p. 03-12.

SCHWENGBER, V. L.; NOVASCO, R. V. 2011. Arqueologia no Vale do Pitanga: Resgate arqueológico e Educação Patrimonial nas imediações da área de implantação da PCH Itaguaçu, municípios de Pitanga e Boa Ventura de São Roque, Estado do Paraná. Relatório. Tubarão, Santa Catarina, 2011.

STEWART, K.; TURNER, S.; KELLEY, S.; HAWKESWORTH, C.J.; KIRSTEIN, L. & MANTOVANI, M.S.M. 1996. 3-D 40Ar-39Ar geochronology in the Paraná flood basalt province.

WILDNER, W.; ORLANDI F<sup>o</sup>., V.; GIFFONI, L.E. **Excursão Virtual aos Aparados da Serra, RS/SC**: aspectos geológicos e turísticos cânions do Itaimbezinho e Fortaleza. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/Aparados/index.htm>>. 2004.

ZALÁN, P. V.; WOLFF, S.; ASTOLFI, M. A. M.; VIEIRA, L. S.; CONCEIÇÃO, J. C. J.; APPI, V. T.; NETO, E. V. S.; CERQUEIRA, J. R.; MARQUESA, A. **The Paraná Basin, Brazil**. In: LEIGHTON, M. W.; KOLATA, D. R.; EIDEL, J. J. Interior cratonic basins. Tulsa: AAPG, 1990, p. 681-708. Memoir 51.

ZALÁN, P.V., WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.; MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S. **A Bacia do Paraná**. In: Gabaglia, G.P.R. & Milani, E.J. (Eds) Origem e evolução de bacias sedimentares. Rio de Janeiro. Petrobras/SEREC/CENSUD., p-135-168, 1990.

## 10 ANEXOS

- ✓ Mapa Geológico
- ✓ Mapa Hidrológico
- ✓ Cadastro Técnico Federal dos consultores
- ✓ Cadastro Técnico Federal da empreendedora (Barra Bonita Ltda.)
- ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica da equipe executora do estudo.