

COMPLEMENTAÇÃO AO RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

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

(PITANGA – PR)

CURITIBA

Estado do Paraná – Brasil

Agosto de 2018

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	2
2	INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS POÇOS	3
3	MEIO BIÓTICO	11
3.1	Avifauna	11
3.2	Mastofauna	21
3.3	Herpetofauna	24
4	MEIO SOCIOECONÔMICO	26
4.1	Metodologia aplicada	26
4.2	Caracterização da população	27
4.2.1	Processo histórico de ocupação do território	39
4.3	Economia regional e local	42
4.4	Estrutura ocupacional no âmbito da economia local	42
4.5	Finanças públicas e municipais	44
4.6	Atividades produtivas	46
4.7	Condições de vida	48
4.8	População diretamente afetada	55
4.8.1	Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombolas e indígenas	57
4.9	Organização social, cultural e político-institucional	59
4.9.1	Organização e ações da sociedade civil	60
4.9.2	Ações governamentais	60
4.10	Uso e ocupação do solo no entorno	61
4.11	Patrimônio histórico, arqueológico e cultural	64
5	GLOSSÁRIO	69
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
7	ANEXOS	73
	ANEXO I (ROTEIRO)	73

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento descreve a complementação de informações solicitadas pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP quanto à Instalação da Usina Termoelétrica Barra Bonita I, com potência de 9,6 MW, no município de Pitanga – PR.

As informações constantes neste complemento são relativas aos poços, ao meio socioeconômico, meio biótico, processo de produção, transmissão/distribuição e enquadramento legal.

Desta forma, as informações aqui contidas foram separadas nos respectivos itens. E as informações relativas aos poços foram fornecidas pelos engenheiros Cléber Bahia e João Ricardo.

2 INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS POÇOS

- **Histórico da construção dos poços com informações relevantes.**

As informações que se têm dos poços são aquelas contidas em arquivo PDF disponibilizadas quando da 13ª Rodada de Licitações ofertadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis – ANP.

O Campo de Barra Bonita foi descoberto em 1996 através do poço pioneiro 1-BB-1-PR e está localizado no centro-oeste do Estado do Paraná. Sua área total é de 14,590 km².

O Campo de Barra Bonita possui apenas linhas 2D (285Km), sendo que desses 25,6Km estão dentro da Área. Na área de Mato Rico, localizada a oeste do campo, a aquisição de uma sísmica 3D (151km²) melhorou interpretação da área, bastante difícil em grande parte da Bacia, pois a qualidade do sinal sísmico é afetada por uma espessa cobertura basáltica.

A principal zona de interesse, a Fm. Campo Mourão, única zona de produção, tem como fluido principal o gás natural.

O Campo de Barra Bonita constitui a primeira acumulação comercial de gás da Bacia do Paraná.

Os reservatórios produtores da Fm. Campo Mourão foram divididos em 3 (três) corpos arenosos, denominados de Corpo A, Corpo B e Corpo C.

Os volumes originais *in situ* do campo de Barra Bonita foram definidos para dois corpos de areia (A e B) e correspondem a um total aproximado de 2,7Mm³ de condensado e 1.335,5MM m³ de gás não associado. Não houve nenhuma produção até o momento no Campo de Barra Bonita.

Testemunhos

O poço 1-BB-1-PR não foi testemunhado.

O poço 3-BB-2D-PR foi testemunhado no 1º Intervalo, de 3832/3832,4 (0,4m recuperados).

Fluidos

Amostras de fluido coletadas durante o teste TFR-1 do poço 1-BB-1-PR, no intervalo 3441/3445m, revelaram um gás leve, com poder calorífico superior de 9.334kcal/m³, com elevada concentração de metano.

Testes Realizados

Poço 1-BB-1-PR

Foram realizados 18 testes à poço aberto e 6 à poço revestido.

Testes a poço aberto

TF-1 2114/2124m Fm. Teresina – teste conclusivo em intervalo fechado.

TF-2 2461/2469 Fm. Irati – teste falho por não vedação dos obturadores.

TF-2A 2465/2505 Fm. Irati – teste conclusivo, interv. de baixa k, sem identificar o fluido da formação.

TF-3 2644/2650 Fm. Rio Bonito – teste conclusivo, interv. de baixíssima k, portador de água salgada.

TF-4 2663/2673 Fm. Rio Bonito – teste conclusivo quanto ao fluido (gás/água).

TF-5 2730/2736 Fm. Rio Bonito – teste conclusivo em interv. de baixíssima transmissib., portador de água salgada.

TF-6 2921/2930m Fm. Taciba – teste falho devido a não vedação dos obturadores.

TF-6A 2923/2930m Fm. Taciba – teste falho devido a não vedação dos obturadores.

TF-6B 2923/2930m Fm. Taciba – teste conclusivo em intervalo de baixa k, portador de gás.

TF-7 3055/3066m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo de baixíssima k, portador de gás.

TF-8 3260/3270m Fm. Campo Mourão/Diabásio – teste conclusivo em intervalo fechado.

TF-9 3440/3450m Fm. Campo Mourão – Gás – $K=4mD$ – $S=47$ – $Qg=65.000m^3/d$
 $c/Pcab=24,6kgf/cm^2$ – $AOF=96.000m^3/d$.

TF-9A 3439/3450m Fm. Campo Mourão–Gás – $K=1,4mD$ – $S=12$ – $Qg=84.200m^3/d$
 $c/Pcab=32,3kgf/cm^2$ - $AOF=98.407m^3/d$.

TF-10 3582/3593m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo de baixíssima k, portador de gás.

TFS-11 3466/3473 Fm. Campo Mourão – teste falho por não vedação dos obturadores.

TFS-11A 3466/3473m Fm. Campo Mourão – teste falho devido a não vedação dos obturadores infláveis.

TFS-11B 3466/3473m Fm. Campo Mourão – idem.

TFS-12 3084/3091m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo de baixa k, portador de água e gás.

Testes a poço revestido

TFR-1 3441*/3445m Fm. Campo Mourão – Gás – Reservatório Complexo – Não Depletivo $p/204.500m^3$ – $K=1,9mD$ – $DR=1,25$ – $Qg=93.200m^3/d$ $c/Pcab=25,3kgf/cm^2$ -
 $AOF=96.300m^3/d$ – $Dg=0,61$ – API 43.

BARRA BONITA Óleo e Gás Ltda.

TFR-2 3441*/3445m Fm. Campo Mourão - Gás – Não Depletivo p/204.500m³ – K=1,9mD – DR=1,3 – 88.500m³/d c/Pcab=23,2kgf/cm²- AOF=98.400m³/d – Dg=0,61 – API 43.

TFR-3 3315/3223m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo fechado.

TFR-4 2925/2935m Fm. Taciba – teste interrompido devido a desconexão do equipamento de pistoneio.

TFR-4A 2925/2935m Fm. Taciba – teste conclusivo em intervalo portador de gás, depletivo.

TIF-1 2925/2935m Fm. Taciba – recuperados na reserva 22 bbl de água e fluido de completação.

Obs.: Testes após completação e otimização da produtividade.

No poço 1-BB-1-PR o corpo A, após canhoneio, acidificação e limpeza apresentou uma vazão de gás de 108.000 m³/dia com uma Pcab de 16 kgf/cm². Em seguida foi canhoneado o corpo B, efetuada nova acidificação e posterior limpeza de ambos intervalos e o poço apresentou uma vazão de 205.000 m³/dia, Pcab de 16 kgf/cm² e uma AOF estimada de 286.000 m³/dia.

Poço 3-BB-2D-PR

Corpo superior (A) da Fm. Campo Mourão, à Poço Aberto.

Qgás = 200.000m³/d com Pcab=22 kgf/cm².

Obs.: Teste após completação e otimização da produtividade. No poço 3-BB-2D-PR, perfurado o corpo A e apenas o topo do corpo B; após canhoneio, acidificação e limpeza destes intervalos, o poço apresentou uma vazão de 200.000 m³/dia e uma AOF estimada de 210.000 m³/dia.

Histórico

Com relação ao histórico do campo, a descoberta foi realizada através do poço pioneiro 1-BB-1-PR em dezembro de 1996. 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. Não houve produção comercial no campo de Barra Bonita.

Aspectos de Completção

Poço 1-BB-1-PR

Logo após o término da perfuração do poço 1-BB-1-PR, foi iniciada a avaliação do poço, cuja conclusão ocorreu em 16/04/1997. A completção do poço foi iniciada em 17/01/1998, após completção 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.

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 Consulta de Interesse 2014 Página 5 de 5 TRDP 3 ½" EU. O reservatório produtor (formação Campo Mourão) ficou a poço aberto.

Condições Mecânicas Atuais do Poço

Poço 1-BB-1-PR

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

O poço encontra-se equipado aguardando início de produção.

- **Detalhamento das informações referentes à previsão da vida útil dos poços.**

Para melhor entendimento dessa questão, seguem anexados os seguintes documentos:

- a) Memorial Descritivo submetido à ANP para análise das reservas de gás natural do campo de Barra Bonita.
- b) Parecer da ANP atestando a capacidade de atendimento da reserva de gás à necessidade mínima de 10 anos de geração de energia elétrica.

- **Melhor descrever e explicar o processo de ciclo combinado a ser utilizado no empreendimento / Quais os parâmetros/Características do Gás Natural.**

Para a UTE BARRA BONITA 1 está prevista a utilização do ciclo combinado, composto por uma geração primária a partir de um motogerador Wartsila modelo 20V34SG, de combustão interna (ciclo Otto), com potência nominal de 9,389 MW e uma geração secundária a partir de uma unidade de geração em ORC (Organic Rankine Cycle) ZUCCATO ZE-175-LT, com potência nominal de 0,175 MW, com o aproveitamento do calor dos gases de exaustão do motogerador.

Os gases de exaustão do motogerador serão conduzidos a um trocador de calor que provocará o aquecimento e conseqüente vaporização do fluido refrigerante orgânico acionando da turbina a vapor que, estando acoplada a um gerador elétrico, fará a geração elétrica secundária. Após passar pela turbina, o fluido orgânico será resfriado com a utilização de circuito de água resfriada em torre seca (circuito fechado) de modo a condensar o fluido orgânico e direcioná-lo novamente para aquecimento e expansão no trocador de calor referido, reiniciando o processo.

O Ciclo Rankine Orgânico (ORC) difere do ciclo Rankine convencional pelo fato de não utilizar água em seu circuito principal, mas um fluido orgânico, biodegradável e não tóxico. O

ciclo ORC é mais eficiente que o convencional e é o indicado para pequenas plantas de geração como a que se apresenta.

Apresenta-se, em anexo, folheto técnico da unidade de ORC ZUCCATO ZE-175-LT com informações técnicas e descrição mais detalhada do processo ORC. Ressalta-se que todos os circuitos de água envolvidos no processo de geração serão em “circuito fechado”, com torres secas, que não consomem água. Não serão utilizadas torres evaporativas.

As características do gás natural estão informadas na página 48 do Plano de Desenvolvimento do Campo de Barra Bonita, elaborado pelo antigo operador, e apresentado em anexo.

- **Atender adequadamente ao solicitado no item 2.2 do Termo de Referência do IAP**

Em complementação ao já descrito no RAS e Memorial Descritivo apresentados, seguem informações adicionais:

Para as etapas de implantação e operação da UTE será utilizado o acesso existente, a PRC-239, ligando a locação aos núcleos urbanos de Pitanga e Mato Rico.

Prevê-se que equipamentos, facilidades de produção e construções sejam preferencialmente pré-fabricados de modo a minimizar as necessidades de trabalhos in loco. Deste modo, não estão previstos alojamentos, no local da UTE, que sirvam de dormitórios para trabalhadores durante a fase de implantação. No caso da necessidade de acomodação de trabalhadores vindos de outras localidades, estes serão alojados em Pousadas/Hotéis nas cidades de Pitanga e/ou Mato Rico.

Refeitório, almoxarifado, escritório administrativo, necessários durante a fase de implantação, serão posicionados de modo a aproveitar as áreas da locação que já se encontram pavimentadas. Assim, não se prevê movimentações de terra que sejam relevantes tanto para as obras das instalações provisórias como as definitivas da própria UTE.

Prevendo-se que durante a fase de implantação do empreendimento deverão ser mobilizados simultaneamente cerca de 40 trabalhadores e para a operação 16, não se considera que o fluxo viário adicional dessas pessoas nos acessos existentes tenha incremento relevante.

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, serão observadas todas as normas constitutivas e operacionais e as normas de proteção ambiental e de proteção ao trabalhador e da população do entorno, como as estabelecidas pela Constituição Federal, CLT e pelo Ministério do Trabalho entre as quais cita-se:

NR 02 – Inspeção Prévia:

NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA):

NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI):

NR 07 – Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional:

NR 08 – Edificações:

NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais:

- NR 10 – Serviços em Eletricidade:
- NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais:
- NR 12 – Máquinas e Equipamentos:
- NR 13 – Caldeiras e Vaso de Pressão:
- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas:
- NR 17 – Ergonomia:
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria e Construção:
- NR 20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis:
- NR 21 – Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 – Proteção Contra Incêndios:
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho:
- NR 25 – Resíduos Industriais:
- NR 26 – Sinalização de Segurança:
- NR 35 – Trabalho em Altura:

- **Explicar quais os parâmetros que levaram a estabelecer altura da chaminé em 20 metros**

Nos esquemas apresentados, algumas dimensões referidas são apenas orientativas da ordem de grandeza delas. Apenas com a elaboração do Projeto Executivo é que elas serão efetivamente determinadas, como no caso específico da altura da chaminé.

- **Melhor explicar sobre os estudos que foram realizados para “garantir” um porte de reserva de combustível para 10 anos de exploração**

Para melhor entendimento dessa questão, seguem anexados os seguintes documentos:

- c) Memorial Descritivo submetido à ANP para análise das reservas de gás natural do campo de Barra Bonita.
 - d) Parecer da ANP atestando a capacidade de atendimento da reserva de gás à necessidade mínima de 10 anos de geração de energia elétrica.
- **Melhor definir o tópico 2.2.2 do RAS – Descrição das instalações – Exemplo: O que é ciclo Rankine ORC, dentre outros**

Ver item anterior *“Melhor descrever e explicar o processo de ciclo combinado a ser utilizado no empreendimento / Quais os parâmetros/Características do Gás Natural”*

- **Melhor definir do que se trata quando se descreve a usina típica Wartsila: Exemplo: Unidade separadora do que? Dentre outros**

Na Figura 1, pág. 4 do RAS, são apresentados, esquematicamente, elementos principais associados à geração primária. A disposição final de todos os elementos na planta industrial somente estará definida a partir da elaboração do projeto executivo.

A Unidade Separadora faz a separação das frações líquidas que eventualmente possam surgir na corrente do gás natural, a exemplo de água e condensado de gás natural, protegendo, assim, o motor de danos mecânicos provocados pela presença dessas frações líquidas.

- **Em que data foram obtidos os valores do poder calorífico e densidade obtidos de cálculos, conforme citado em fl.3 do RAS**

Informações sobre caracterização do gás natural do Campo de Barra Bonita foram extraídas da pág. 48 do Plano de Desenvolvimento elaborado pelo antigo operador (PETROBRAS). Lá não existe a informação da data dessa caracterização. Segue anexado o citado documento.

TRANSMISSÃO/DISTRIBUIÇÃO

- **Definir e explicar como será realizado a distribuição da energia elétrica gerada pela usina e se será necessário subestação**

A energia elétrica gerada na UTE Barra Bonita 1 terá como ponto de conexão ao SIN (Sistema Interligado Nacional) a subestação (SE) de Pitanga (138kV). Deste modo, será necessária uma Linha de Transmissão (LT) entre a UTE e a SE Pitanga com comprimento aproximado de 26 km e tensão de 138kV, conforme descrito no item B.2 do Memorial Descritivo apresentado juntamente com o RAS ao IAP.

Uma subestação de elevação composta por um transformador de 10 MVA será necessária conforme descrito no item B.1 do referido Memorial Descritivo.

- **Citar as normas referentes a cada etapa da produção descrita no RAS (Poluição do ar, dentre outras)**

Além das normas anteriormente citadas no item 2, também serão obedecidas as seguintes:

Regulamento Técnico ANP nº 2 - Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT)

Regulamento Técnico ANP nº 4 - Sistema de Gerenciamento da Integridade Estrutural das Instalações Terrestres de Produção de Petróleo e Gás Natural (RTSGI)

Regulamento técnico conjunto nº 01/2013 ANP / INMETRO *Medição de Petróleo e Gás Natural na produção*

Resolução ANP nº41/2017 – *Regulamenta a atividade de Distribuição de Gás Natural Comprimido (GNC) a Granel, a realização de Projeto para Uso Próprio e de projeto Estruturante*

ABNT NBR 15600 – *Estação de Armazenamento e Descompressão de Gás Natural Comprimido – Projeto, Construção e Operação*

Resolução CONAMA 382/2006 – *Estabelece os Limites Máximos de Emissão de Poluentes Atmosféricos para Fontes Fixas*

3 MEIO BIÓTICO

- **Readequação do levantamento de avifauna, explicitando a metodologia e apresentação de resultados propostos pelo próprio empreendedor (Status de Ocorrência e Status de Conservação) de cada espécie de ocorrência.**

3.1 Avifauna

O levantamento da avifauna foi realizado por meio da observação direta, registro fotográfico e audição da vocalização, na estrada de acesso que liga Pitanga à Estação, dentro da Estação do Campo de Barra Bonita e no interior dos fragmentos florestais do entorno da Estação, comparando-se ainda com as informações de moradores locais, a exemplo do Sr. Eloi, e Sr. Wanderlei.

Assim, algumas espécies puderam ser fotografadas, outras somente visualizadas e outras somente vocalizadas.

Os resultados das ocorrências citadas pelos moradores locais foram descritas e comparadas com a literatura específica. Destacando os trabalhos da COPEL (2002), que realizou um diagnóstico na região para fins de licenciamento de uma central térmica na mesma região de estudo do presente trabalho. Desta forma, 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 (versão 3.1): (CR) criticamente em perigo, (EN) em perigo, (VU) vulnerável, (NT) quase ameaçada, (DD) dados insuficientes e (LC) pouco preocupante. Foram apresentados os status em nível regional, nacional e mundial.

Assim o resultado está apresentado na tabela a seguir onde mostra as espécies que estão presentes na região do estudo, destacando-se o Status de ocorrência e o Status de Conservação. Quadro 1.

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

Nome Popular	Espécie	Família	Status de ocorrência	Status de conservação (IUCN 3.1)
Uru	<i>Odontophorus capueira</i>	ODONTOPHORIDAE	RA	LC
Gavião-pombo-grande	<i>Pseudastur polionotus</i>	ACCIPITRIDAE	RA	NT
Saracura-do-mato	<i>Aramides saracura</i>	RALIDAE	RA	LC
Jandaia-de-testa-vermelha	<i>Aratinga auricapillus</i>	PSITTACIDAE	RA	NT
Tiriba-de-testa-vermelha	<i>Pyrrhura frontalis</i>	PSITTACIDAE	RA	LC
Cuiú-cuiú	<i>Pionopsitta pileata</i>	PSITTACIDAE	RA	LC
Murucututu-de-barriga-amarela	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	STRIGIDAE	RA	LC
Coruja-listrada	<i>Strix hylophila</i>	STRIGIDAE	RA	NT
Bacurau-tesoura-gigante	<i>Hydropsalis forcipata</i>	CAPRIMULGIDAE	RA	LC
Rabo-branco-de-garganta-rajada	<i>Phaethornis eurynome</i>	TROCHILIDAE	RA	LC
Beija-flor-de-topete	<i>Stephanoxis lalandi</i>	TROCHILIDAE	RA	LC
Beija-flor-de-fronte-violeta	<i>Thalurania glaucopis</i>	TROCHILIDAE	RA	LC
Surucuá-variado	<i>Trogon surrucura</i>	TROGONIDAE	RA	LC
Juruva-verde	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	MOMOTIDAE	RA	LC
Tucano-de-bico-verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	RAMPHASTIDAE	RA	LC
Araçari-poca	<i>Selenidera maculirostris</i>	RAMPHASTIDAE	RA	LC
Pica-pau-anão-de-coleira	<i>Picumnus temminckii</i>	PICIDAE	RA	LC
Pica-pau-anão-carijó	<i>Picumnus nebulosus</i>	PICIDAE	RA	NT

Pica-pau-dourado	<i>Piculus aurulentus</i>	PICIDAE	RA	NT
Pica-pau-do-campo*	<i>Colaptes campestris</i>	PICIDAE	RA	LC
Pica-pau-rei	<i>Campephilus robustus</i>	PICIDAE	RA	LC
Borralhara-assobiadora	<i>Mackenziaena leachii</i>	THAMNOPHILINAE	RA	LC
Borralhara	<i>Mackenziaena severa</i>	THAMNOPHILINAE	RA	LC
Papa-taoca-do-sul	<i>Pyriglena leucoptera</i>	THAMNOPHILINAE	RA	LC
Trovoada-de-bertoni	<i>Drymophila rubricollis</i>	THAMNOPHILINAE	RA	LC
Choquinha-carijó	<i>Drymophila malura</i>	THAMNOPHILINAE	RA	LC
Macuquinho	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	RHINOCRYPTIDAE	RA	NT
Tapaculo-preto	<i>Scytalopus speluncae</i>	RHINOCRYPTIDAE	RA	LC
Macuquinho-da-várzea	<i>Scytalopus iraiensis</i>	RHINOCRYPTIDAE	RA	EN
Tapaculo-pintado	<i>Psilorhamphus guttatus</i>	RHINOCRYPTIDAE	RA	NT
Vira-folha	<i>Sclerurus scansor</i>	SCLERURIDAE	RA	LC
Arapaçu-de-bico-torto	<i>Campylorhamphus falcularius</i>	DENDROCOLAPTIDAE	RA	LC
Arapaçu-escamado-do-sul	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	DENDROCOLAPTIDAE	RA	LC
Arapaçu-de-garganta-branca	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	DENDROCOLAPTIDAE	RA	LC
Trepadorzinho	<i>Heliobletus contaminatus</i>	FURNARIIDAE	RA	LC
Grimpeirinho	<i>Leptasthenura striolata</i>	FURNARIIDAE	RA	LC
Garimpeiro	<i>Leptasthenura setaria</i>	FURNARIIDAE	RA	NT
Cisqueiro	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	FURNARIIDAE	RA	NT
Arredio-oliváceo	<i>Cranioleuca obsoleta</i>	FURNARIIDAE	RA	LC
Arredio-pálido	<i>Cranioleuca pallida</i>	FURNARIIDAE	RA	LC
Tangará	<i>Chiroxiphia caudata</i>	PIPRIDAE	RA	LC
Flautim	<i>Schiffornis virescens</i>	TITYRIDAE	RA	LC

Araponga	<i>Procnias nudicollis</i>	COTINGIDAE	RA	VU
Abre-asa-de-cabeça-cinza	<i>Mionectes rufiventris</i>	RHYNCHOCYCLIDAE	RA	LC
Barbudinho	<i>Phylloscartes eximius</i>	RHYNCHOCYCLIDAE	RA	NT
Miudinho	<i>Myiornis auricularis</i>	RHYNCHOCYCLIDAE	RA	LC
Olho-falso	<i>Hemitriccus diops</i>	RHYNCHOCYCLIDAE	RA	LC
Catraca	<i>Hemitriccus obsoletus</i>	RHYNCHOCYCLIDAE	RA	LC
Piolhinho-verdoso	<i>Phyllomyias virescens</i>	TYRANNIDAE	RA	LC
Tesoura-cinzenta	<i>Muscipipra vetula</i>	TYRANNIDAE	RA	LC
Bem te vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	TYRANNIDAE	RA	LC
Verdinho-coroado	<i>Hylophilus poicilotis</i>	VIREONIDAE	RA	LC
Gralha-azul	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	CORVIDAE	RA	NT
Bico-grosso*	<i>Saltator maxillosus</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Cabecinha-castanha	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Saíra-preciosa	<i>Tangara preciosa</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Sanhaçu-frade	<i>Stephanophorus diadematus</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Cigarra-bambu	<i>Haplospiza unicolor</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Peito-pinhão	<i>Poospiza thoracica</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Curicaca*	<i>Theristicus caudatus</i>	THRESKIORNITHIDAE	RA	LC
Cigarra-verdadeira	<i>Sporophila falcirostris</i>	THRAUPIDAE	RA	VU
Cais-cais	<i>Euphonia chalybea</i>	FRINGILLIDAE	RA	NT
João de barro*	<i>Furnarius rufus</i>	FURNARIIDAE	RA	LC
Jacupemba*	<i>Penelope superciliares</i>	CRACIDAE	RA	LC
Rolinha*	<i>Columbina minuta</i>	COLUMBIDAE	RA	LC
Chopim*	<i>Molothrus sp</i>	ICTERIDAE	RA	LC

BARRA BONITA Óleo e Gás Ltda.

Canarinho da terra*	<i>Sicalis flaveola</i>	THRAUPIDAE	RA	LC
Anu preto	<i>Crotophaga ani</i>	CUCULIDAE	RA	LC
Anu branco	<i>Guira guira</i>	CUCULIDAE	RA	LC
Quiriquiri	<i>Falco sparverius</i>	FALCONIDAE	RA	LC
Gavião carijó	<i>Rupornis magnirostris</i>	ACCIPITRIDAE	RA	LC
Maçarico pintado	<i>Actitis macularius</i>	SCOLOPACIDAE	VS	LC
Maçarico do campo	<i>Bartramia longicauda</i>	SCOLOPACIDAE	VN	LC

*espécies com registro fotográfico.



Figura 1. 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 2. 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 3. 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 4. 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 5. Exemplar de Rolinha (*Columbina minuta*) encontrado na área de influencia indireta do empreendimento. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

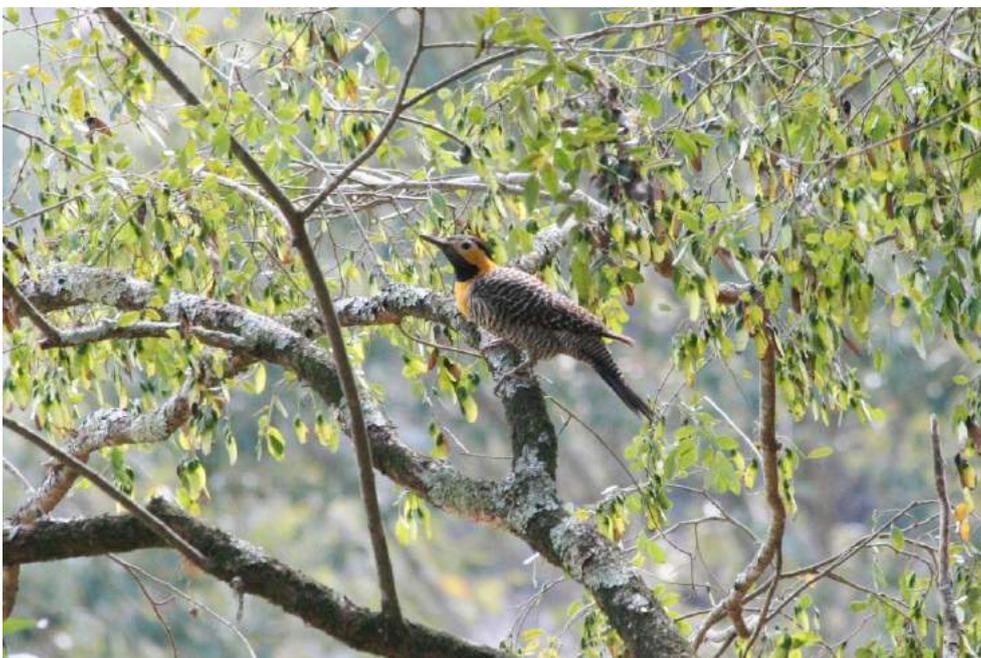


Figura 6. Exemplar de pica pau do campo (*Colaptes campestris*) encontrado na área de influencia indireta do empreendimento. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 7. Exemplar de pássaro preto ou chopim (*Molothrus* sp.) encontrado na área de influência indireta do empreendimento. Estado de conservação: LC Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 8. Casa do João de Barro (*Furnarius rufus*) encontrada na área de influência indireta do empreendimento, na rodovia PRC-239. Estado de conservação: LC. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.



Figura 9. 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.

- **Apresentação do levantamento da mastofauna e herpetofauna, uma vez que no entorno do empreendimento existem fragmentos florestais, que podem ser impactados pela atividade, atendendo ao disposto na Portaria IAP nº 097 de 2012. do levantamento da mastofauna e herpetofauna.**

Conforme bastante comentado no RAS, a área aonde se encontram os poços produtores se encontra em elevado grau de antropização. Estando presente, inclusive, com uma camada impermeável de concreto ao redor dos poços, o que impede o crescimento da vegetação e possíveis esconderijos e tocas para os animais.

A vegetação identificada ao redor do empreendimento apresenta-se em estágio inicial de regeneração em sua grande parte, sem indivíduos clímax, conforme descrito na parte da vegetação, inclusive os fragmentos florestais encontrados, adjacentes ao empreendimento, encontram-se com uma cobertura vegetal pobre quanto à diversidade das espécies arbóreas, limitando por consequência a quantidade e o número de espécies de mamíferos que do fragmento dependem.

Desta forma, a citação da ocorrência dos moradores, a literatura e a observação limitam o número das espécies que em um passado distante já tiveram presentes na região.

A onça parda (*Puma concolor*), por exemplo, já não é mais visto na região há muitos anos, segundo relatos. O gato do mato (*Leopardus tigrinus*) que antes era visto com frequência também já não é mais visto com frequência.

3.2 Mastofauna

À época da incursão, *in loco*, a temperatura estava baixa, próxima a 10°C, com temperaturas abaixo desta logo pela manhã cedo, o que limitou o registro das espécies pecilotérmicas, já que sua temperatura corporal é dependente da externa.

Os mamíferos de ocorrência local como têm o hábito noturno, também foram difíceis de fotografá-los, com exceção de um gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) encontrado morto na estrada (Figura 10), já em estado de *rigor mortis*. Morto, provavelmente, na noite anterior por atropelamento.



Figura 10. Gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*) encontrado morto na estrada na região de influência direta do empreendimento. Estado de conservação: LC. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

Estudos na região, o relato de moradores e a presença de outras evidências, como fezes de lebre (*Lepus capensis*)(Figura 11) permite-se inferir sobre a ocorrência de algumas espécies de mamíferos que ocorrem na região.

O graxaim (*Licalopex gymnocercus*), o mão pelada (*Procyon cancrivorus*) a lebre (*Lepus capensis*), o gambá (*Didelphis albiventris*), o preá (*Cavea aperea*), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeres*), os morcegos (*Artibeus spp.*, *Molossus spp.*, *Desmodus rotundus*) são os mais comumente encontrados e foram os mais citados.

A literatura, especialmente o trabalho da Ambiotech (2014) no qual realizou um estudo ambiental para fins de licenciamento de uma pequena central hidrelétrica no rio do Corvo em Boa Ventura do São Roque, município vizinho à Pitanga, registrou, ainda, a

ocorrência das seguintes espécies, e que podem ser extrapoladas para a região de estudo pela proximidade.

Muitas dessas espécies foram citadas pelos Srs. Eloi e Wanderlei sobre a ocorrência na região do Distrito de Barra Bonita em Pitanga.



Figura 11. Fezes de lebre (*Lepus capensis*) encontrada em pastagem na área de influência direta. Estado de conservação: LC. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

A seguir tem-se a lista das espécies de ocorrência local e regional.

Quadro 2. Nome popular, científico e família das espécies de mamíferos encontradas ou citadas para a região de Pitanga/Barra Bonita.

Nome popular	Nome científico	Família	Fonte do registro	Status de conservação
Catetu	<i>Pecari tajacu</i>	TAYASSUIDAE	L,E	LC
Veado-Mateiro	<i>Mazama americana</i>	CERVIDAE	L,E	LC
Veado-Catingueiro	<i>Mazama gouazoubira</i>	CERVIDAE	L,E	LC
Veado-Bororo	<i>Mazama nana</i>	CERVIDAE	L	VU
Tatu-de-rabo-mole	<i>Cabassous tatouay</i>	DASYPODIDAE	L	LC
Tatu - Galinha	<i>Dasytus novemcinctus</i>	DASYPODIDAE	L,E	LC
Tatu-mulita	<i>Dasytus septencinctus</i>	DASYPODIDAE	L,E	LC
Tatu-peludo	<i>Euphractus sexcinctus</i>	DASYPODIDAE	L,E	LC

Morcego	<i>Molossus ater</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Molossus molossus</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Tadarida brasiliensis</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Artibeus spp.</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Chiroderma villosum</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Desmodus rotundus</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Myotis levis</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Morcego	<i>Lasiurus cinereus</i>	MOLOSSIDAE	L	LC
Cachorro do mato	<i>Cerdocyon thous</i>	CANIDAE	L,E	LC
Guaxaim do campo	<i>Licalopex gymnocercus</i>	CANIDAE	L	LC
Jaguaritica	<i>Leopardus pardalis</i>	FELIDAE	L,E	LC
Gato-do-mato	<i>Leopardus tigrinus</i>	FELIDAE	L,E	VU
Gato-maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>	FELIDAE	L	NT
Lontra	<i>Lontra longicaudis</i>	MUSTELIDAE	L,E	-
Irara	<i>Eira barbara</i>	MUSTELIDAE	L,E	LC
Furão	<i>Galictis cuja</i>	MUSTELIDAE	L,E	LC
Quati	<i>Nasua nasua</i>	PROCYONIDAE	L,E	LC
Mão pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>	PROCYONIDAE	L,E	LC
Cuíca - Lanosa	<i>Caluromys lanatus</i>	DIDELPHIDAE	L	LC
Gambá-de-orelha branca	<i>Didelphis albiventris</i>	DIDELPHIDAE	L,C,E	LC
Gambá-de-orelhapreta	<i>Didelphis aurita</i>	DIDELPHIDAE	L,E	LC
Cuíca	<i>Gracilinanus sp.</i>	DIDELPHIDAE	L	LC
Lebre	<i>Lepus capensis</i>	LEPORIDAE	L,E	LC
Tamanduá mirim	<i>Tamandua tetradactyla</i>	MYRMECOPHAGIDAE	L	LC
Bugio ruivo	<i>Alouatta guariba</i>	CEBIDAE	L	LC
Macaco-prego	<i>Cebus nigritus</i>	CEBIDAE	L	LC
Preá	<i>Cavea aperea</i>	CAVIIDAE	L,E	LC
Rato do mato	<i>Akodon spp.</i>	CRICETIDAE	L	LC
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	CUNICULIDAE	L,E	LC
Cutia	<i>Dasyprocta sp.</i>	DASYPROCTIDAE	L,E	LC
Ouriço	<i>Sphiggurus sp.</i>	ERETHIZONTIDAE	L,E	LC
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeres</i>	HIDROCHAERIDAE	L,E	LC

Legenda: Tipo de registro: (L) literatura, (E) entrevista, (C) evidência em campo. Status de conservação: (LC) pouco preocupante, (NT) quase ameaçada, (VU) vulnerável, (EN) em perigo, (CR) em perigo crítico, (EW) extinto na natureza, (EX) extinto, (NE) não avaliada.

3.3 Herpetofauna

Segundo relato de moradores, a herpetofauna da região está composta basicamente das seguintes espécies: baicora ou coral verdadeira (*Micrurus sp.*), boipeva (*Xenodon merremii*), cascavel (*Crotalus durissus*), urutu (*Bothrops alternatus*), jararaca (*Bothrops jararaca*) e jararacuçu (*Bothrops jararacuçu*). Porém estudos na região, como os de COPEL (2002) e Ambiotech (2014) citam ainda a ocorrência de: falsa coral (*Oxyrhopus guibei*, *Erithrolamprus aesculapii*), cobra de duas cabeças (*Amphisbaena sp.*), cobra da terra (*Atractus reticulatus*), cobra cega (*Liotyphlops beui*), cobra d'água (*Erithrolamprus miliaris*, *Helicops infrataeniatus*), papa rato (*Philodryas patagoniensis*), cobra verde (*Philodryas olfersii*), dormideira (*Sibynomorphus mikanii*, *Sibynomorphus neuwiedi*), caninana (*Spilotes pullatus*), jararaca do brejo (*Thamnodynastes hypoconia*), dentre as mais comuns, e boipevinha (*Xenodon neuwiedii*), jararaca pintada (*Bothrops neuwiedi*), jiboinha (*Tropidodryas striaticeps*), muçurana (*Pseudoboa haasi*), jararacuçu do brejo (*Mastigodryas bifossatus*) e cobra de duas cabeças (*Amphisbaena mertensii*).

Dentro da família POLYCHROTIDAE tem-se as espécies conhecidas comumente como lagartinho (*Anisolepis grilli*, *Enyalius perditus*, *Urostrophus vautieri*). Na família GEKKONIDAE a lagartixa das paredes (*Hemidactylus mabouia*) é a principal representante. Dentro da família SCINCIDAE as lagartixas (*Mabuyadorsivi ttata*, *Mabuya frenata*) são as de ocorrência local. Dentro da família CHELIDAE tem-se os cágados (*Acanthochelys spixii*, *Hydromedusa tectifera*, *Phrynops geoffroanus*).

A seguir tem-se a lista das espécies de ocorrência local dos répteis.

Figura 12.

Nome popular	Nome científico	Família	Fonte do registro
Coral verdadeira	<i>Micrurus altirostris</i>	ELAPIDAE	L, E
Coral verdadeira	<i>Micrurus corallinus</i>	ELAPIDAE	L, E
Urutu	<i>Bothrops alternatus</i>	VIPERIDAE	L, E
Jararaca	<i>Bothrops jararaca</i>	VIPERIDAE	L, E
Jararacuçu	<i>Bothrops jararacussu</i>	VIPERIDAE	L, E
Jararaca-pintada	<i>Bothrops neuwiedi</i>	VIPERIDAE	L
Cascavel	<i>Crotalus durissus</i>	VIPERIDAE	L, E
Cobra cipó	<i>Chironius bicarinatus</i>	COLUBRIDAE	L
Cobra cipó	<i>Chironius flavolineatus</i>	COLUBRIDAE	L
Jararacuçu do brejo	<i>Mastigodryas bifossatus</i>	COLUBRIDAE	L
Falsa coral	<i>Apostolepis dimidiata</i>	DIPSADIDAE	L, E
Falsa coral	<i>Erithrolamprus aesculapii</i>	DIPSADIDAE	L
Cobra-d'água	<i>Erithrolamprus miliaris</i>	DIPSADIDAE	L, E
Cobra-lisa	<i>Erithrolamprus poecilogyrus</i>	DIPSADIDAE	L

Papa-rato	<i>Philodryas patagoniensis</i>	DIPSADIDAE	L, E
Cobra-verde	<i>Philodryas olfersii</i>	DIPSADIDAE	L, E
Dormideira	<i>Sibynomorphus mikanii</i>	DIPSADIDAE	L
Caninana	<i>Spilotes pullatus</i>	DIPSADIDAE	L, E
Jararaca-do-brejo	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	DIPSADIDAE	L
Boipeva	<i>Xenodon merremii</i>	DIPSADIDAE	L
Cágado preto	<i>Acanthochelys spixii</i>	CHELIDAE	L
Cágado	<i>Phrynops geoffroanus</i>	CHELIDAE	L, E
Cágado pescoço de cobra	<i>Hydromedusa tectifera</i>	CHELIDAE	L
Calango	<i>Stenocercus azureus</i>	TROPIDURIDAE	L
Lagartixa das paredes	<i>Hemidactylus mabouia</i>	HYLODIDAE	L,E
Lagartixa	<i>Mabuyadorsivi ttata</i>	SCINCIDAE	L
Lagartixa	<i>Mabuya frenata</i>	SCINCIDAE	L, E

Legenda: Tipo de registro: (L) literatura, (E) entrevista, (C) evidência em campo.

4 MEIO SOCIOECONÔMICO

- **Dados primários relativos ao meio socioeconômico, coletados a partir de entrevistas com moradores próximos. No roteiro de entrevistas deverão conter os nomes dos entrevistados, datas das entrevistas, localização das residências, registro fotográfico, entre outros, bem como a integração das informações secundárias com as primárias num aprofundamento empírico.**

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 LPro 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.

4.1 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 Direita 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* por meio da realização de entrevistas semiestruturadas (conforme roteiro anexado), 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.

Vale ressaltar que a escolha dos atores para aplicação das entrevistas semiestruturadas se deu através da técnica *snowball sampling*, indicada para a realização de coleta de dados em pequenos grupos. Trata-se de uma técnica não probabilística, onde um indivíduo inicial indica outros indivíduos para participar da pesquisa e assim sucessivamente.

Além disso, apesar do roteiro de entrevistas apresentar um campo específico para o nome do entrevistado, este deve ser publicado de forma abreviada uma vez que, não houve assinatura de termo de consentimento durante a coleta de dados. Nesse sentido, a publicação poderia desencadear implicações éticas.

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.

4.2 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 13).

Segundo o censo do IBGE, atualmente a área territorial de 1.663,747 km² 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 km² dispostos em quatro distritos administrativos, a saber: Pitanga, Barra Bonita, Rio XV de Baixo e Vila Nova.

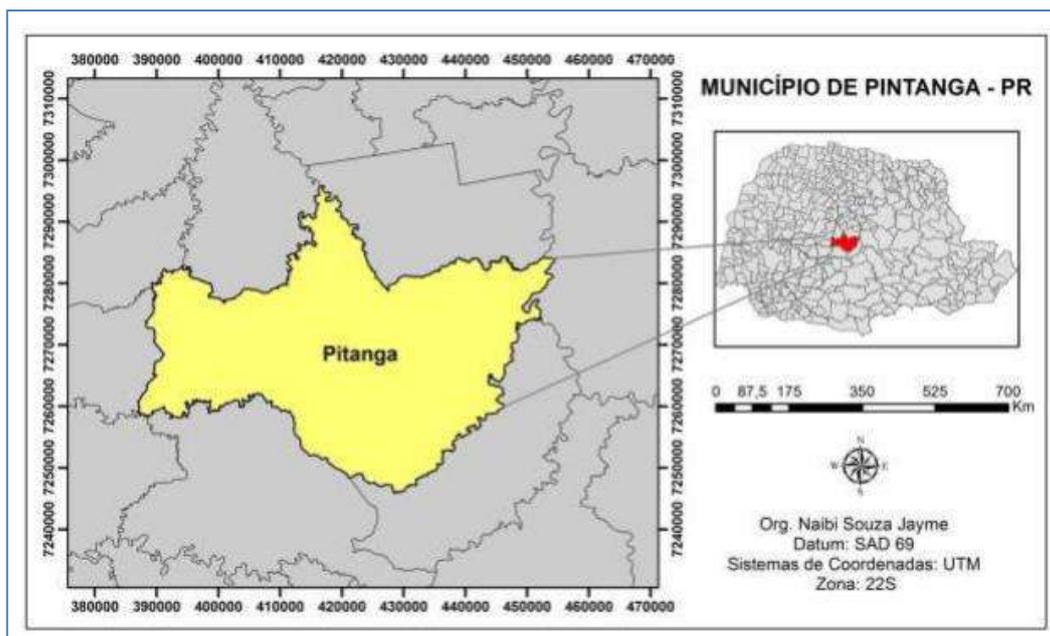


Figura 13. Mapa de situação do município de Pitanga em relação ao Estado do Paraná. Fonte: Naibi Jayme, 2014.

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 1).

Tabela 1: Dinâmica Populacional no município de Pitanga: 1970-2010. Fonte: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

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

Observando a Tabela 1 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 IBGE¹, 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 2) 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.

Tabela 2. Dinâmica Populacional no entorno do Município de Pitanga. Fonte: IBGE, 2010; PNUD, 2010.

Município	População total (hab)	Área territorial (Km ²)	Densidade demográfica (hab/Km ²)	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
Total	108.477	-	-	-

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.

¹ Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_tcu.shtm>. Acesso em nov. 2016.

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 14).

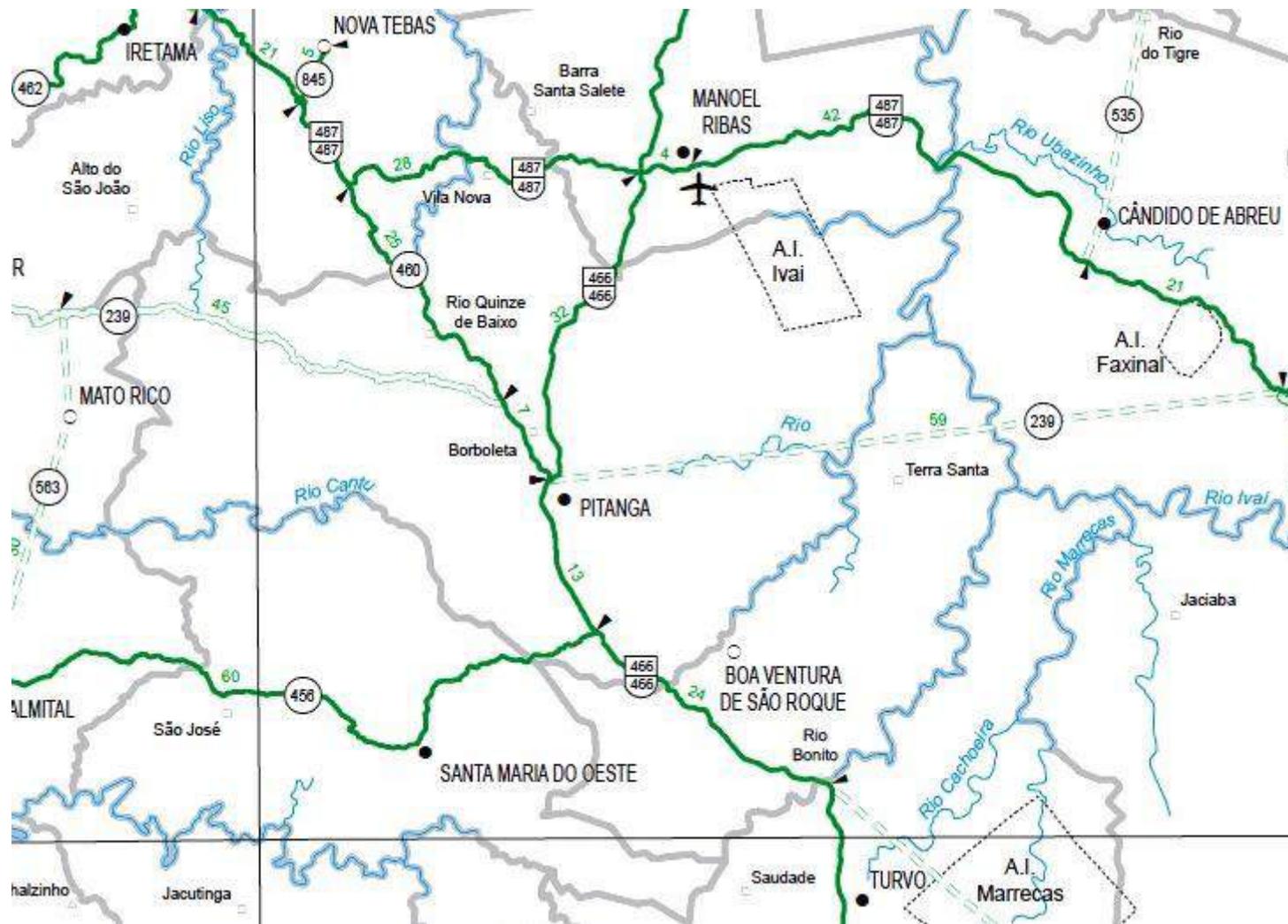


Figura 14. Rodovias no entorno de Pitanga. Fonte: DNIT/PR (2011).

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 16 e Figura 17) 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.

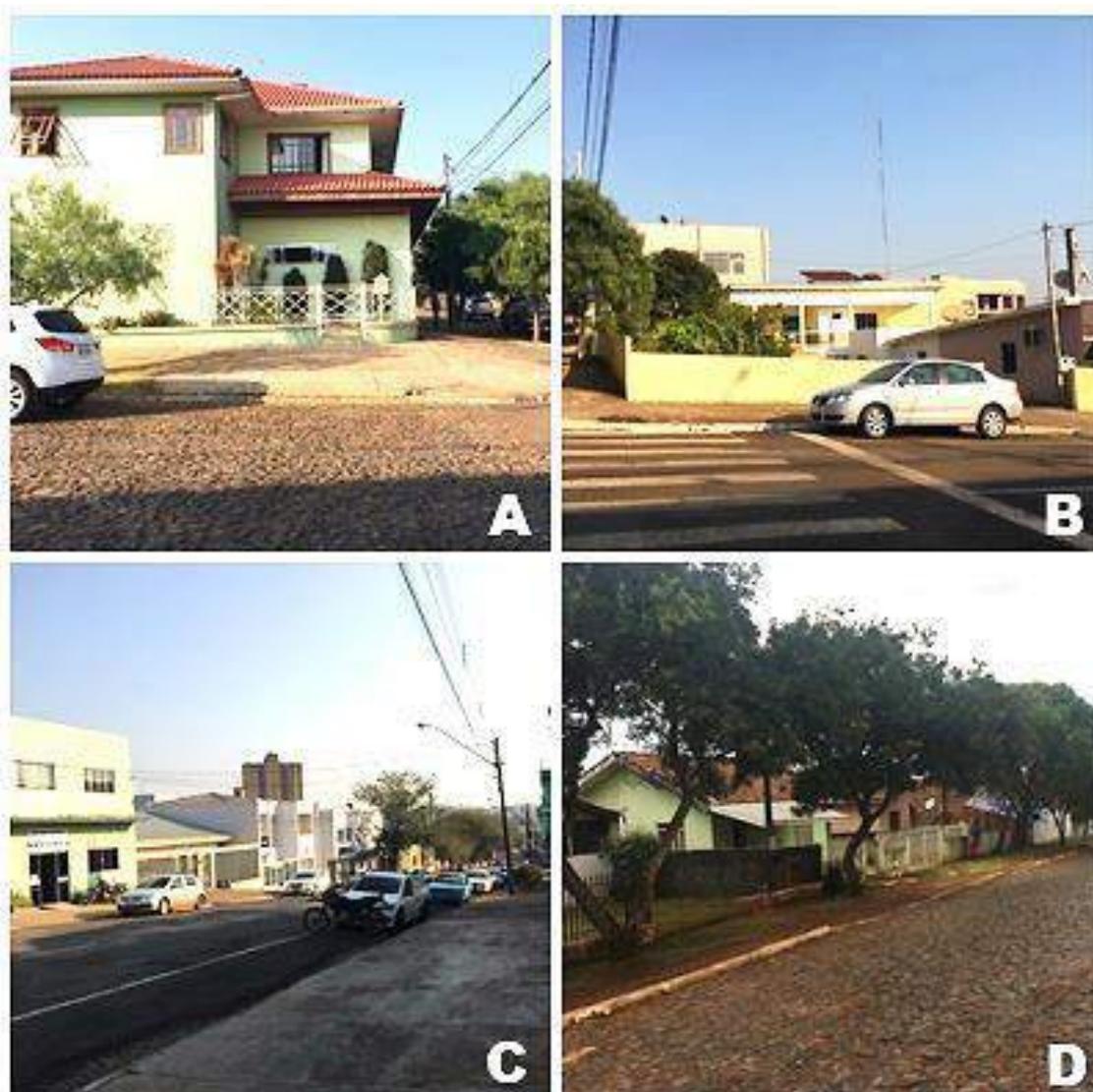


Figura 16. Tipologia das habitações na sede municipal de Pitanga Foto: Ana Batista, 2017.



Figura 17. Condomínio Residencial Ilha da Madeira – Pitanga. Foto: Ana Batista, 2017.

Algumas características destes domicílios são apresentadas nas tabelas abaixo (Tabela 3 e Tabela 4).

Tabela 3. Características de domicílios no município de Pitanga em 2016. Fonte: IPARDES (2016).

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
Total de domicílios particulares permanentes	10.061

Tabela 4. 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
Total de domicílios particulares permanentes	10.061

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 18 e Figura 19).

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 18. 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 19. 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 20 e Figura 21):

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 20. 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 21. 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 22.

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 22. 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 23 e Figura 24) 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 23. Tipologia das habitações no Distrito de Barra Bonita. Foto: Batista, A. Ago./17.



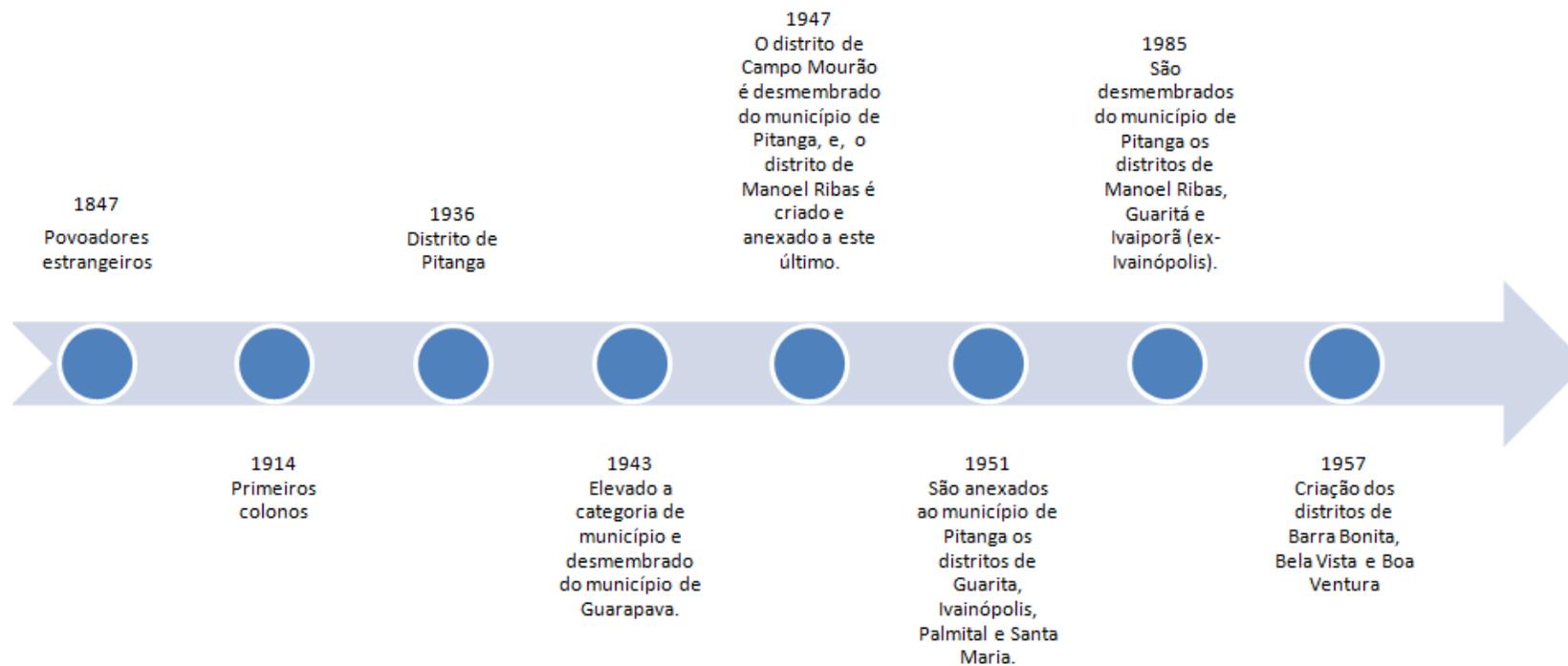
Figura 24. Tipologia das habitações no Distrito de Barra Bonita. Foto: Batista, A. Ago./17.

4.2.1 Processo histórico de ocupação do território

Segundo o IBGE² e a Prefeitura Municipal de Pitanga³, a ocupação do município se deu da seguinte forma (Figura 25).

²Disponível em:
<<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=411960&search=parana|pitanga|info graficos:-historico>>. Acesso em nov. 2016.

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



(Continua...)

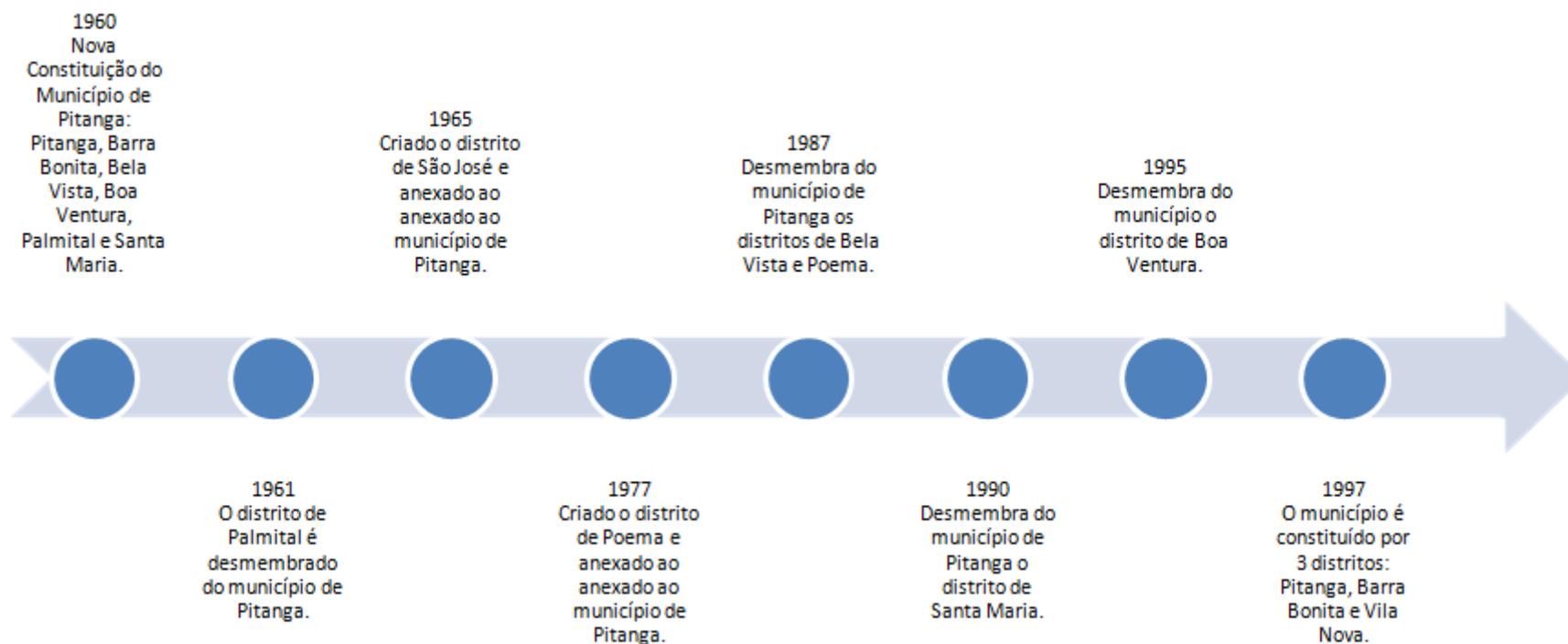


Figura 25. Diagrama do processo histórico de ocupação do município de Pitanga. Fonte: IBGE (2010).

4.3 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.

4.4 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 26.

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 26. 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 27).

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	2.396
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
TOTAL	17.465

Figura 27. 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 28.

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	10.266	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 28. 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.

4.5 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 29) 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 29. Receitas municipais de Pitanga segundo categorias em 2010. Fonte: IPARDES, 2017.

As principais fontes de arrecadação municipal são Receitas Correntes e Transferências Correntes (Figura 30).

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

O perfil do gasto do município aponta que pelo lado das despesas públicas (Figura 31), 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 32. 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 33.

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

Figura 33. ICMS ecológico em Pitanga, 2015. Fonte: IPARDES, 2017.

4.6 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.

4.7 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 34).

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

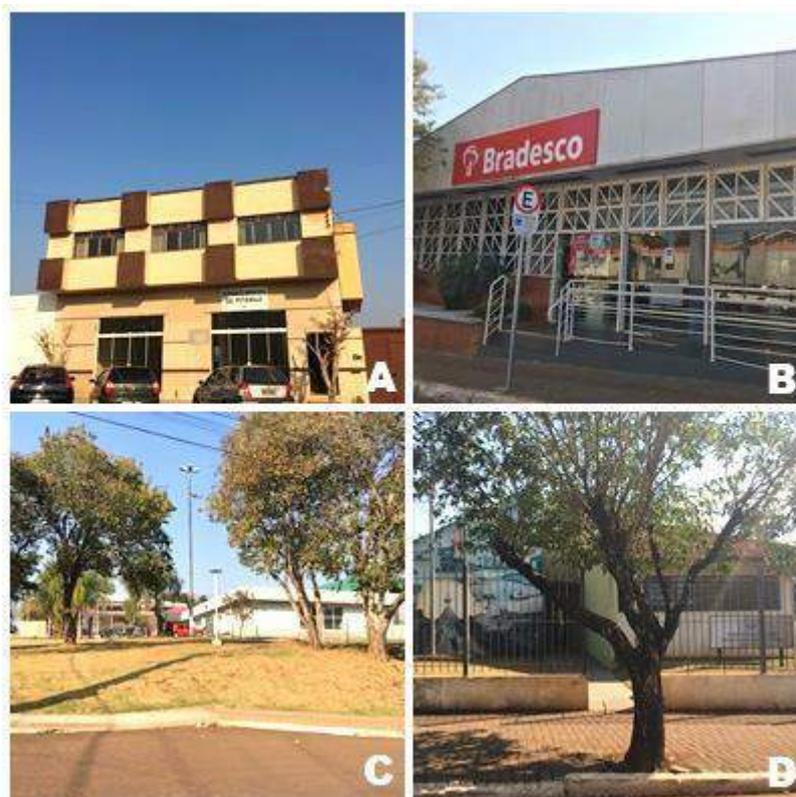


Figura 34. Infraestrutura de serviços em Pitanga. Fonte: IPARDES, 2016.

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 35 e Figura 36).

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 35. 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 36. 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 37) que atende os alunos até o ensino médio, e um municipal que atende até o 5º ano.



Figura 37. 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 38). Em 2017 houve fechamento de uma policlínica e de um posto de saúde (Figura 39).

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 38. 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 39. 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 subsequentes; e também, ao patrimônio histórico e cultural também detalhado posteriormente.

Os principais pontos voltados às atividades religiosas são a Igreja Ucraniana (Figura 40), 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 41).



Figura 40. Fonte: Igreja Ucraniana. Foto: Ana Batista, 2017.



Figura 41. 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 42).



Figura 42. 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 43) é composto por exposições gastronômicas, de música, danças, folclore e artesanato.



Figura 43. Panfleto da 12ª edição do Fest Centro em Pitanga. Foto: Ana Batista, 2017.

Nestas ocasiões acorrem 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 gaúchesca, 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.

4.8 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.

Para a coleta dos dados tomamos como base o roteiro de entrevistas apresentado no anexo I deste relatório. As entrevistas foram realizadas com os professores e direção das escolas localizadas em Barra Bonita (com ênfase nas informações passadas pelo professor I. que no momento estava Diretor de uma das instituições), no Conselho tutelar de Pitanga, e com alguns moradores de Barra Bonita que se dispuseram a passar informações acerca da vida no distrito (Figura 32, Figura 33 e Figura 34). Vale ressaltar que optamos pela apresentação de imagens que não identifiquem os moradores, com o intuito de resguardar à identidade dos mesmos.

Estes dados tiveram como principal finalidade subsidiar o processo de apresentação dos dados secundários. Além disso, caracteriza-se como um contato inicial com a população da Área de Influência que deverá ser estreitado posteriormente quando ocorrerão ações de comunicação social e educação ambiental.



Figura 44. Localidade das entrevistas no Distrito de Barra Bonita. Fonte: Imagem da consultoria, 2017.



Figura 45. Encontro com moradores nas imediações do Distrito de Barra Bonita. Fonte: Imagem da consultoria, 2017.



Figura 46. Entrevista com morador idoso do distrito. Fonte: Imagem da consultoria, 2017.

Durante as incursões a campo foram coletadas informações acerca dos modos de vida da população, principalmente no que diz respeito aos serviços oferecidos pelo poder público à população do Distrito, que foram apresentadas juntamente com os dados secundários nos itens da Área de Influência Direta e Indireta.

Os dados coletados indicaram que a população do Distrito de Barra Bonita, em sua maioria, possui baixos níveis de escolaridade em decorrência da falta de instituições de ensino técnico e superior nas proximidades. Para ter acesso a estes níveis de ensino é necessário o deslocamento para a sede de Pitanga e muitas vezes para o município de Guarapuava.

Esse fator também influi na renda da população, que está baseada principalmente na agricultura e no funcionalismo público (escolas e posto de saúde), porém, no segundo caso, poucos funcionários residem na localidade.

Diante do cenário apresentado, os habitantes entrevistados se mostraram satisfeitos com o modo de vida que levam no Distrito, porém, apontaram algumas demandas em relação aos serviços oferecidos pelo poder público e a expectativa quanto a possibilidade de melhoria no caso de instalação do empreendimento: 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.

Segundo os moradores entrevistados houve uma melhoria considerável na região no período em que os poços operavam. A empresa contribuiu para o desenvolvimento da região por meio de opções para destinação de resíduos sólidos, escavação de poços subterrâneos, etc. Nesse período não houve acidentes relacionados à operação e a expectativa é que a operação dos poços retome.

4.8.1 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).

No município de Pitanga constatamos a presença de território indígena reconhecida pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), porém, o acesso ao mesmo se dá pelo município de Manoel Ribas, por ficar mais próximo da sede municipal desse município. Constatou-se também que no município de Pitanga não existem territórios quilombolas reconhecidos ou em processo de reconhecimento.

Segundo o Cadastro de Terras Indígenas da FUNAI⁴, as terras indígenas Ivaí estão localizadas nos municípios de Pitanga e Manoel Ribas, abrangendo uma área territorial de 7.306,3478 hectares (Figura 47). Trata-se de uma área regularizada que foi tradicionalmente ocupada pelos povos *Kaingang*.

Embora estas terras indígenas se encontrem em grande parte no município de Pitanga, faz-se necessário enfatizar que as atividades desenvolvidas pela Barra Bonita Óleo e Gás Ltda., na operação do Campo, não trarão impactos negativos a estes povos, principalmente, em decorrência da elevada distância entre a mesma e o empreendimento (cerca de 40Km em linha reta e 70Km por estradas).

⁴ Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em nov. 2016.

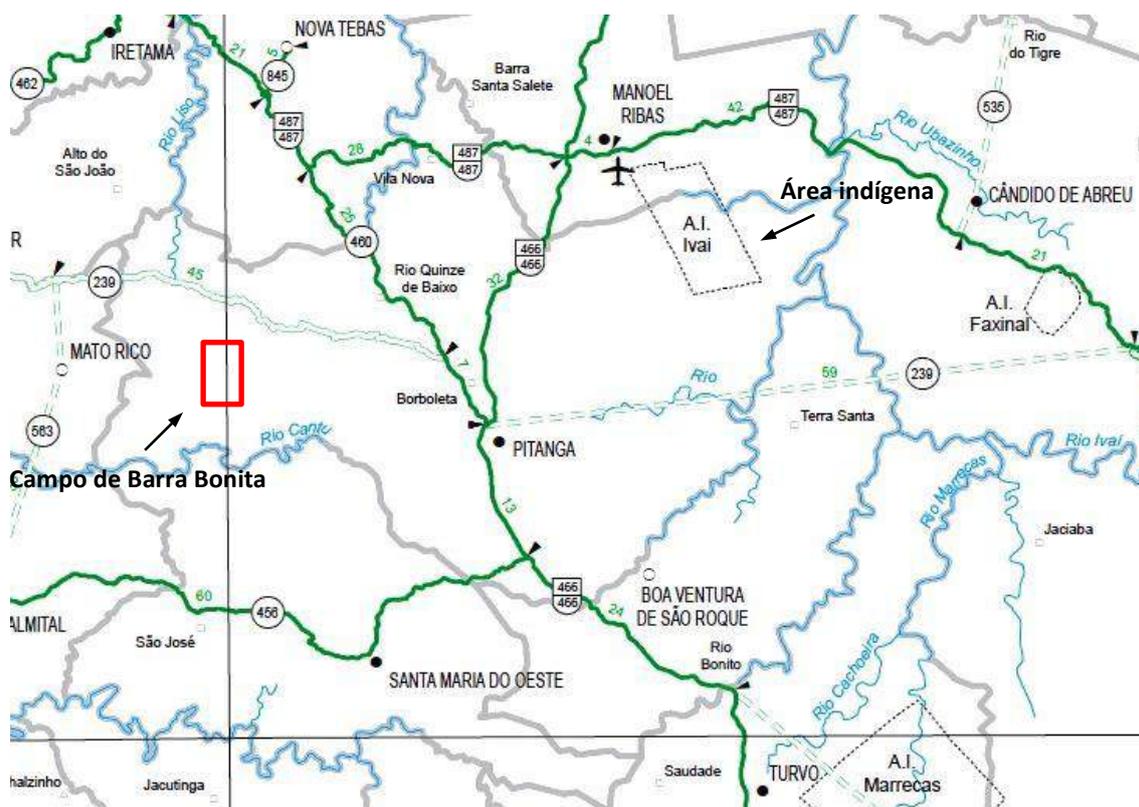


Figura 47. Mapa de localização da Área Indígena no município de Pitanga – PR. Fonte do mapa: DNIT/PR (2011).

4.9 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.

4.9.1 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 Telefonía 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.

4.9.2 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 48 mostra uma estaca do levantamento topográfico da PRC-239 a qual será pavimentada.



Figura 48. Estaqueamento para obra de pavimentação da PRC-239. Foto: Ana Batista, 2017.

4.10 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 49.

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 50). No inverno são cultivadas a aveia, trigo, centeio, cevada e azevém, principalmente. Nos pequenos sítios há pequenos pomares de figo, pêsego, ameixa, citrus e erva mate.



Figura 50. Ocupação agrícola do entorno do empreendimento. Pitanga – PR. Foto: Magalhães, M. J. Ago./17.

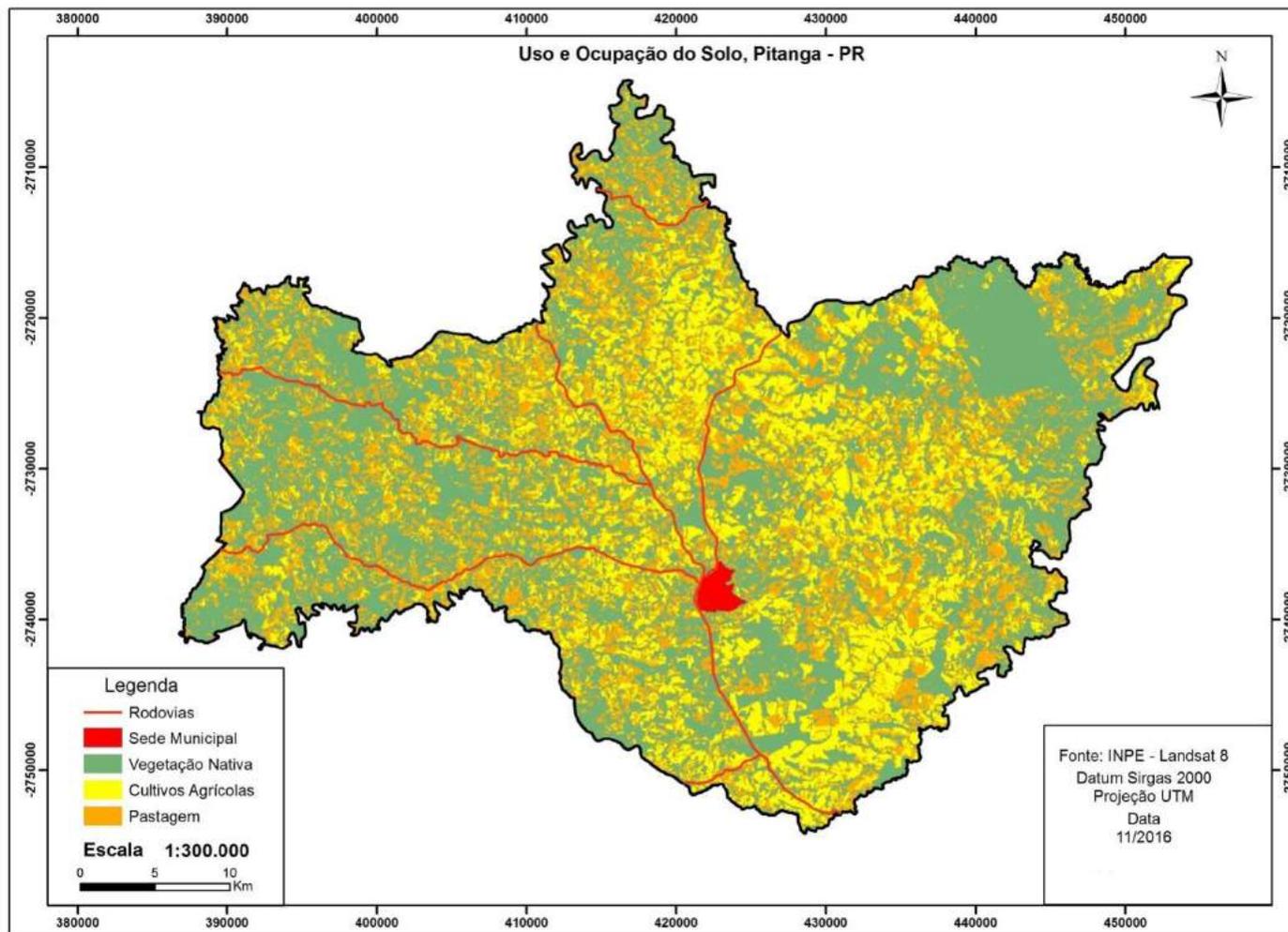


Figura 51. Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Pitanga. Fonte: INPE.

4.11 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 52). Segundo informações disponíveis em uma das páginas virtuais da Prefeitura Municipal de Pitanga⁵:

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

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

- **Aprofundar informações históricas sobre o Caminho de Peabiru – Caminho Indígena.**

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 53).



Figura 53. Trilha do Caminho de Peabiru. Fonte: Prefeitura Municipal de Pitanga⁶, 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 54).

⁶ 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



Figura 54. 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.

A importância histórica e cultural deste caminho se dá principalmente por o mesmo ser considerado um caminho indígena, tanto que, em 2015 foi publicado onde estudo onde tematizou-se um possível processo de patrimonialização do caminho. A proposta dizia respeito a possibilidade de tombamento do caminho como Patrimônio Cultural Material e Imaterial da região onde está inserido.

Segundo Rocha (2015), há indícios de existência do caminho antes mesmo do processo de colonização do Brasil e este seria “a mais importante ‘estrada’ transcontinental de toda a América do sul antes da chegada dos homens brancos” (p. 1434). No Paraná, a existência de uma rede de trilhas dá a possibilidade de escrita como Caminhos de Peabiru, porém, muitas dessas trilhas já foram encobertas pelo desenvolvimento de outras atividades como a agricultura, na mesma área.

Além disso, a importância do caminho para os indígenas do estado, segundo Rocha (2015, p. 1436), justificaria a execução de:

Projeto sobre os Caminhos de Peabiru que objetive tornar patrimônio indígena histórico no Estado do Paraná os Caminhos de Peabiru, respeitando a participação, em seu processo de proteção, do Estado, da sociedade envolvente e, prioritariamente, das comunidades tradicionais (indígenas).

Além disso, os Caminhos de Peabiru enquanto Patrimônio Arqueológico são objeto de muitas interpretações. Segundo Chmyz et al, 1999, a arqueologia paranaense indica serem os trechos dos Caminhos de origem *Kaingang*, pois os mesmos coincidem com vestígios de cerâmica relacionados a este grupo.

No que diz respeito ao patrimônio arqueológico do município, quatro sítios arqueológicos constantes no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN (Figura 55).

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 250m².

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 150m² 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 1800m², 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 m²”(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 55. 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.

5 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

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBIOTHEC/PONTE ENERGIA. Relatório Ambiental Simplificado: CGH Ponte, rio do Corvo. São Roque da Boa Ventura, Paraná. 2014.

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.

COPEL/AGPA/SOMA. Central Termica de Pitanga: estudo de impacto ambiental. [Curitiba – PR], jan. 2002.

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.dnrm.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>. 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 Petrobrás**, 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^o., 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.

7 ANEXOS

ANEXO I (ROTEIRO)

**RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – COMPLEXO DE PRODUÇÃO E
COMPRESSÃO DE GÁS NATURAL DO CAMPO DE BARRA BONITA
DISTRITO DE BARRA BONITA, PITANGA – PR**

PARTE I:

Nome do entrevistado:

Data da entrevista:

Endereço:

Profissão:

Nível de escolaridade:

Renda Mensal (em salários mínimos):

PARTE II:

1. Fale sobre a oferta de serviços de saúde no distrito.
2. Fale sobre a oferta de serviços de educação no distrito.
3. Fale sobre a oferta de serviços de laser no distrito.
4. Fale sobre a oferta de serviços de segurança no distrito.
5. Fale sobre a oferta de demais serviços no distrito.

PARTE III:

1. Você tem lembranças do período de operação do Campo de Barra Bonita?
2. Como era a relação da comunidade com a empresa que operava o campo naquele período?
3. Ocorreu algum acidente durante o período de operação do campo? Quais foram as medidas tomadas?
4. A empresa contribuiu com o desenvolvimento do Distrito?
5. Você gostaria que o campo voltasse a operar? Porquê?

ANEXO II

(INFORMAÇÕES SOBRE O GÁS NATURAL)

MEMORIAL DESCRITIVO**1) O Empreendimento**

A UTE Barra Bonita I situar-se-á em área contida no *ring fence* da *Área Inativa com Acumulação Marginal de Barra Bonita*, contrato ANP nº 48610.001999/2016-28, nas proximidades dos poços 1-BB-1-PR e 3-BB-2D-PR. Trata-se de um projeto de geração de energia do tipo “na boca do poço”, que utilizará o gás natural não associado produzido pelos referidos poços.

Caso o projeto da UTE Barra Bonita I venha a se sagrar vencedor no leilão A-6 (2018), a **Barra Bonita Óleo e Gás Ltda.** submeterá à ANP, um “*Projeto para Uso Próprio*”, conforme regulamentado pela Resolução ANP nº 41/2007, já que o transporte do gás natural entre o poço e a UTE será através de Gás Natural Comprimido – GNC.

A Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. pretende executar diretamente as atividades de carga, transporte e descarga do GNC. Para isso, utilizará pelo menos dois veículos transportadores de GNC, que se alternarão entre a carga no poço a descarga na UTE.

Inicialmente, os veículos transportadores de GNC serão carregados à pressão disponível na cabeça do poço, algo em torno de 240 bar. Com o passar do tempo, e com a natural queda da pressão disponível do poço, será necessária a implantação de compressor com o objetivo de elevar novamente a pressão de carregamento.

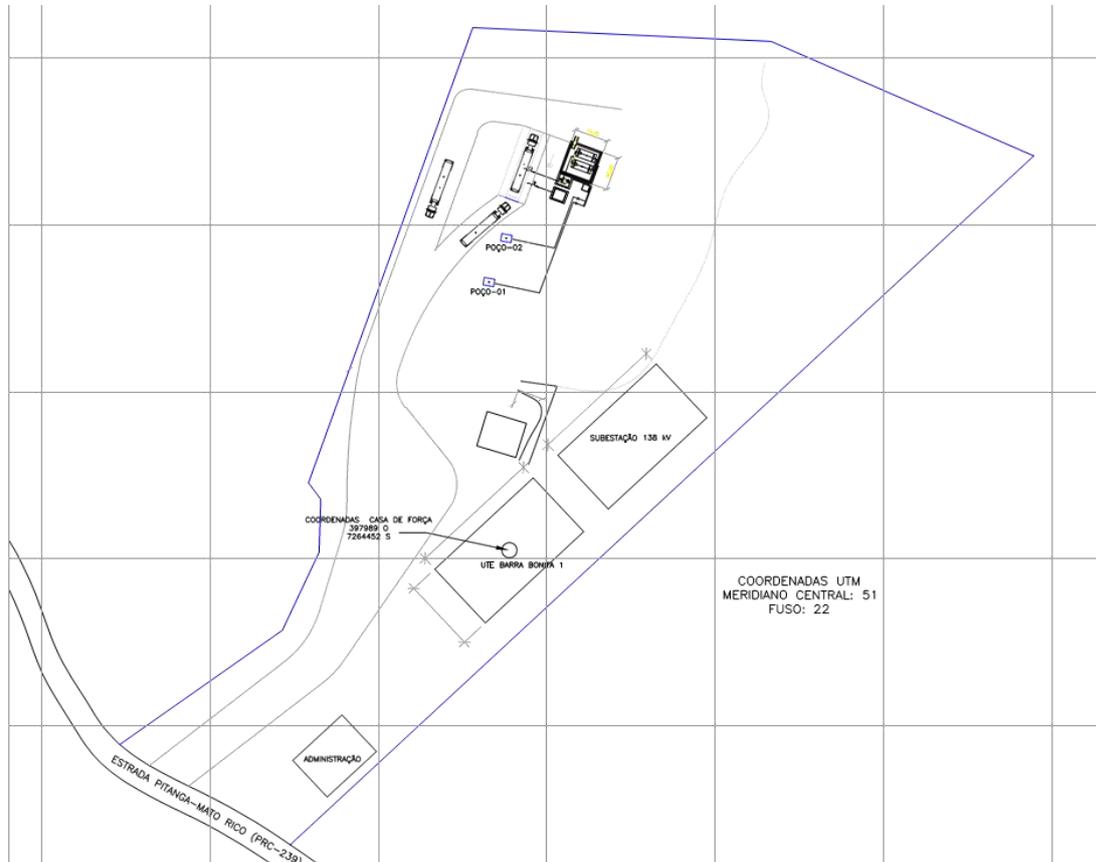


Figura 1 – Croqui com implantação da UTE Barra Bonita I na mesma área dos poços produtores de gás natural

2) Características Técnicas da UTE Barra Bonita I

A Portaria MME nº 121/2018 prevê a participação de UTEs a gás natural em ciclo aberto (simples) no Leilão A-6. Assim, a UTE Barra Bonita I está concebida para operar com equipamento de ciclo Otto formado por 1 (uma) unidade motogeradora WARTSILÄ 20V34SG, a gás natural, com potência elétrica total de **9,389 MW**.

Os resultados do desempenho dessa unidade geradora, simulado pelo fabricante do equipamento a partir da composição do gás natural dos poços de Barra Bonita, são dados no quadro mostrado a seguir:

Exhibit D - Power Plant Performance Figures

UTE Barra Bonita II - 1x20V34SG



Expected performance - GAS		
Altitude	m	950
Ambient temperature	°C	17
Relative humidity	%	80%
Frequency	Hz	60
Engines running		1
Engine output gross	kW	9 389
Engine heat rate gross (LHV)	kJ/kWh	7 949
Plant output gross*	kW	9 389
Plant heat rate gross (LHV)*	kJ/kWh	7 949
Efficiency (LHV)	%	45,3%
Indicative plant own consumption %	%	1,5%
Indicative plant own consumption	kW	142
Plant net output on MV-switchgear**	kW	9 247
Plant heat rate net (LHV)**	kJ/kWh	8 071
Efficiency net (LHV)	%	44,6%
Gas consumption at full load	m3/h	1990
Gas pressure 101,325 kPa, 0°C		

***Plant guarantee point**

Made by: ama044

Date: 2.10.2017

**** Indicative performance provided that all auxiliary equipment is supplied by Wärtsilä****3) Volume de gás natural que suportarão a operação da UTE**

A atual *Área Inativa com Acumulação Marginal de Barra Bonita* foi, no passado, o *Campo de Barra Bonita*. Esse campo teve sua *Declaração de Comercialidade* efetuada pelo antigo concessionário (Petrobrás) e seu *Plano de Desenvolvimento (PD)* aprovado pela ANP conforme Resolução de Diretoria nº 881/2009. Essa *Área/Campo* nunca entrou em produção.

O *Plano de Desenvolvimento (PD)* apresentado pela Petrobrás, o operador anterior, é um documento bastante detalhado, que traz a expectativa de volumes de gás natural para diversos cenários de graus de confiabilidade a partir de premissas adotadas. Transcreve-se resumidamente a seguir, os resultados reportados para os volumes de gás *in place*:

BARRA BONITA ÓLEO E GÁS LTDA.

Al. Dr. Carlos de Carvalho, 603, 6º andar – conj. 61
CEP 80430-180 – Centro – Curitiba - Paraná

Grau de Confiabilidade	Gás <i>in place</i> (MM m ³)
Alta	496,1
Moderada	751,0
Baixa	1.105,9

A Figura 3.22 do PD (pág.53), e a seguir reproduzida traz, para o grau de alta confiabilidade, um volume recuperável da ordem de 400 MM m³. Esse volume de gás natural, estimado para a premissa mais conservadora, é o que se assume para utilização na UTE Barra Bonita I.

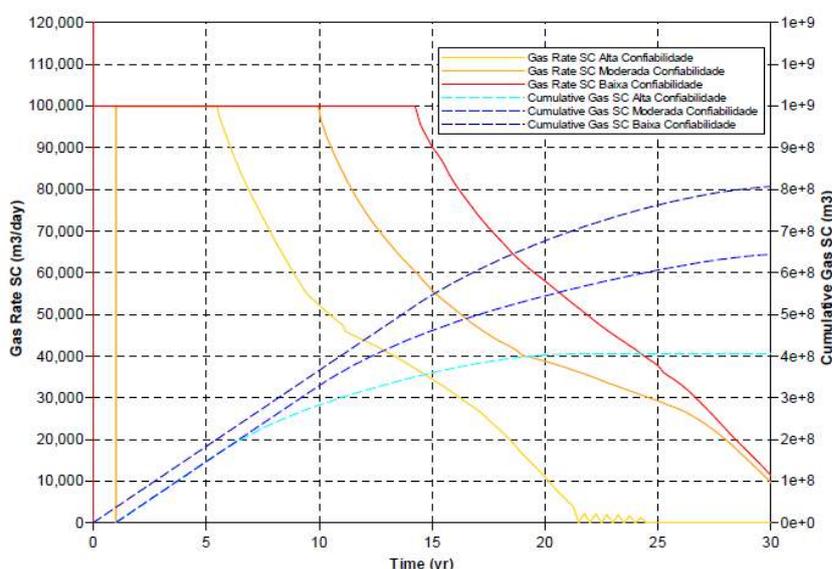


Figura 3.22 – Potencial de produção para os três mapas volumétricos

Deste modo, para o período mínimo de comprovação de combustível, que é de 10 anos conforme Portaria MME nº 121/2018, ter-se-ia para o período de operação da UTE Barra Bonita I:

Consumo Específico de GN no motogerador:

1.990 m³/h (ver quadro de desempenho do motogerador)

Vazão Máxima Requerida:

1.990 m³/h * 24 h = **47.760 m³/dia**

Consumo Anual de GN a plena potência e regime contínuo:

47.760 m³/dia * 365 dias = 17.432.400 m³/ano

Consumo em 10 anos a plena potência em regime contínuo:

10 anos * 17.432.400 m³/ano = **174,3 MM m³**

BARRA BONITA ÓLEO E GÁS LTDA.

Al. Dr. Carlos de Carvalho, 603, 6º andar – conj. 61
CEP 80430-180 – Centro – Curitiba - Paraná

Assim, o volume comprometido para operação contínua da UTE a plena potência, de 174,3 MM m³, corresponderia a cerca de 44% do volume recuperável estimado, que é de 400 MM m³. Estaria, deste modo, atendido o período mínimo de 10 anos estabelecido pela Portaria MME nº 121/2018.

Efetuando-se a verificação da vazão instantânea, na Figura 3.22, para o volume acumulado de 174,3 MM m³, e considerando a premissa de alta confiabilidade, ter-se-ia uma vazão disponível de cerca de 100.000,00 m³/dia, superior à vazão máxima requerida de 47.760 m³/dia. Satisfaz-se também, essa condição de operação.

4) Características do Gás Natural

Apresenta-se a seguir, a cromatografia do gás e os valores de poder calorífico e densidade obtidos de cálculos a partir dela.

Propriedades de Composição							
Nome :	bb1- 7fev97 - tfr-1						
C1 - Metano	0,9184	Neopentano		H - Hidrogênio			
C2 - Etano	0,0436	2-Metilpentano		He - Hélio			
C3 - Propano	0,0114	3-metilpentano		H2O - Água			
IC4 - Iso-Butano	0,0016	2,2 Dimetil Butano		CO - Monóxido de Carbono	0		
C4 - Butano	0,0021	2,3 Dimetil Butano		N - Nitrogênio	0,0175		
IC5 - Iso-Pentano	0,0007	Ciclopropano		O - Oxigênio	0		
C5 - Pentano	0,0004	Ciclobutano		H2S - Gás Sulfídrico	0		
C6 - Hexano	0,0021	Ciclopentano		Ar - Argônio	0		
C7 - Heptano		Ciclohexano		CO2 - Dióxido de Carbono	0,0022		
C8 - Octano		Etino (Acetileno)		Ar	0		
C9 - Nonano		Eteno (Etileno)					
C10 - Decano		Propeno (Propileno)					
		Benzeno			0		
Total Componentes	1						
BTU/ft ³ (60F e 14,696psia)		Kgf/cm ² (20C e 1,033kgf/cm ²)					
PCS (saturado)	1041,43	(seco)	1.059,87	(saturado)	9.125,29	(seco)	9.286,88
PCI (saturado)	939,96	(seco)	956,60	(saturado)	8.236,14	(seco)	8.381,99
Fator Z	0,997661						
Densidade Relativa	0,609	Peso Molecular	17,30				

by Casaretto - Ver 1.1

Para outras unidades de medida tem-se:

Densidade Absoluta = Densidade Relativa * Densidade do Ar (20 C, 1 atm)

Densidade Absoluta = 0,609 * 1,2041 = 0,733 kg/m³

PCS = 1.059,87 BTU/ft³ ou 39.515 kJ/m³ ou 53.910 kJ/kg

PCI = 956,60 BTU/ft³ ou 35.665 kJ/m³ ou 48.656 kJ/kg


Cieber Bahia Silva Jr
Engº Elet. CREA nº 270562926-2



ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural
Avenida Rio Branco, 65 - 17º andar
20090-004 Rio de Janeiro, RJ
Tel. (21) 2112-8603 – Fax (21) 2112-8618

Ofício n.º 0316/2018/SIM

Rio de Janeiro, 11 de junho de 2018.

A Sua Senhoria o Senhor
João Ricardo Maia de Magalhães
Diretor Executivo
Barra Bonita Óleo e Gás Ltda.
Al. Dr. Carlos de Carvalho, 603, 6º andar – Conjunto 61
CEP.: 80430-180 - Centro – Curitiba – PR
Tel.: (79) 98819-7112

e-mail: jricardo@brasilgnc.com.br

Assunto: Declaração de Disponibilidade de Combustível – UTE Barra Bonita I

Processo: 48610.004681/2018-61

Prezado Senhor,

1. Fazemos referência à correspondência CT-BBOG 02/18, de 16 de abril de 2018, protocolada na ANP em 18 de abril do mesmo ano, por meio da qual Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. encaminhou documentação e solicitou manifestação desta Agência a respeito da Origem e Caracterização das Reservas com vistas à habilitação técnica do empreendimento UTE Barra Bonita I para o Leilão de Energia A-6 de 2018 – LEN A-6/2018.
2. A análise do cumprimento dos requisitos da Portaria MME nº 102/2016 encontra-se no Parecer Técnico nº 032/SIM/2018, de 05 de junho de 2018, que trata do fornecimento de gás natural à UTE Barra Bonita I.
3. Aproveitamos a oportunidade para informar que com a eminência do Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015, que instituiu o processo eletrônico para todos os órgãos da Administração Pública Federal, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) dá mais um passo para a simplificação dos procedimentos administrativos e, acima de tudo, da transparência institucional.
4. Como instrumento para viabilizar o uso do processo eletrônico, a ANP adotou o Sistema Eletrônico de Informações (SEI). O SEI prevê o recebimento de documentos digitais por meio de transmissão eletrônica entre agentes externos e a Agência, contribuindo para a substituição do uso de documentos em papel pelo uso do meio digital de ponta a ponta.
5. A partir de julho de 2018 todos os processos administrativos da Superintendência de Infraestrutura e Movimentação (SIM) passarão a ser tramitados utilizando o SEI.

MCM

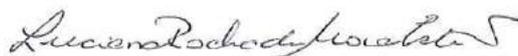
6. Informamos, ainda, que o cadastro como Usuário Externo no SEI é pessoal e intransferível, ou seja, sua operação é de responsabilidade da pessoa física natural que opera o sistema, tendo como consequência a responsabilidade pelo uso indevido das ações efetuadas, as quais poderão ser passíveis de apuração civil, penal e administrativa.

7. Para se cadastrar, siga as instruções, acessando – <http://www.anp.gov.br/processo-eletronico-sei>. Para sanar eventuais dúvidas, utilize o Manual do Usuário Externo, também disponível no sítio da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

8. Além do manual disponível no site da ANP, o agente poderá obter mais informações acerca da implementação do SEI na SIM enviando e-mail para sim@anp.gov.br e utilizando o Centro de Relações com o Consumidor (CRC) da ANP (<http://www.anp.gov.br/www.anp/fale-conosco>).

9. Desde já, colocamo-nos a vosso inteiro dispor para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,



LUCIANA ROCHA DE MOURA ESTEVÃO
Superintendente Adjunta de Infraestrutura e Movimentação

PARECER TÉCNICO N.º 032/SIM/2018
Processo ANP nº 48610.004681/2018-61

1. ASSUNTO

Análise da documentação encaminhada pela Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. com vistas à habilitação técnica do empreendimento UTE Barra Bonita I no Leilão de Energia Nova A-6 de 2018 (LEN A-6/2018).

2. INTERESSADA

Barra Bonita Óleo e Gás Ltda.
CNPJ: 22.881.417/0001-43

3. ENDEREÇO

Al. Dr. Carlos de Carvalho, 603, 6º andar – Conjunto 61
CEP.: 80430-180 - Centro – Curitiba – PR

4. MARCO LEGAL APLICÁVEL

- Portaria MME nº 102, de 22 de março de 2016;
- Portaria MME nº 121, de 04 de abril de 2018; e
- “Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica com vistas à participação nos Leilões de Energia Elétrica” para a expansão da geração por meio de empreendimentos termelétricos, publicadas pela Empresa de Pesquisa Energética (Revisão de 12 de abril de 2018 – Documento nº EPE-DEE-159_2007_R14).

A Portaria MME nº 102/2016 estabelece as condições para Cadastramento de empreendimentos de geração em leilões de energia nova, de fontes alternativas e de energia de reserva junto à Empresa de Pesquisa Energética - EPE, com vistas à Habilitação Técnica para participação em leilões de energia elétrica. A referida norma estabelece que os empreendedores interessados em participar do certame devem requerer o cadastro para obtenção da Habilitação Técnica dos respectivos empreendimentos à EPE.

Para empreendimentos termelétricos a gás natural a norma determina que a empresa interessada na habilitação para participação no leilão de energia elétrica deve apresentar comprovação de disponibilidade de combustível para operação contínua, conforme estabelecido nas instruções para o Cadastramento e Habilitação Técnica.

A Portaria, estabelece, ainda, que a comprovação da disponibilidade de gás natural deve atender às seguintes condições (Art. 4º, §11, incisos I, II, III e IV):

- I. apresentação de documento emitido pela ANP contendo análise da viabilidade do fornecimento de gás natural ao empreendimento, contemplando toda a cadeia de fornecimento, desde a origem do gás natural até o empreendimento termelétrico, em consonância com a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009;
- II. caso o empreendedor firme termo de compromisso de compra e venda de combustível ou contrato preliminar com empresa não produtora do combustível, esta deverá ser agente registrado na ANP para a realização da atividade de comercialização de gás natural e apresentar termo de compromisso de compra e venda de combustível ou contrato preliminar que atenda o disposto no § 10 para toda a cadeia de comercializadores e/ou fornecedores;

- III. caso o combustível a ser fornecido seja movimentado em Terminal de Gás Natural Liquefeito ou Unidade de Regaseificação existente, o empreendedor deverá comprovar que há capacidade de regaseificação disponível e reservada para o seu empreendimento no respectivo terminal; e
- IV. caso o combustível a ser fornecido seja movimentado em Terminal de Gás Natural Liquefeito ou Unidade de Regaseificação que não esteja em operação comercial, o empreendedor deverá apresentar a LP, a LI ou a LO do projeto, emitida pelo órgão ambiental competente, em conformidade com a legislação ambiental, além da comprovação de que há capacidade de regaseificação reservada para o seu empreendimento no respectivo terminal.

A Portaria MME nº 121/2018 apresenta os prazos para fins da comprovação da disponibilidade de combustível.

Art. 9º Para empreendimentos termelétricos a gás natural, deverá ser comprovada a disponibilidade de combustível para a operação contínua prevista no art. 4º, § 11, da Portaria MME nº 102, de 2016, nos seguintes termos:

I - período mínimo de dez anos;

II - período adicional de no mínimo cinco anos; e

III - prazo remanescente compatível com o período de suprimento do CCEAR.

§ 1º A renovação dos períodos adicional e remanescente de que tratam os incisos II e III, deverá ser realizada junto à ANEEL, com antecedência mínima de cinco anos do termo do último período de disponibilidade de combustível já comprovado.

§ 2º A renovação da comprovação da disponibilidade de combustível para operação contínua prevista no caput não ensejará alteração de cláusulas econômicas do CCEAR.

§ 3º A não renovação da comprovação da disponibilidade de combustível perante a ANEEL para a operação comercial, nos prazos e condições estabelecidos no caput, ensejará a rescisão do CCEAR, após o término do último ano de disponibilidade de combustível já comprovado.

O documento intitulado "Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica com vistas à participação nos Leilões de Energia Elétrica" apresenta a lista não exaustiva da documentação que deve ser encaminhada à ANP e à EPE para a análise a respeito da viabilidade do fornecimento de gás natural e habilitação técnica, respectivamente.

A documentação a ser apresentada é diferenciada em função da origem do gás natural (nacional ou importada), do modal utilizado na importação (gasodutos ou navios metaneiros) e da propriedade do terminal de regaseificação (próprio ou de terceiros).

Tem-se, portanto, a exigência de envio de, no mínimo, os seguintes documentos:

- 1) *Para projetos com gás natural de produção nacional fornecido por um comercializador de gás natural*
 - a. Termo de Compromisso ou Contrato de Compra e Venda celebrado junto a Agente Vendedor registrado na ANP, na hipótese de compra na esfera de competência da União (antes do City Gate);
 - b. Termo de Compromisso ou Contrato de Compra e Venda de gás natural (GN) firmado com a Distribuidora Estadual, ou documentação comprobatória de que se trata de Consumidor Livre;
 - c. Termo de Compromisso ou Contrato de Serviço de Transporte para uso da infraestrutura de transporte (quando aplicável); e
 - d. Termo de Compromisso ou Contrato de O&M com a Distribuidora Estadual de GN ou documentação equivalente para o Serviço de Distribuição na hipótese da Distribuidora Estadual de GN construir o gasoduto exclusivo.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner.

2) *Para projetos com gás natural de produção nacional própria*

- a. Comprovação de Reservas;
- b. Termo de Compromisso ou Contrato de Serviço de Transporte para uso da infraestrutura de transporte (quando aplicável); e
- c. Termo de Compromisso ou Contrato de O&M com a Distribuidora Estadual de GN ou documentação equivalente para o Serviço de Distribuição na hipótese da Distribuidora Estadual de GN construir o gasoduto exclusivo.

3) *Para projetos com gás natural importado via gasoduto*

- a. Termo de Compromisso ou Instrumento Contratual firmado entre o interessado e o supridor internacional de gás natural;
- b. Termo de Compromisso ou Contrato de Serviço de Transporte para uso da infraestrutura de transporte; e
- c. Termo de Compromisso ou Contrato de O&M com a Distribuidora Estadual de GN ou documentação equivalente para o Serviço de Distribuição na hipótese da Distribuidora Estadual de GN construir o gasoduto exclusivo.

4) *Para projetos com gás natural liquefeito importado e regaseificado em terminal próprio*

- a. Termo de Compromisso ou Instrumento Contratual firmado entre o interessado e o supridor internacional de gás natural;
- b. Licenciamento ambiental prévio do Terminal de Regaseificação, na hipótese terminais não construídos;
- c. Termo de Compromisso ou Contrato de Serviço de Transporte para uso da infraestrutura de transporte (quando aplicável); e
- d. Termo de Compromisso ou Contrato de O&M com a Distribuidora Estadual de GN ou documentação equivalente para o Serviço de Distribuição na hipótese da Distribuidora Estadual de GN construir o gasoduto exclusivo.

5) *Para projetos com gás natural liquefeito importado e regaseificado em terminal de terceiros*

- a. Termo de Compromisso ou Instrumento Contratual firmado entre o interessado e o supridor internacional de gás natural;
- b. Termo de Compromisso ou Acordo de Uso do Terminal de Regaseificação;
- c. Licenciamento ambiental prévio do Terminal de Regaseificação, na hipótese terminais não construídos;
- d. Termo de Compromisso ou Contrato de Serviço de Transporte para uso da infraestrutura de transporte (quando aplicável); e
- e. Termo de Compromisso ou Contrato de O&M com a Distribuidora Estadual de GN ou documentação equivalente para o Serviço de Distribuição na hipótese da Distribuidora Estadual de GN construir o gasoduto exclusivo.

Handwritten signature and initials in blue ink.

5. RESUMO DO PROCESSO

- Mediante a correspondência CT-BBOG 02/18, de 16 de abril de 2018, protocolada na ANP em 18 de abril do mesmo ano, a empresa Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. encaminhou documentação e solicitou manifestação desta Agência a respeito da Origem e Caracterização das Reservas com vistas à habilitação técnica do empreendimento UTE Barra Bonita I para o Leilão de Energia A-6 de 2018 – LEN A-6/2018 (fls. 02 a 119).
- A SIM/ANP, em 30 de abril de 2018, encaminhou Memorando nº 32/SIM à Superintendência de Desenvolvimento e Produção (SDP/ANP) para que esta se manifestasse com relação à disponibilidade de combustível para o suprimento da UTE Barra Bonita I (fls. 120).
- A SDP/ANP, em 16 de maio de 2018, encaminhou Memorando nº 171/2018/SDP à SCM/ANP, no qual encaminha o Parecer Técnico nº 019/2018/SDP (fls. 121 a 124).

6. DOCUMENTAÇÃO APRESENTADA

Constam, no processo, os seguintes documentos e informações em atendimento ao estipulado na Portaria MME nº 102, de 22 de março de 2016:

- a) Correspondência CT-BBOG 02/18, de 16 de abril de 2018, protocolada na ANP em 18 de abril do mesmo ano (fl. 02);
- b) Cópia simples da Sexta alteração do Contrato Social de Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. (fls. 03 a 16);
- c) Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral do CNPJ (fl. 17);
- d) Memorial Descritivo da UTE Barra Bonita I (fls. 18 a 21);
- e) Cópia da Resolução da Diretoria da ANP nº 881/2009, aprovando o Plano de Desenvolvimento do Campo de Barra Bonita (fl. 22);
- f) Plano de Desenvolvimento do Campo de Barra Bonita, emitido pela Petróleo Brasileiro S.A. (fls. 23 a 119).

7. CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE E ANÁLISE DA VIABILIDADE DO FORNECIMENTO DE GÁS NATURAL

A Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. pretende concorrer no Leilão de Energia Elétrica A-6 de 2018 com o empreendimento UTE Barra Bonita I, com potência de 9,389 MW, o qual será localizado em área contida no *ring fence* da Área Inativa com Acumulação Marginal de Barra Bonita.

O suprimento de gás natural para o empreendimento ocorrerá mediante a produção de gás natural de origem nacional produzido nas proximidades dos poços 1-BB-1PR e 3-BB-2D-PR (Acumulação Marginal de Barra Bonita). Após produzido, o projeto prevê que o gás natural será comprimido e distribuído por meio de veículos transportadores de gás natural comprimido – GNC, até a UTE Barra Bonita I.

Para comprovar a disponibilidade de combustível para a operação contínua da citada térmica, a Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. encaminhou à ANP o Plano de Desenvolvimento Campo Barra Bonita, o qual foi tecnicamente analisado pela Superintendência de Desenvolvimento e Produção

Man
Lu

da Agência. Esta análise está consolidada no Parecer Técnico nº 019/2018/SDP, do qual destacam-se os seguintes trechos:

“Ao analisar o potencial de produção de gás natural não associado na área de acumulação marginal de Barra Bonita pelo período de 10 (dez) anos, verifica-se que a produção acumulada está coerente, e consistente com o volume de reservas totais do campo. A vazão diária requerida ao projeto UTE Barra Bonita I de 47,76Mm³/dia é factível, uma vez que a produtividade máxima obtida em teste é bastante superior ao proposto.

(...)

Desta forma, a acumulação marginal de Barra Bonita apresenta potencial para atender a demanda (174,3MMm³) de combustível no consumo de 10 anos a plena potência em regime contínuo da UTE Barra Bonita, mesmo apresentando a premissa que contém maior confiabilidade.

(...)

Frente ao exposto, entendemos que a área de acumulação marginal de Barra Bonita possui as condições mínimas de reserva e produção para atender ao volume demandado pela UTE Barra Bonita I no período de contrato de 10 (dez) anos, caso seja despachada em capacidade de até 47,76Mm³/dia.” (grifos no original)

Portanto, no tocante ao fornecimento de gás natural, a empresa apresenta potencial para atender a demanda (174,3MMm³) de combustível no consumo de 10 (dez) anos a plena potência em regime contínuo da UTE Barra Bonita.

No que diz respeito à movimentação, o Memorial Descritivo da UTE Barra Bonita I informa que caso o referido projeto venha a se declarar vencedor no Leilão A-6 (2018), a Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. submeterá à ANP um “Projeto para Uso Próprio” de GNC, nos termos da Resolução ANP nº 041/2017. A Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. informa que pretende executar diretamente as atividades de carga, transporte e descarga de GNC, não sendo necessária a movimentação nem em gasodutos de transporte nem em gasodutos de distribuição.

8. CONCLUSÃO

Conforme relacionado nos itens 6 e 7 deste Parecer Técnico, a Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. encaminhou à ANP documentação com vistas à habilitação técnica do empreendimento UTE Barra Bonita I no Leilão de Energia Elétrica A-6 de 2018.

Como destacado ao longo do item 7, no que diz respeito ao suprimento da UTE Barra Bonita I, a empresa apresenta potencial para atender a demanda (174,3MMm³) de combustível no consumo de 10 (dez) anos a plena potência em regime contínuo da referida UTE.

Já no tocante à movimentação, a estruturação do projeto apresentada informa que a Barra Bonita Óleo e Gás Ltda. pretende executar diretamente as atividades de carga, transporte e descarga de GNC, não sendo necessária a movimentação de gás natural nem em gasodutos de transporte nem em gasodutos de distribuição.

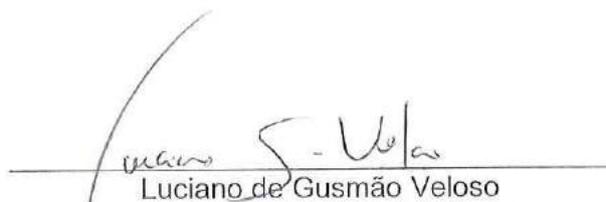
Face ao exposto, concluímos pelo encaminhamento de deste Parecer Técnico ao interessado, a fim de fundamentar seu pedido de habilitação no LEN A-6/2018 acerca do fornecimento de gás natural para o empreendimento UTE Barra Bonita I.

K. N. N. N.
LN

Rio de Janeiro, 07 de junho de 2018.

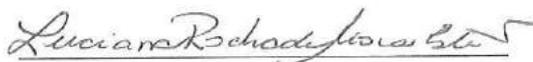


Melissa Cristina Pinto Pires Mathias
Especialista em Regulação de Petróleo e
Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural



Luciano de Gusmão Veloso
Especialista em Regulação de Petróleo e
Derivados, Álcool Combustível e Gás Natural

De acordo:



Luciana Rocha de Moura Estêvão
Superintendente Adjunta de Infraestrutura e Movimentação



PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS

PLANO DE DESENVOLVIMENTO

CAMPO BARRA BONITA

UN-BS

CONTRATO ANP Nº 48.000.003923/97-09

SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	10
2. LOCALIZAÇÃO DO CAMPO	12
3. GEOLOGIA E RESERVATÓRIOS	14
3.1 Histórico da Exploração	14
3.2 Modelo Geológico da Área do Campo.....	16
3.3 Modelo Geológico de Reservatório	23
3.3.1 Dados e análise de perfis.....	23
3.3.2 Índícios e amostragem.....	26
3.3.3 Testes	28
3.3.4 Estratigrafia e Zoneamento	30
3.3.5 Geologia Estrutural	32
3.3.6 Modelo Geológico para a Simulação	33
3.3.6 Análise de fluidos.....	48
3.4 Engenharia de Reservatórios.....	49
3.4.1 Dados de Poços	49
3.4.2 Modelagem de fluxo	50
3.5 Metodologia de Gerenciamento de Reservatórios	53
4. RESERVAS	55
4.1 Volumes <i>in situ</i>	55
4.2 Reservas	55
4.3 Produções acumuladas	56
4.4 Regulamento Técnico de Reservas de Petróleo e Gás Natural	56
5. PREVISÃO DE PRODUÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE FLUIDOS	57
5.1 Previsão de Produção	57

5.2	Previsão de Movimentação de Fluidos	61
6.	POÇOS	63
6.1	Perfuração	63
6.2	Completação.....	67
6.3	Elevação Artificial	68
7.	SISTEMA DE COLETA DA PRODUÇÃO	71
7.1	Linhas.....	71
7.2	Risers.....	71
7.3	Manifolds	71
7.4	Estações de Bombeamento Multifásico	71
7.5	Estações de Separação Submarina	71
8.	UNIDADES DE PRODUÇÃO	72
9.	PROCESSAMENTO DE FLUIDOS E UTILIDADES	75
9.1	Processamento Primário.....	75
9.2	Sistema de Injeção de Fluidos.....	76
9.2.1	Injeção de água.....	76
9.2.2	Injeção de gás natural.....	76
9.2.3	Injeção de vapor d'água	77
9.2.4	Injeção de líquidos para recuperação melhorada	77
9.2.5	Injeção de gases para recuperação melhorada	77
9.3	Utilidades	77
9.3.1	Água industrial.....	77
9.3.2	Energia elétrica.....	77
9.3.3	Vapor d'água.....	77
9.3.4	Combustíveis.....	77

9.4 Tratamento de Efluentes	77
9.5 Compartilhamento de Instalações	77
10. SISTEMA DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO	78
10.1 Dutos de escoamento.....	78
10.2 Bombas e compressores	78
10.3 Unidades de armazenamento.....	78
10.4 Unidades móveis de escoamento	78
11. SISTEMA DE MEDIÇÃO	79
12. GARANTIA DE ESCOAMENTO	81
13. MAPEAMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	83
13.1 Mapeamento dos Poços.....	83
13.2 Mapeamento do Sistema de Coleta	83
13.3 Mapeamento das Unidades de Produção	83
13.4 Mapeamento do Escoamento da Produção	83
14. SEGURANÇA OPERACIONAL E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL....	86
14.1 Gerenciamento do Risco	86
14.2 Planos de Emergência	86
14.3 Inspeção e Manutenção	87
14.4 Procedimentos para a Garantia da Segurança Operacional.....	88
14.4.1 Manuseio de Produtos Químicos	88
14.4.2 Manuseio de substâncias radioativas	88
14.4.3. Segurança e Saúde das Pessoas.....	88
14.5 Identificação de Áreas com Requisitos Especiais.....	89
14.6 Outros Métodos e Práticas de Preservação Ambiental	89
15. DESATIVAÇÃO DO CAMPO	91

15.1 Unidades Estacionárias de Produção	91
15.1.1 Ancoragem e Dutos Submarinos.....	91
15.1.2 Abandono de poços	91
15.1.3 Recuperação da área do local.....	91
15.1.4 Verificação final.....	91
15.2 Detalhamento do Projeto de Desativação	92
15.2.1 Descrição das Instalações.....	92
15.2.2 Caracterização das substâncias contidas na instalação, indicando suas propriedades físico-químicas.....	92
15.2.3 Caracterização da disposição final, com definição das propriedades químicas e físicas do local	92
15.2.4 Premissas de remoção das instalações	93
15.2.5 Seleção do local de disposição.....	93
15.2.6 Levantamento dos efeitos potenciais de impacto.....	93
15.2.7 Monitoramento.....	94
15.3 Custos de Desativação.....	94
16. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	95
17. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA	98
17.1 Premissas Básicas	98
17.2 Análise Econômica.....	98
17.2.1 Receita bruta.....	98
17.2.2 Investimento.....	99
17.2.3 Custos Operacionais.....	100
17.2.4 Desativação do Campo.....	101
17.2.5 Tributos	101
17.3 Indicadores Econômicos	102

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE BARRA BONITA.....	12
FIGURA 2.2 – <i>RING FENCE</i> DE BARRA BONITA.....	13
FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DO BLOCO BPAR-10.....	16
FIGURA 3.2 – CARTA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ	17
FIGURA 3.3 – SEÇÃO GEOLÓGICA DO CAMPO DE BARRA BONITA.....	19
FIGURA 3.4 – MAPA ESTRUTURAL SÍSMICO DO TOPO DOS RESERVATÓRIOS DO CAMPO DE BARRA BONITA.....	20
FIGURA 3.5 – MAPA DA COBERTURA SÍSMICA DO BLOCO BPAR-10.....	21
FIGURA 3.6 - SEÇÃO SÍSMICA <i>DIP</i>	22
FIGURA 3.7 – SEÇÃO SÍSMICA <i>STRIKE</i>	22
FIGURA 3.8 – CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DA FM. CAMPO MOURÃO EM PERFIS	25
FIGURA 3.9 – MAPA ESTRUTURAL DO TOPO DO RESERVATÓRIO DA FM. CAMPO MOURÃO	33
FIGURA 3.10 – SEÇÃO GEOLÓGICA DO RESERVATÓRIO PRODUTOR DO CAMPO DE BARRA BONITA.....	34
FIGURA 3.11 – AFLORAMENTO DA FM. CAMPO MOURÃO NA BACIA DO PARANÁ	35
FIGURA 3.12 – MAPA DE ISÓPACA POROSA TOTAL DO CORPO A.....	37
FIGURA 3.13 – MAPA DE ISÓPACA POROSA TOTAL DO CORPO B	38
FIGURA 3.14 – MAPA DE ISÓPACA POROSA TOTAL DO CORPO C.....	39
FIGURA 3.16 - MAPA DE ISÓPACA POROSA COM GÁS CORPO B ALTA CONFIABILIDADE.....	42
FIGURA 3.17- MAPA DE ISÓPACA POROSA COM GÁS CORPO AMODERADA CONFIABILIDADE.....	43

FIGURA 3.18 - MAPA DE ISÓPACA POROSA COM GÁS CORPO B MODERADA CONFIABILIDADE.....	44
FIGURA 3.19 - MAPA DE ISÓPACA POROSA COM GÁS CORPO A BAIXA CONFIABILIDADE.....	46
FIGURA 3.20 - MAPA DE ISÓPACA POROSA COM GÁS CORPO B BAIXA CONFIABILIDADE.....	47
FIGURA 3.21 – MALHA DE SIMULAÇÃO CONSTRUÍDA NO <i>IMEX</i>	52
FIGURA 3.22 – POTENCIAL DE PRODUÇÃO PARA OS TRÊS MAPAS VOLUMÉTRICOS	53
FIGURA 5.1 – VAZÕES DE PRODUÇÃO DE GÁS E ÁGUA ESTIMADAS	58
FIGURA 5.2 – VAZÕES ACUMULADAS DE GÁS E ÁGUA ESTIMADAS.....	58
FIGURA 5.3 – FATORES DE RECUPERAÇÃO AO LONGO DO TEMPO POR SUBZONA DE PRODUÇÃO	59
FIGURA 5.4 – PRESSÕES AO LONGO DO TEMPO POR SUBZONA DE PRODUÇÃO.....	59
FIGURA 6.1 – MAPA ESTRUTURAL DO TOPO DO RESERVATÓRIO COM A POSIÇÃO GEOGRÁFICA DOS POÇOS	65
FIGURA 6.2 – MAPA DE ISÓPACAS DO RESERVATÓRIO PRINCIPAL COM A POSIÇÃO GEOGRÁFICA DOS POÇOS	66
FIGURA 6.3 – POÇO 1-BB-1-PR.....	69
FIGURA 6.4 – POÇO 3-BB-2D-PR.....	70
FIGURA 8.1 - CONCEPÇÃO DO CAMPO DE BARRA BONITA	72
FIGURA 11.1 – DIAGRAMA DAS INSTALAÇÕES COM LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO.....	79
FIGURA 13.1 - ÁREA DOS POÇOS	84
FIGURA 16.1 - CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO CAMPO DE BARRA BONITA ...	96

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS SAD 69 DO <i>RING FENCE</i> DE BARRA BONITA	13
TABELA 3.1 - HISTÓRICO DOS POÇOS EXISTENTES NO CAMPO DE BARRA BONITA.....	15
TABELA 3.2 – TOPOS PREVISTOS/CONSTATADOS NO POÇO 1-BB-1-PR.....	31
TABELA 3.3 – TOPOS PREVISTOS/CONSTATADOS NO POÇO 1-BB-1-PR.....	32
TABELA 3.4 – ANÁLISE QUANTITATIVA DE PERFIS	36
TABELA 3.5 – PREMISSAS DOS GRAUS DE CONFIABILIDADE	40
TABELA 3.6 - COMPOSIÇÃO DO GÁS DO POÇO 1-BB-1-PR	48
ANÁLISE REPRESENTATIVA	48
TABELA 3.7 - PARÂMETROS DAS PRINCIPAIS ZONAS DE INTERESSE NO POÇO 1-BB-1-PR	49
TABELA 3.8 – PROPRIEDADES MÉDIAS UTILIZADAS NO SIMULADOR DE FLUXO.....	51
TABELA 4.1 - VOLUMES <i>IN SITU</i>	55
TABELA 4.2 – RESERVAS PROVADAS E TOTAIS	56
TABELA 5.1 – PREVISÃO DE PRODUÇÃO (MÉDIA ANUAL)	60
TABELA 5.2 – PREVISÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE GÁS MÉDIA ANUAL (MIL M ³ /DIA)	62
TABELA 4.3 - GEOMETRIA DO POÇO 1-BB-1-PR	63
TABELA 4.4 - GEOMETRIA DO POÇO 3-BB-2D-PR	64
TABELA 6.1 – POÇOS PERFURADOS EM BARRA BONITA.....	67
TABELA 6.2- PROFUNDIDADES DOS ALVOS E FINAIS DOS POÇOS (M) EM BARRA BONITA.	67
TABELA 8.1 – CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO	74
TABELA 17.1 - PREMISSAS GERAIS DA ANÁLISE ECONÔMICA	98
TABELA 17.2 - PREÇOS DOS PRODUTOS	98
TABELA 17.3 - RECEITA NOMINAL DA PRODUÇÃO DE BARRA BONITA.....	99
TABELA 17.4 - DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS NOMINAIS ADICIONAIS DE DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DE BARRA BONITA	100

TABELA 17.5 - CUSTOS OPERACIONAIS DE BARRA BONITA.....	101
TABELA 17.6 - TRIBUTOS ANUAIS COM DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DE BARRA BONITA.....	102
TABELA 17.7 - INDICADORES ECONÔMICOS DO PROJETO	103

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório atende ao ofício ANP nº 172/SDP/2007 de 08 de maio de 2007, referente à entrega do Plano de Desenvolvimento do Campo de Barra Bonita.

O Campo de Barra Bonita, referenciado junto à ANP pelo Contrato de Concessão nº 48.000.003923/97-09, foi descoberto em 1996 através do poço pioneiro 1-BB-1-PR e está localizado no centro-oeste do Estado do Paraná.

O campo conta com uma acumulação de gás cuja concessão é 100% Petrobras. Possui 2 poços produtores já completados e apresenta volume de gás *in place* da ordem de 496 milhões de m³, no cenário de alta confiabilidade. O principal valor do projeto está no início de produção da Bacia do Paraná, cujo potencial ainda é consideravelmente desconhecido.

O desenvolvimento deste campo terrestre depende de ações integradas de infraestrutura, produção de gás e viabilização de sua comercialização. Devido ao seu pequeno porte e ao fato de estar situado em área remota, distante de consumidores potenciais, a implantação deste projeto demandou grande esforço de negociação com as partes envolvidas, refletindo no longo prazo para sua consolidação. Neste sentido, as atribuições atuais da Petrobras estão relacionadas ao desenvolvimento da produção e oferta do gás através dos dois poços já perfurados e completados e a instalação de uma planta para enquadramento do gás. Da mesma forma, está sendo atualmente negociada a recuperação da estrada de acesso aos poços junto ao Governo do Estado do Paraná de forma a possibilitar o trânsito de carretas para transporte do gás comprimido. A Compagas, por sua vez, irá atuar na intermediação da venda e disponibilidade de alternativa de abastecimento. Por fim, a BR Distribuidora será responsável pelo transporte do GNV comprimido por meio de carretas e por sua comercialização, destinada aos postos de abastecimento e mercado industrial da região. A descrição completa das atribuições de cada parte, bem como acompanhamento de cronograma, foram contemplados na elaboração do Acordo de Desenvolvimento Conjunto, a ser firmado entre as partes.

O presente Plano de Desenvolvimento enfoca a descrição dos principais pontos do Projeto de Desenvolvimento da Produção de Barra Bonita pela Petrobras, envolvendo, especialmente, as características dos reservatórios e da planta de processo para a oferta de GNV nas especificações exigidas.

Conforme planejado no mencionado Acordo de Desenvolvimento Conjunto, está sendo considerada a entrega, a partir do terceiro ano de produção, de 35 mil m³/d de gás por um período inicial contratado de dez anos, podendo ser prorrogado por mais dez. O início de produção está previsto para setembro de 2009.

2. LOCALIZAÇÃO DO CAMPO

O Projeto de Desenvolvimento da Produção de Barra Bonita representa o início de produção da Bacia do Paraná. A Bacia do Paraná está localizada na região centro-sul do Brasil, estendendo-se desde o sul do Estado de Mato Grosso até o Rio Grande do Sul e países vizinhos. A Bacia conta com mais de 1.100.000 km² de superfície em território brasileiro e extensões ao Uruguai, Paraguai e Argentina.

Barra Bonita é uma localidade no município de Pitanga, situada no centro-oeste do Estado do Paraná, distante 360 km a oeste de Curitiba.

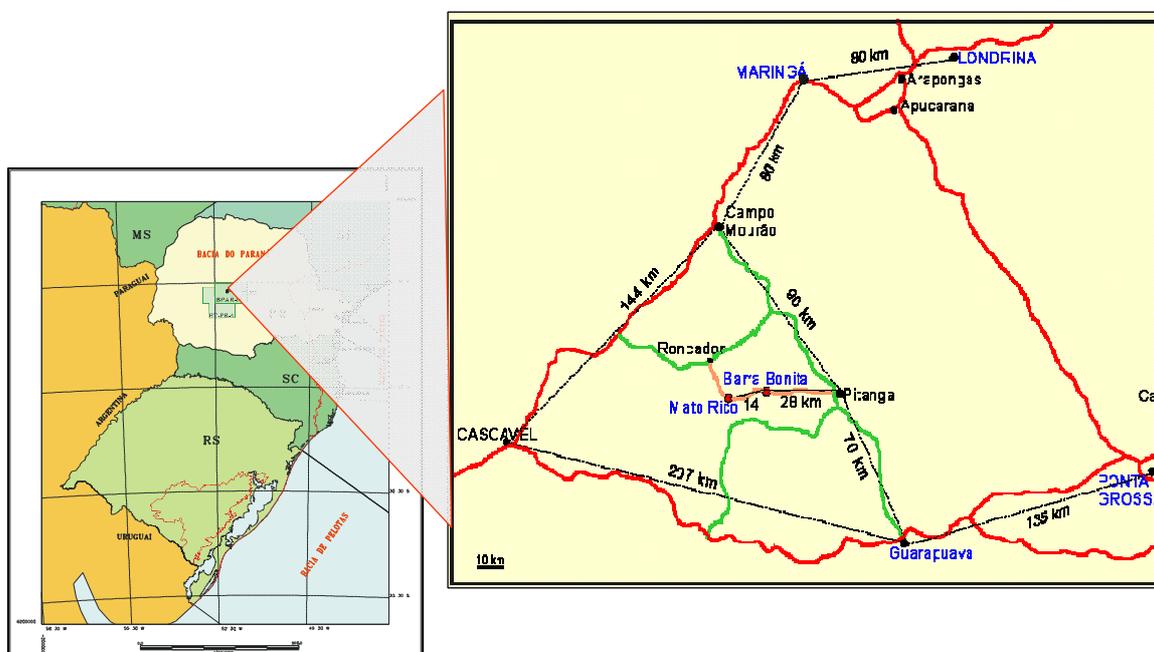


Figura 2.1 - Mapa de Localização de Barra Bonita

As coordenadas dos vértices que definem a Concessão do Campo de Barra Bonita são apresentadas a seguir, e englobam uma área equivalente a 14,5 km².

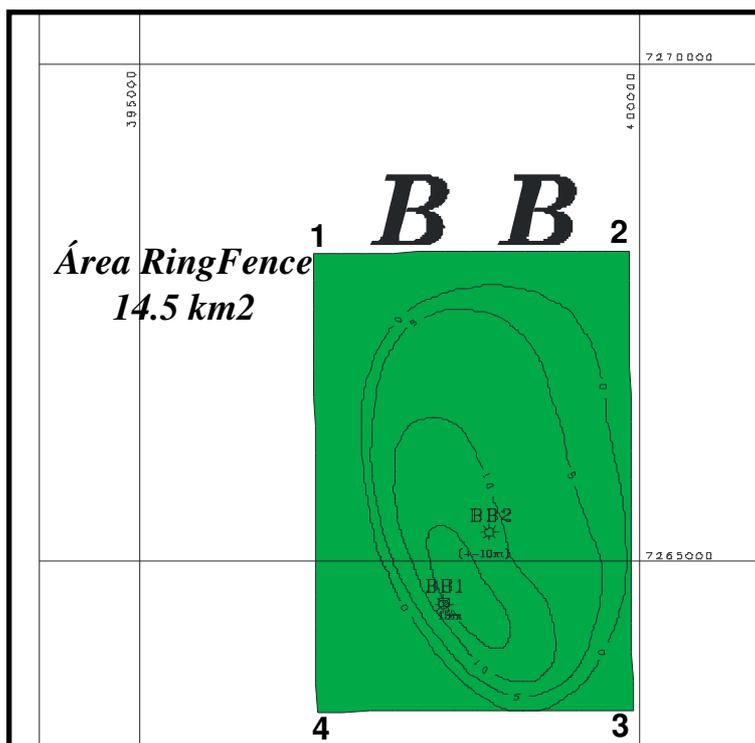


Figura 2.2 – Ring Fence de Barra Bonita

	LATITUDE	LONGITUDE
1	24 41 52.500 S	52 01 15.000 W
2	24 44 22.500 S	52 01 15.000 W
3	24 44 22.500 S	51 59 22.500 W
4	24 41 52.500 S	51 59 22.500 W

Tabela 2.1 – Coordenadas Geográficas SAD 69 do Ring Fence de Barra Bonita

3. GEOLOGIA E RESERVATÓRIOS

3.1 Histórico da Exploração

A Bacia do Paraná está localizada na região centro-sul do Brasil, estendendo-se desde o sul do Estado de Mato Grosso até o Rio Grande do Sul e países vizinhos. Com seus mais de 1.100.000 km² de superfície em território brasileiro e extensões aos vizinhos países do Uruguai, Paraguai e Argentina, a Bacia do Paraná tem sido prospectada para petróleo desde o final do século passado, quando as ocorrências de arenito asfáltico no Estado de São Paulo despertaram a atenção para um até então insuspeito potencial petrolífero. Desde as investigações pioneiras até a criação da Petrobras, em 1953, o processo exploratório na bacia ocorreu por meio de iniciativas individuais e não coordenadas, através de trabalhos efetuados pelo Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro, pelo Conselho Nacional do Petróleo, por órgãos operacionais do Estado de São Paulo e diversas empresas privadas.

Com a implantação da Petrobras, as atividades assumiram um caráter abrangente: a Bacia do Paraná foi mapeada em toda sua faixa de afloramentos, diversas ferramentas geofísicas passaram a ser empregadas na cobertura de amplas regiões, e um programa de perfurações foi implementado, visando a busca do petróleo e a aquisição de importantes informações para o entendimento geológico da bacia.

De 1953 até nossos dias, o processo exploratório na Bacia do Paraná tem sido marcado por um nítido caráter cíclico, com períodos de maior atividade intercalados a outros em que os investimentos eram minimizados. Sua geologia complexa, em que um sem número de corpos intrusivos mesozóicos intercalam-se às sucessões sedimentares paleozóicas, tem sido um fator naturalmente desmotivador aos investimentos exploratórios na bacia. A partir de 1988, quando a gestão exploratória da Bacia do Paraná dentro da Petrobras passou a ser feita pela gerência NEXPAR, um amplo processo de análise geológica regional foi implementado, com integração de informações provenientes de áreas correlatas situadas em países vizinhos em que produção de petróleo já se encontra estabelecida, em seqüências análogas às da Bacia do Paraná. Nesta fase foram levantados 18.634 km de linhas sísmicas 2D, foram cobertos 301.000 km² com aeromagnetometria e 264.412 km² com gravimetria.

Uma melhora na qualidade dos dados sísmicos, aliada a avanços conceituais e tecnológicos, com a utilização de estações de trabalho na interpretação e integração de

informações da bacia, certamente permitiram nos últimos anos aprimorar a “visualização” das condições de subsuperfície. Este somatório de fatores, alguns dos quais intangíveis e ligados à própria natureza da atividade exploratória, cujo sucesso depende muitas vezes de *insights* do intérprete de uma área, levou à descoberta do Campo de Barra Bonita pelo pioneiro 1-BB-1-PR em 1996. Após a perfuração de Barra Bonita, a área foi remapeada sismicamente, confirmando-se a existência de outras estruturas similares à do descobridor.

Junto à ANP, o Campo de Barra Bonita ficou inserido dentro do então Bloco Exploratório BPAR-10, de 6.500 km² de área que, em meados de 1999, foi colocado para *farm out*, tendo-se firmado uma parceria exploratória com a Coastal (EIPaso) em meados de 2000, a qual adquiriu 75% de participação. A concessão de Barra Bonita ficou excluída desta parceria, ficando seus limites estabelecidos por *ring fence* de 14,5 km². Insucessos exploratórios posteriores motivaram a EIPaso a devolver a área do Bloco BPAR-10 à ANP em agosto de 2003.

A tabela abaixo ilustra o histórico dos poços do campo e a figura a seguir ilustra a distribuição dos demais poços do Bloco BPAR-10.

Tabela 3.1 - Histórico dos poços existentes no Campo de Barra Bonita

POÇO	ANO DE PERFURAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	GEOMETRIA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS LATITUDE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS LONGITUDE
1-BB-1 -PR	1996	PIONEIRO	VERTICAL	24G 43' 47.50"	52G 00' 29.47"
3-BB-2D-PR	1997	EXTENSÃO	DIRECIONAL	24G 43' 46.99"	52G 00' 29.30"

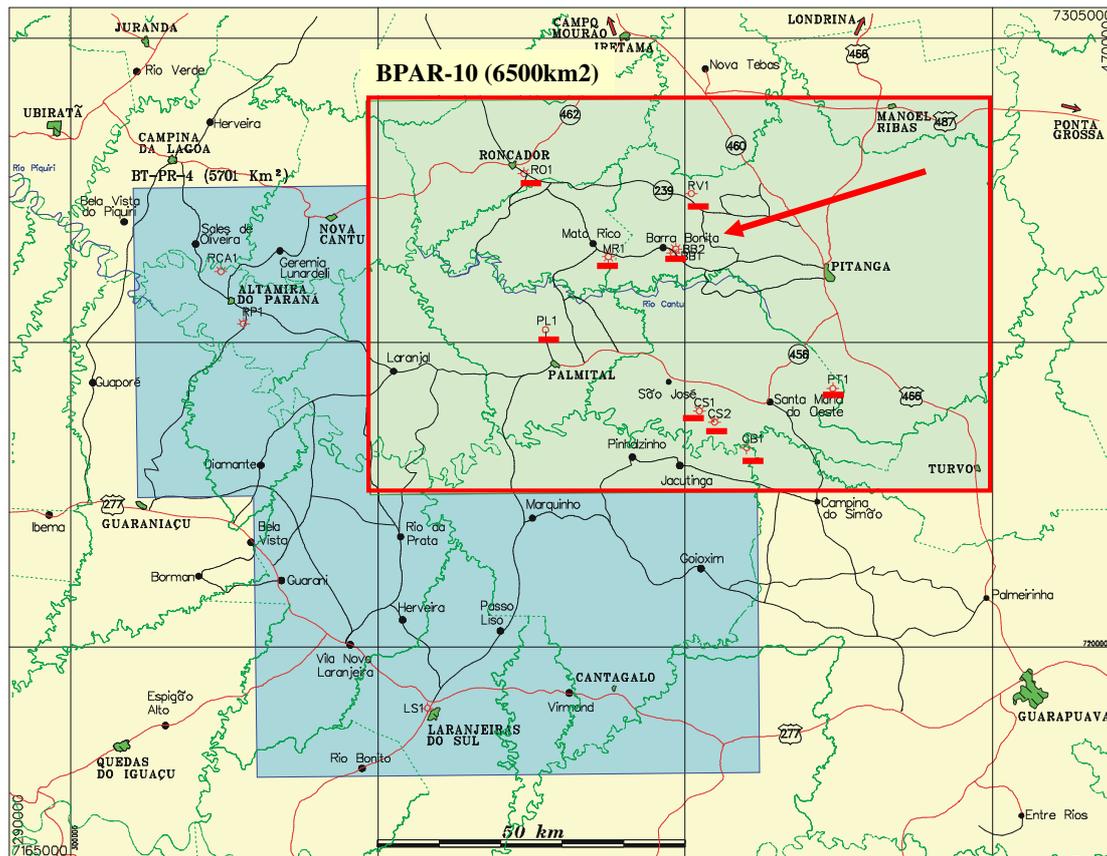


Figura 3.1 – Localização dos poços do Bloco BPAR-10

3.2 Modelo Geológico da Área do Campo

O Campo de Barra Bonita constitui a primeira acumulação comercial de gás da Bacia do Paraná. Foi descoberto em 1996 com a perfuração do poço pioneiro 1-BB-1-PR, produtor de gás dos arenitos flúvio-deltaicos da Fm. Campo Mourão (Grupo Itararé) que ocorrem a uma profundidade média de 3.500m. A figura a seguir ilustra a coluna estratigráfica da Bacia do Paraná.

Em 1997 foi perfurado o poço de extensão 3-BB-2D-PR, que forneceu subsídios para reforçar a interpretação geológica da área e reavaliar seu volume.

Em Barra Bonita, a ocorrência de corpos ígneos intrusivos apresentou uma distribuição bastante particular: não apareceram soleiras de diabásio intrudidas na Formação Irati, um fato comum em outras áreas da bacia. Abaixo das lavas, a primeira ocorrência de diabásio foi justamente aquela relacionada ao selante da acumulação de gás, num nível estratigráfico correspondente à porção média a inferior do Grupo Itararé. Uma grande concentração de intrusões apareceu abaixo, já nos folhelhos devonianos da Formação Ponta Grossa (Figura 3.3).

Acredita-se hoje que o gás constatado em Barra Bonita tenha sido gerado a partir do conteúdo orgânico da Formação Ponta Grossa, que foi levada a seu atual nível de maturação em função da ação combinada de soterramento e calor adicional das rochas ígneas. A migração do gerador para o sistema de reservatórios arenosos foi facilitada pela presença de canais erosivos ao nível da base do pacote glaciogênico permocarbonífero, que propiciaram um contato mais efetivo entre os folhelhos devonianos e os *carrier beds* do Itararé bem como por falhas e dique de diabásio bastante freqüentes na área. Os selos para os hidrocarbonetos da Bacia seriam os folhelhos da Fm Taciba e, especialmente em Barra Bonita, o capeador é uma soleira de diabásio conforme ilustrado na seção geológica da Figura 3.3.

Na área mapeada para apoiar a proposta de locação do 1-BB-1-PR, foram identificadas uma série de feições estruturais ao nível da porção média/inferior do Grupo Itararé, seção esta que já havia revelado em diversos poços perfurados anteriormente produções subcomerciais de gás e, subordinadamente, de condensado.

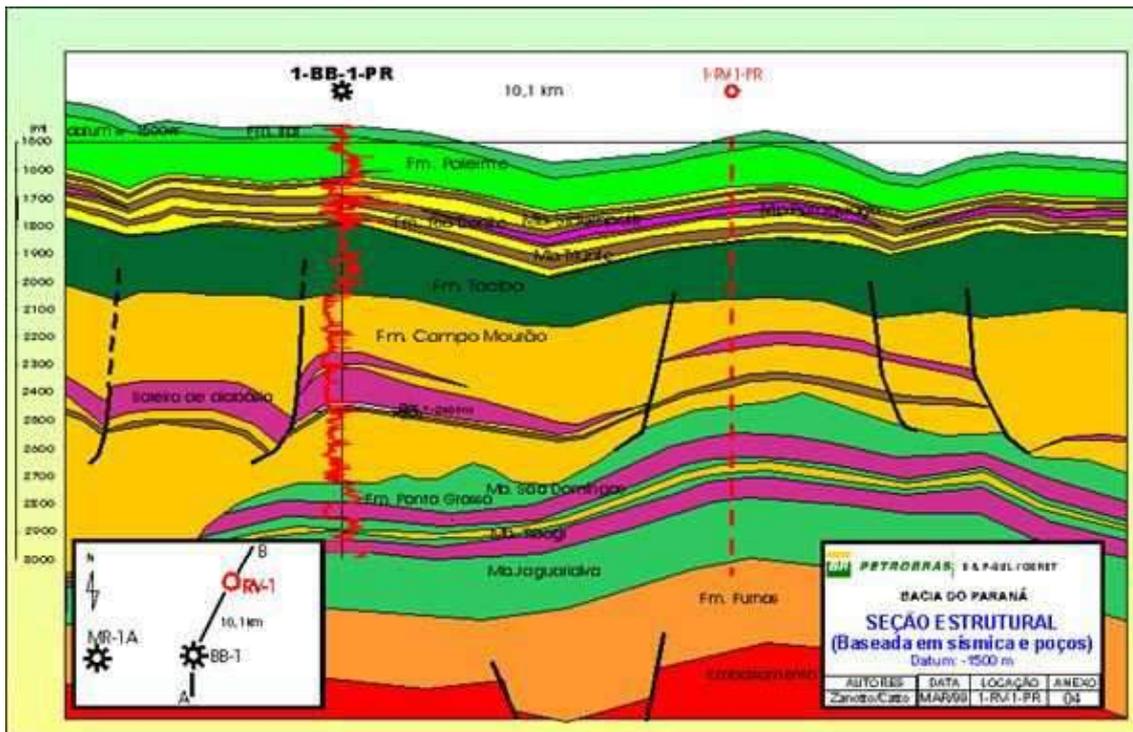


Figura 3.3 – Seção geológica do Campo de Barra Bonita

Após a perfuração de Barra Bonita, a área foi remapeada sísmicamente, reforçando as evidências de outras situações similares à do descobridor, o que veio a ser confirmado pela perfuração do poço Mato Rico-1, que encontrou acumulação avaliada como subcomercial (Fig. 3.4).

Esses resultados positivos valorizaram o potencial exploratório da área, despertando interesses e concretizando uma parceria com a empresa ElPaso, com participação majoritária dessa (75%).

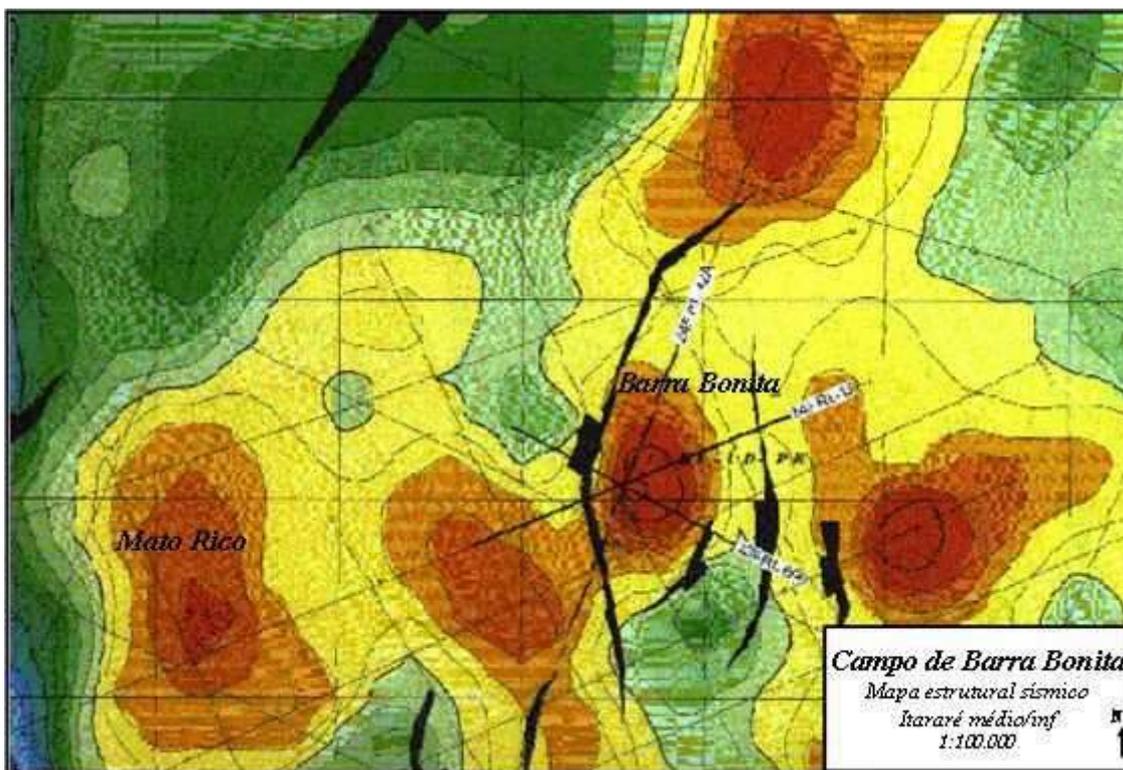


Figura 3.4 – Mapa estrutural sísmico do Topo dos reservatórios do Campo de Barra Bonita.

A figura 3.5 ilustra a cobertura sísmica da área do então Bloco Exploratório BPAR-10, tendo no Campo de Barra Bonita apenas linhas 2D (2.217 km no bloco). Na área de Mato Rico, localizada a oeste, a aquisição de uma sísmica 3D (146 km²) melhorou a interpretação da área, bastante difícil em grande parte da Bacia, em termos de qualidade do sinal sísmico que é afetado por uma espessa cobertura basáltica.

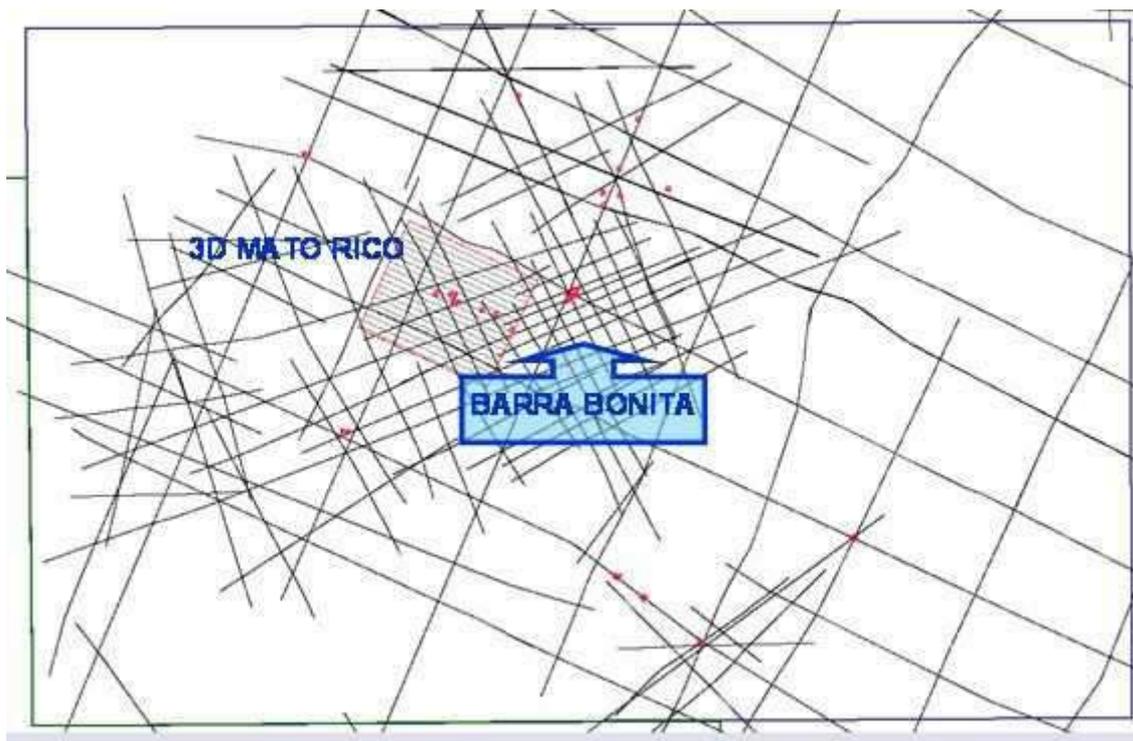


Figura 3.5 – Mapa da cobertura sísmica do Bloco BPAR-10

As figuras 3.6 e 3.7 ilustram a qualidade sísmica da área e seus principais aspectos geológicos com ênfase nas feições erosivas dos arenitos do Itararé Inferior e falhamentos que constituem rotas de migração dos hidrocarbonetos gerados nos folhelhos da Fm. Ponta Grossa (Mb. Jaguariaiva).

3.3 Modelo Geológico de Reservatório

A concepção do modelo geológico de reservatório do Campo de Barra Bonita teve como *input* os dados de sísmica da área, dados de perfis, amostragens, testemunhagem e testes de formação a cabo e a poço revestido, obtidos nos dois poços perfurados no campo. Também foram utilizados dados de afloramentos para mapeamento da geometria externa dos reservatórios.

3.3.1 Dados e análise de perfis

A seguir, os principais perfis corridos e curvas processadas por poço, suas principais características e quantificação nas zonas de interesse.

POÇO 1-BB- 1- PR

CALI (1500.07/3996.99.00)m

CILD (139.60/4004.92)m

CILM (139.60/4004.92)m

CNST (1500.07/3993.94)m

DRHO (1500.07/3996.99)m

DT (139.60/3999.89)m

DTCF (2499.97/4008.12)m

DTSF (2499.97/4008.12)m

FCNL (1500.07/3993.94)m

FFDC (1500.07/3996.99)m

GR (139.60/3998.97)m

HDFL (2797.15/4006.90)m

HDRS (2797.15/4006.90)m

HMRS (2797.15/4006.90)m

ILD (2797.15/4004.92)m

ILM (139.60/4004.92)m

MSFL (139.60/2490.06)m

NCNL (2505.15/3993.94)m

NFDC (1500.07/3996.99)m

NPHI (1507.07/3993.94)m

POIS (2499.97/4008.12)m

RHOB (1500.07/3996.99)m

SP (139.60/4008.88)m

TENS (139.60/4008.88)m

Temp. : 208GF @ -2441m; TE=214GF @ -2584m

Data: 09/96 a 01/97

Companhia: Halliburton

POÇO 3-BB-2D-PR

CALI (3129.23/3852.00)m

CNST (3129.93/3852.00)m

DFL (2494.63/3858.00)

DRHO (3129.23/3858.92)m

DT (2494.63/3847.95)m

FCNL (3129.23/3855.87)m

FDC (3129.23/3858.92)m

GR (160.32/3853.89)m

HDRS (2494.63/3858.00)m

HMRS (2494.63/3858.00)m

NCNL (3129.23/3855.87)m

NFDC (3129.23/3858.92)m

NPHI (3129.23/3855.87)m

RHOB (3129.23/3858.92)m

SP (2494.63/3858.00)m

TENS (3129.23/3858.92)m

Temp. : 192 GF @ -2181m; TE=212 GF @ -2437m

Data.: 12/97

Companhia: Halliburton

A figura a seguir ilustra as principais características dos reservatórios produtores da Fm. Campo Mourão no poço 1-BB-1-PR do Campo de Barra Bonita. Este reservatório foi dividido em 3 corpos arenosos, denominados de Corpo A, Corpo B e Corpo C, separados por folhelhos e/ou diamictitos de 2 a 10m de espessura, sotopostos por uma seção de diabásio. Observa-se uma diminuição de qualidade do topo para a base destes corpos, e dados auxiliares de amostragem, indícios e testes permitiram interpretar, neste poço, os corpos A e B como portadores de gás e o corpo C como portador de água.

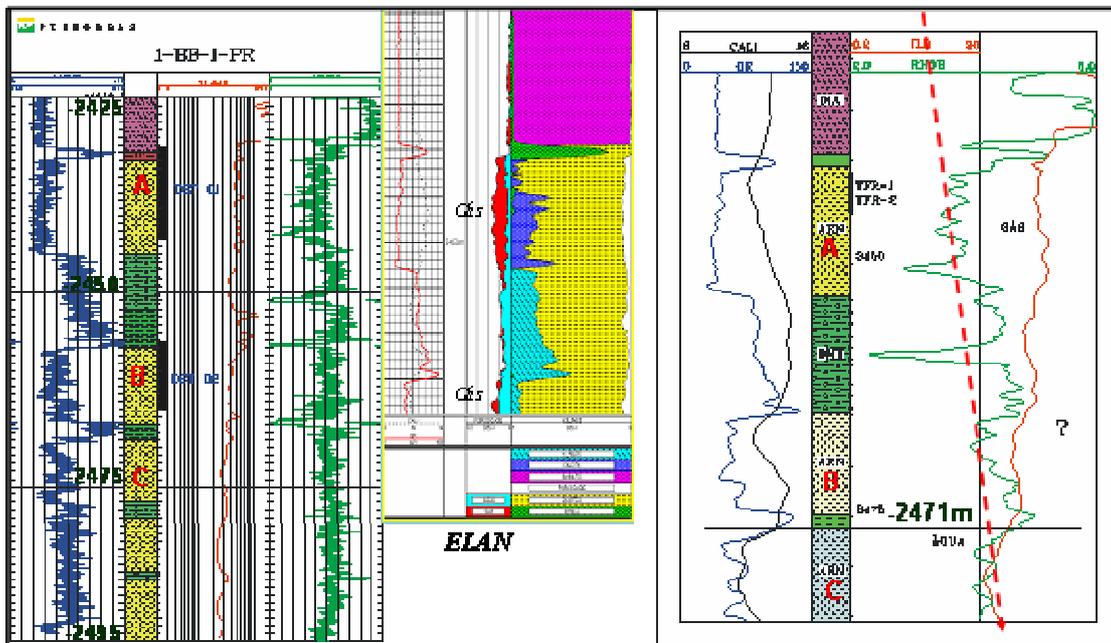


Figura 3.8 – Características dos reservatórios da Fm. Campo Mourão em perfis

O processamento ELAN dos perfis do poço 1-BB-1-PR abrangendo todos os reservatórios indicou apenas dois reservatórios de interesse, como descrito adiante, porém dados adicionais de testes (que também serão apresentados adiante) mostraram interesse comercial apenas para os corpos arenosos da Fm. Campo Mourão, como especificadas:

Zonas de interesse em perfis no poço 1-BB-1-PR

Fm. Taciba: 2925/2935m EP=10m Phi=10% Sg=58% Fluido=gás

Fm. C. Mourão: 3440/3453m EP=11m Phi=9% Sg=83% Fluido=gás
3465/3475m EP=2,8m Phi=8% Sg=70% Fluido=gás

Zonas de interesse em perfis no poço 3-BB-2D-PR

Fm. C. Mourão: 3834/3841,3m EP=4,7m Phi=7,5% Sg=? Fluido=gás

3.3.2 Indícios e amostragem

Poço 1-BB-1-PR:

Testemunho

Sem testemunhagem

Amostragem lateral rotativa

Fm. Irati – folhelhos (8 amostras).

Fm. Campo Mourão – 3442/3475m; arn/flh/diamictitos (15 amostras).

Indícios em calha

Fm. Teresina – 2112m (arn/cre, óleo ctn, FE, CM).

Fm. Irati – 2462m (arn, FT, CM).

Fm. Rio Bonito – 2730/2780m (arn, FP, CI).

Detector de gás

Fm. Teresina – 2117m (4 UGT).

Fm. Rio Bonito – 2673m (170 UGT).

Gr. Itararé/ Fm. Taciba – 2922/2927m (9 UGT).

Gr. Itararé/Fm C. Mourão – 3058/3063m (11 UGT)

3443m (15 UGT).

3585/3590m (10 UGT).

Kicks

Fm. Rio Bonito – 2736m (chama de 6m)

2673m (chama de 8m) *side track*

Poço 3-BB-2D-PR:

Testemunho

Testemunho n° 1 Intervalo 3832/3832,4 (0,4m recuperados).

Fm. Campo Mourão – arn mfn s/ indícios, fraturas milimétricas

Intensa cimentação de calcita, pirita, clorita e sílica

3832,08 Phi = 9,9% k=2,1 mD

3832,2 Phi=8% k=0,6 mD

Amostragem lateral rotativa

Sem amostragem lateral

Indícios em calha

Fm. Irati – 2451/2453m (calcarenitos)

2455/2460m (arenitos)

Fm. Palermo – topo

Detector de gás

Fm. Irati – 20 UGT

Gr. Itararé/Fm C. Mourão – 3834/3842m (25 UGT)

3.3.3 Testes

Poço 1-BB-1-PR:

Testes a poço aberto

TF-1 2114/2124m Fm. Teresina – teste conclusivo em intervalo fechado.

TF-2 2461/2469 Fm. Irati – teste falho por não vedação dos obturadores.

TF-2A 2465/2505 Fm. Irati – teste conclusivo, interv. de baixa k, sem identificar o fluido da formação.

TF-3 2644/2650 Fm. Rio Bonito – teste conclusivo, interv. de baixíssima k, portador de água salgada.

TF-4 2663/2673 Fm. Rio Bonito – teste conclusivo quanto ao fluido (gás/água).

TF-5 2730/2736 Fm. Rio Bonito – teste conclusivo em interv. de baixíssima transmissib., portador de água salg.

TF-6 2921/2930m Fm. Taciba – teste falho devido a não vedação dos obturadores.

TF-6A 2923/2930m Fm. Taciba – teste falho devido a não vedação dos obturadores.

TF-6B 2923/2930m Fm. Taciba – teste conclusivo em intervalo de baixa k, portador de gás.

TF-7 3055/3066m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo de baixíssima k, portador de gás.

TF-8 3260/3270m Fm. Campo Mourão/Diabásio – teste conclusivo em intervalo fechado.

TF-9 3440/3450m Fm. Campo Mourão – Gás – $K=4\text{mD}$ – $S=47$ - $65.000\text{m}^3/\text{d}$
 $c/P_{\text{cab}}=24,6\text{kgf}/\text{cm}^2$ – $\text{AOF}=96.000\text{m}^3/\text{d}$.

TF-9A 3439/3450m Fm. Campo Mourão–Gás – $K=1,4\text{mD}$ – $S=12$ – $84.200\text{m}^3/\text{d}$
 $c/P_{\text{cab}}=32,3\text{kgf}/\text{cm}^2$ - $\text{AOF}=98.407\text{m}^3/\text{d}$.

TF-10 3582/3593m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo de baixíssima k, portador de gás.

TFS-11 3466/3473 Fm. Campo Mourão – teste falho por não vedação dos obturadores.

TFS-11A 3466/3473m Fm. Campo Mourão – teste falho devido a não vedação dos obturadores infláveis.

TFS-11B 3466/3473m Fm. Campo Mourão – idem.

TFS-12 3084/3091m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo de baixa k, portador de água e gás.

Testes a poço revestido

TFR-1 3441*/3445m Fm. Campo Mourão – Gás – Reservatório Complexo – Não Depletivo p/204.500m³ –

K=1,9mD – DR=1,25 – 93.200m³/d c/Pcab=25,3kgf/cm²-AOF=96.300m³/d – Dg=0,61 – API 43.

TFR-2 3441*/3445m Fm. Campo Mourão - Gás – Não Depletivo p/204.500m³ –

K=1,9mD – DR=1,3 – 88.500m³/d c/Pcab=23,2kgf/cm²-AOF=98.400m³/d – Dg=0,61 – API 43.

TFR-3 3315/3223m Fm. Campo Mourão – teste conclusivo em intervalo fechado.

TFR-4 2925/2935m Fm. Taciba – teste interrompido devido a desconexão do equipamento de pistoneio.

TFR-4A 2925/2935m Fm. Taciba – teste conclusivo em intervalo portador de gás, depletivo.

TIF-1 2925/2935m Fm. Taciba – recuperados na reserva 22 bbl de água e fluido de completação.

Obs.: Testes após completação e otimização da produtividade.

Poço 3-BB-2D-PR:

Corpo superior (A) da Fm. Campo Mourão, a Poço Aberto

Qgás = 200.000m³/d com Pcab=22 kgf/cm²..

Obs.: Teste após completação e otimização da produtividade.

Após intensa campanha de avaliação por testes de formação a poço aberto e a poço revestido nos poços do Campo de Barra Bonita, em diversos intervalos, abrangendo várias formações potenciais como descrito acima, apenas os reservatórios da Fm. Campo Mourão representados pelos corpos A e B se mostraram produtores comerciais de gás. Os testes desta conclusividade podem ser sumarizados da seguinte maneira:

- no poço 1-BB-1-PR o corpo A, após canhoneio, acidificação e limpeza apresentou uma vazão de gás de 108.000 m³/dia com uma Pcab de 16 kgf/cm². Em seguida foi canhoneado o corpo B, efetuada nova acidificação e posterior limpeza de ambos intervalos e o poço apresentou uma vazão de 205.000 m³/dia, Pcab de 16 kgf/cm² e uma AOF estimada de 286.000 m³/dia.

- no poço 3-BB-2D-PR, perfurado o corpo A e apenas o topo do corpo B; após canhoneio, acidificação e limpeza destes intervalos, o poço apresentou uma vazão de 200.000 m³/dia e uma AOF estimada de 210.000 m³/dia.

3.3.4 Estratigrafia e Zoneamento

De acordo com os critérios de zoneamento e nomenclatura, “zona” é a unidade básica do zoneamento e é definida como um conjunto de camadas correlacionáveis e contínuas estratigraficamente, contendo petróleo ou água. A compartimentação vertical devido à presença de camada impermeável define duas zonas diferentes. Quando a camada impermeável não for contínua e/ou quando ocorrer variações significativas nas propriedades litológicas/petrofísicas mapeáveis dentro de uma zona teremos a subzona. A nomenclatura de uma zona deve seguir o nome formal (ou informal consagrado) da unidade cronoestratigráfica, acrescido de um número crescente do topo para a base da unidade. A nomenclatura de uma subzona é dada acrescentando-se letras em ordem crescente do topo para a base, após o nome das zonas.

No caso específico de Barra Bonita, onde se tem apenas dois poços perfurados e a qualidade dos dados da resolução sísmica não permitem rastrear ou individualizar zonas

e subzonas ou mesmo correlacionar atributos sísmicos com propriedades petrofísicas, os reservatórios da Fm. Campo Mourão de interesse para a exploração do campo constituem uma zona. Esta, pelas características de perfis, como vistas anteriormente, foram divididas em três subzonas, informalmente denominadas de Corpo A, Corpo B e Corpo C, separadas por camadas de diamictitos e folhelhos.

As tabelas 3.2 e 3.3 ilustram os topos estratigráficos previstos e constatados nos poços do campo. A diferença entre previsão e constatação é reflexo direto da qualidade sísmica da área.

Tabela 3.2 – Topos previstos/constatados no poço 1-BB-1-PR

Grupo	Fm.	Mb	Previsto(m)	Constatado (m)
	Serra Geral		986	sup. (+1000)
	Botucatu		-305	1220 (-211)
	Rio do Rasto		-455	1315 (-306)
	Teresina		-685	1600 (-591)
	Serra Alta		-1290	2354 (-1345)
	Irati		-1380	2445 (-1436)
		Taquaral	n/prev.	2463 (-1454)
	Palermo		-1410	2478 (-1469)
	Rio Bonito		-1635	
		Siderópolis	n/prev.	2635 (-1628)
		Paraguaçu	n/prev.	2672 (-1663)
		Triunfo	n/prev.	2728 (-1719)
Itararé				
	Taciba		-1746	2814 (-1815)
	C. Mourão		-1895	3055 (-2046)
Diabásio			n/prev.	3262 (-2253)
	C. Mourão			3303(-2294)
Diabásio			n/prev.	3331 (-2322)
	C. Mourão			3441 (-2432)
	Lag. Azul		-2360	não ocorre
	Ponta Grossa		-2715	3729 (-2720)

Tabela 3.3 – Topos previstos/constatados no poço 1-BB-1-PR

Grupo	Fm.	Mb	Previsto(m)	Constatado (m)
	Serra Geral		sup	sup
	Botucatu		-210	-207
	Rio do Rasto		-310	-303
	Teresina		-600	-591
	Serra Alta		-1340	-1354
	Irati			
		Taquaral	-1440	-1436
	Palermo		-1475	-1469
	Rio Bonito			
		Siderópolis	-1630	-1627
		Paraguaçu		-1677
		Triunfo		-1718
Itararé				
	Taciba		-1810	-1805
	C. Mourão		-1970	-2046
Diabásio			-2250	-2256
	C. Mourão			-2304
Diabásio			-2325	-2327
	C. Mourão		-2340	-2434
	Lag. Azul			NP
	Ponta Grossa			NP

3.3.5 Geologia Estrutural

A figura a seguir ilustra uma estrutura anticlinal decorrente de acomodações sindeposicionais que representa o arcabouço estrutural ao nível do topo reservatório principal do Campo de Barra Bonita, com base em dados sísmicos. Os limites do campo foram definidos pelo contato gás-água @ -2471m, estimado a partir de dados de perfis e testes. A área de acumulação de gás é de 10 km².

O poço 3-BB-2D-PR, direcional com cabeça situada a 16m da cabeça do poço 1-BB-1-PR, atingiu o objetivo no ápice da estrutura com afastamento de 850m do descobridor.

de uma lente é acompanhado pelo adelgaçamento de outra imediatamente justaposta. Isto nos permite inferir a espessura dos corpos B e C que foram, respectivamente, apenas parcialmente ou nada penetrados no poço 3-BB-2D-PR.

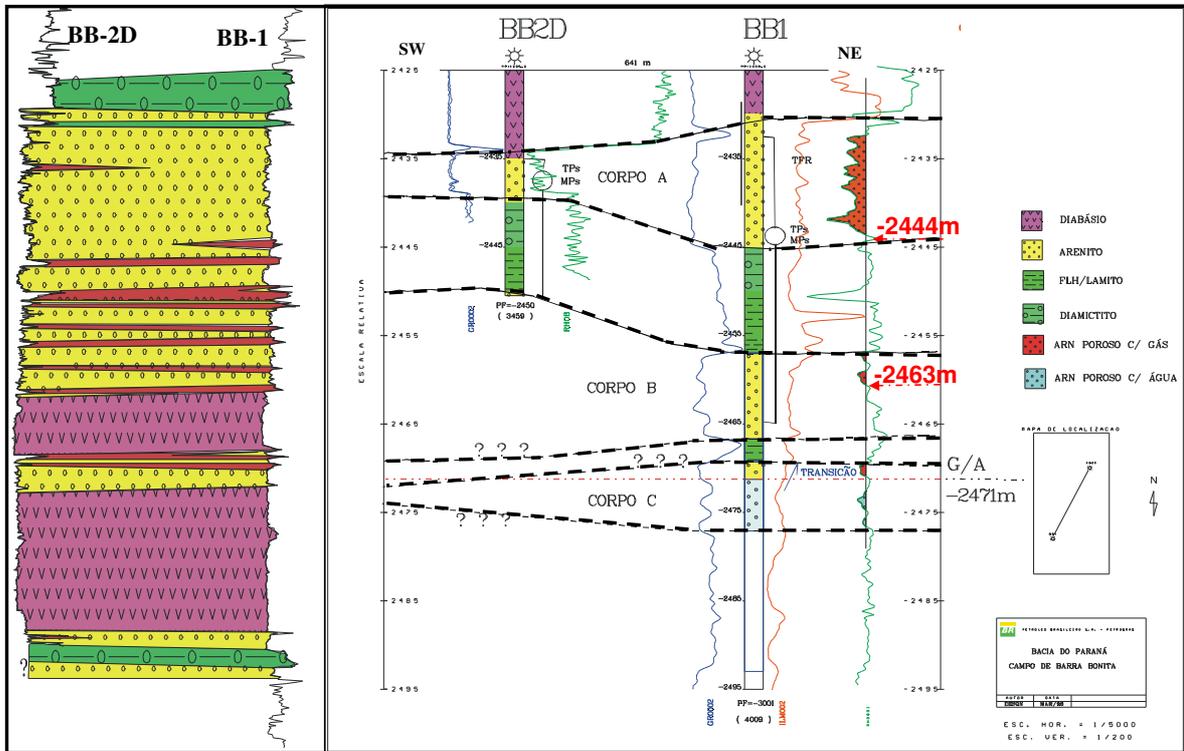


Figura 3.10 – Seção geológica do reservatório produtor do Campo de Barra Bonita

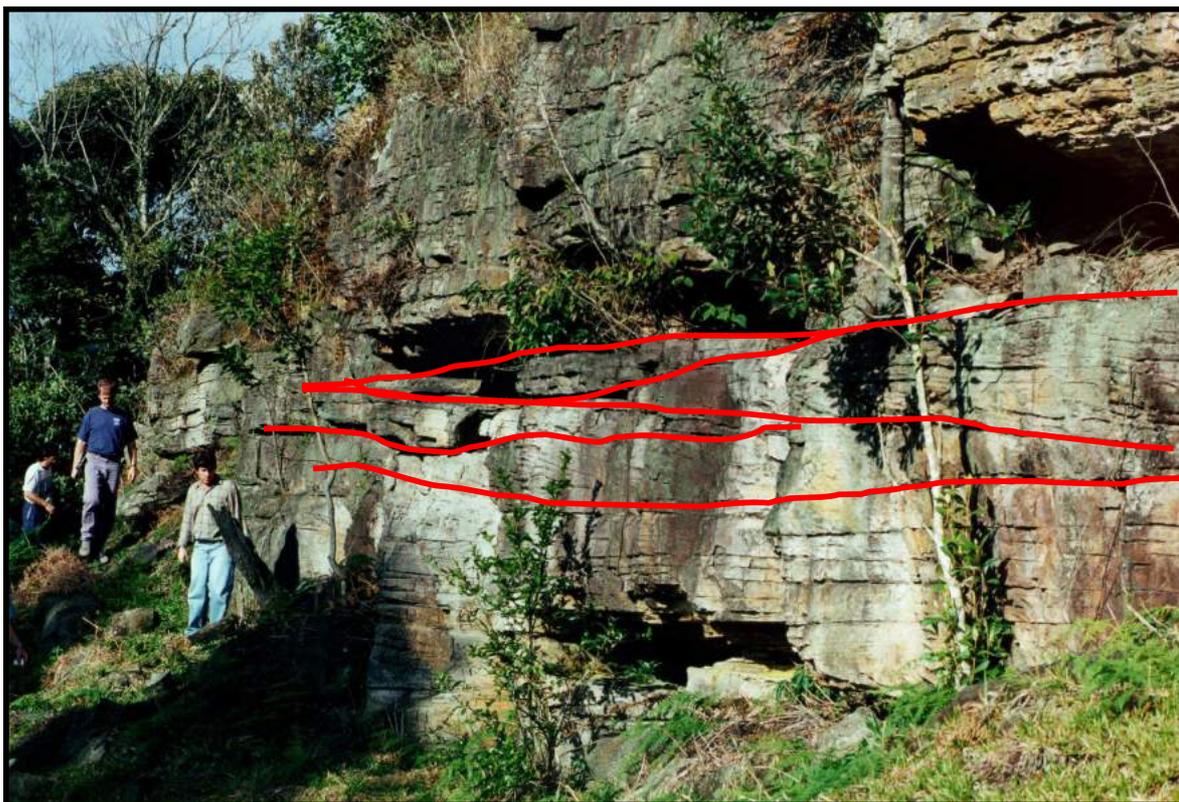


Figura 3.11 – Afloramento da Fm. Campo Mourão na Bacia do Paraná

A tabela 3.4 a seguir apresenta os parâmetros de quantificação de perfis e também os valores inferidos para os corpos B e C no 3-BB-2D-PR, com base neste modelo geológico e nos dados de perfis. O *cut off* utilizado nas totalizações de espessuras porosas, com base na correlação perfis e petrofísica foi de 6% porosidade.

Tabela 3.4 – Análise Quantitativa de perfis

CORPO	1-BB-1 MR=1009m				3-BB-2D MR=1009m				
	TOPO BASE	NET (m)	PHIm (%)	SWm (%)	TOPO(med) BASE(med)	TOPO(vert) BASE(vert)	NET (m)	PHIm (%)	SWm (%)
A	3440(-2431)	11	9	17	3832	3442(-2433)	4,7	7,5	-
	3453(-2444)				3842	3447(-2438)			
B	3465(-2456)	2,8	8	30	3862	3459(-2450)	x	x	x
	3475(-2466)				x	x	x	x	
C	3477(-2468)	1,2	8	60	Não Perfurado	x	x	x	x
	3485(-2476)								

Ainda com base no modelo conceitual foram feitos os mapas de isópacas porosas dos três corpos reservatórios (A, B e C), ilustrados nas figuras 3.12, 3.13 e 3.14, onde pode se observar o alongamento das isópacas no sentido de deposição regional destes arenitos (NW-SE) e o eixo de deposição alternado para os diferentes corpos, ora no BB-1, ora no BB-2D, de acordo com a geometria de compensação dos corpos lenticulares.

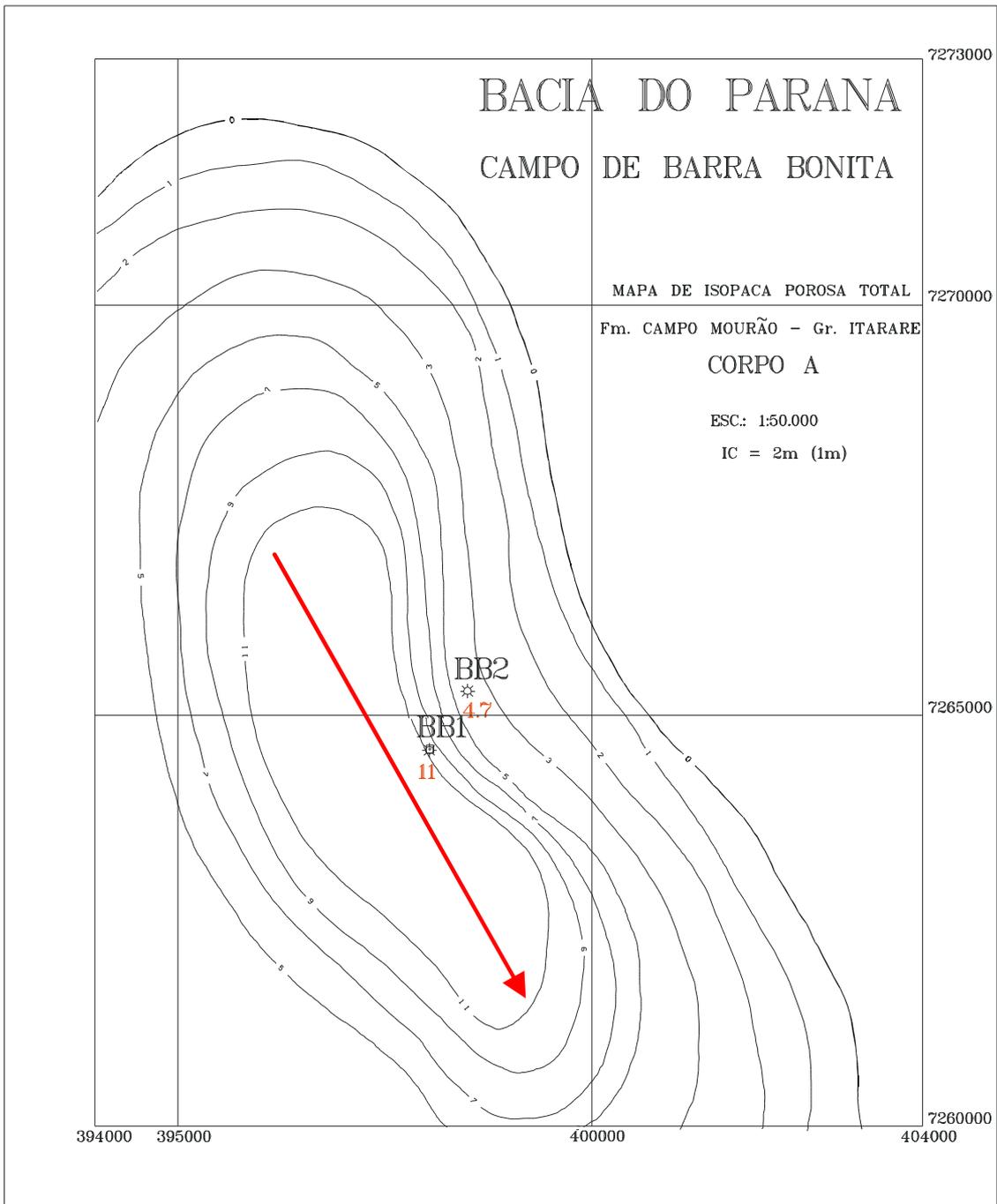


Figura 3.12 – Mapa de isópaca porosa total do Corpo A

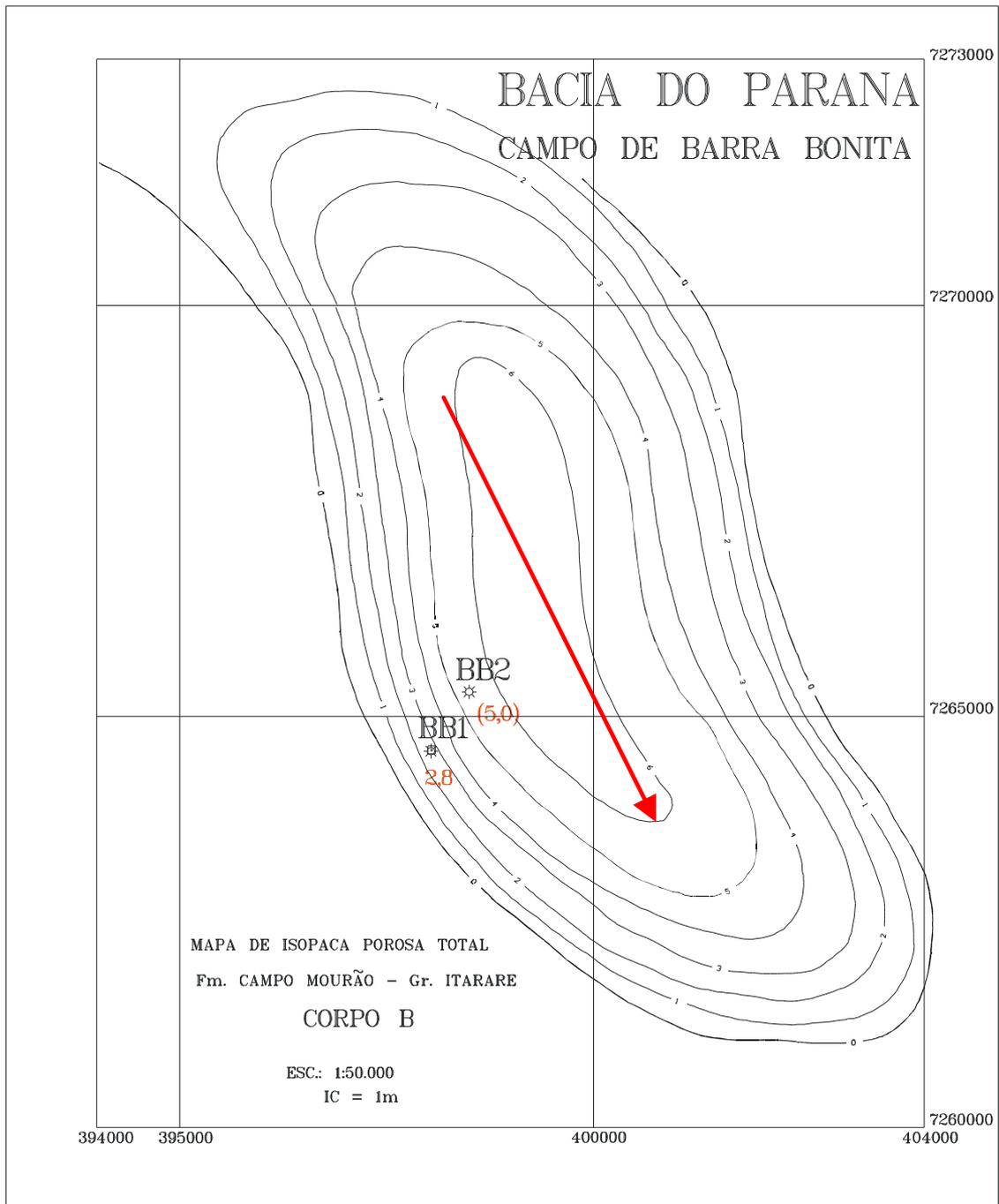


Figura 3.13 – Mapa de isópaca porosa total do Corpo B

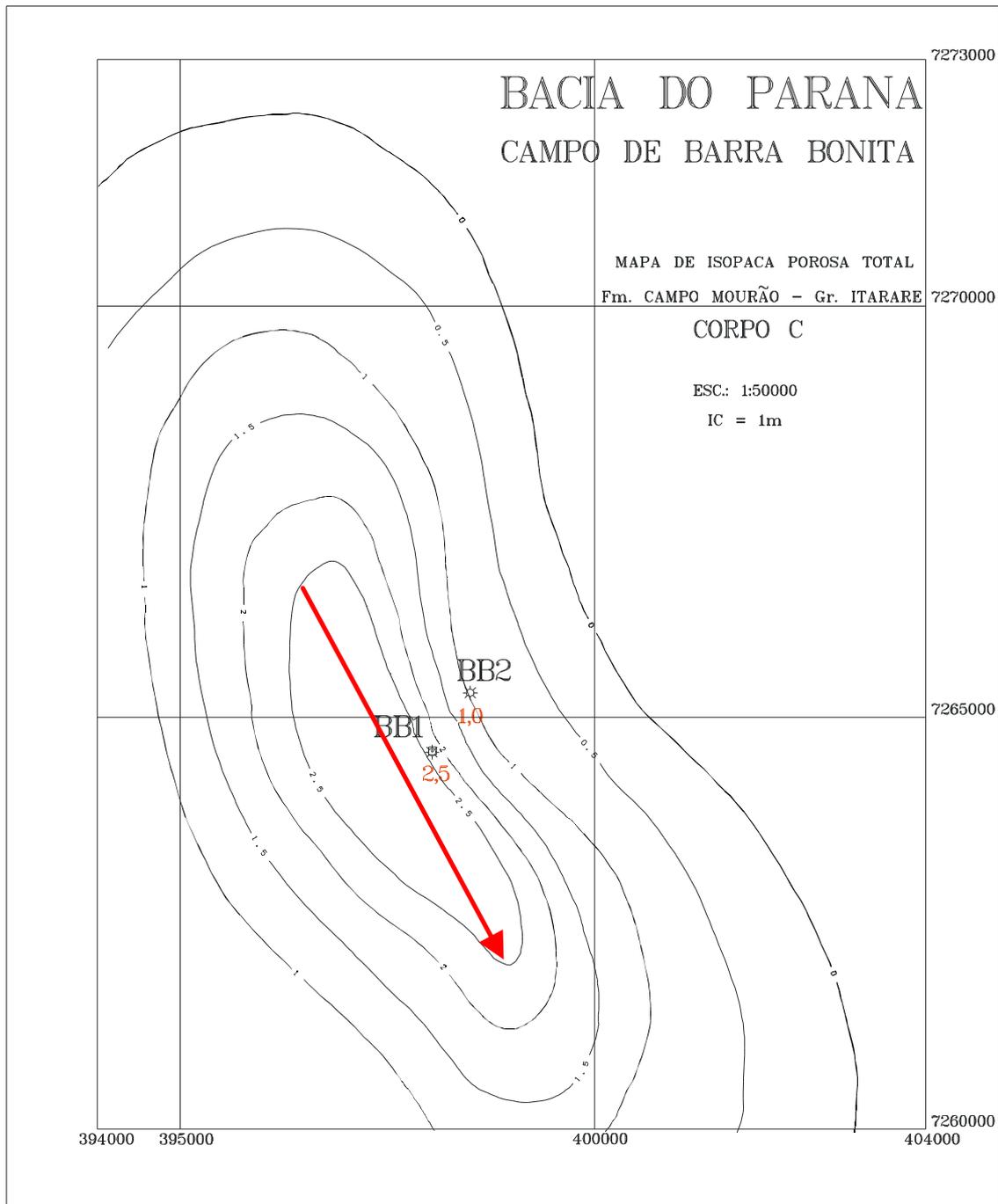


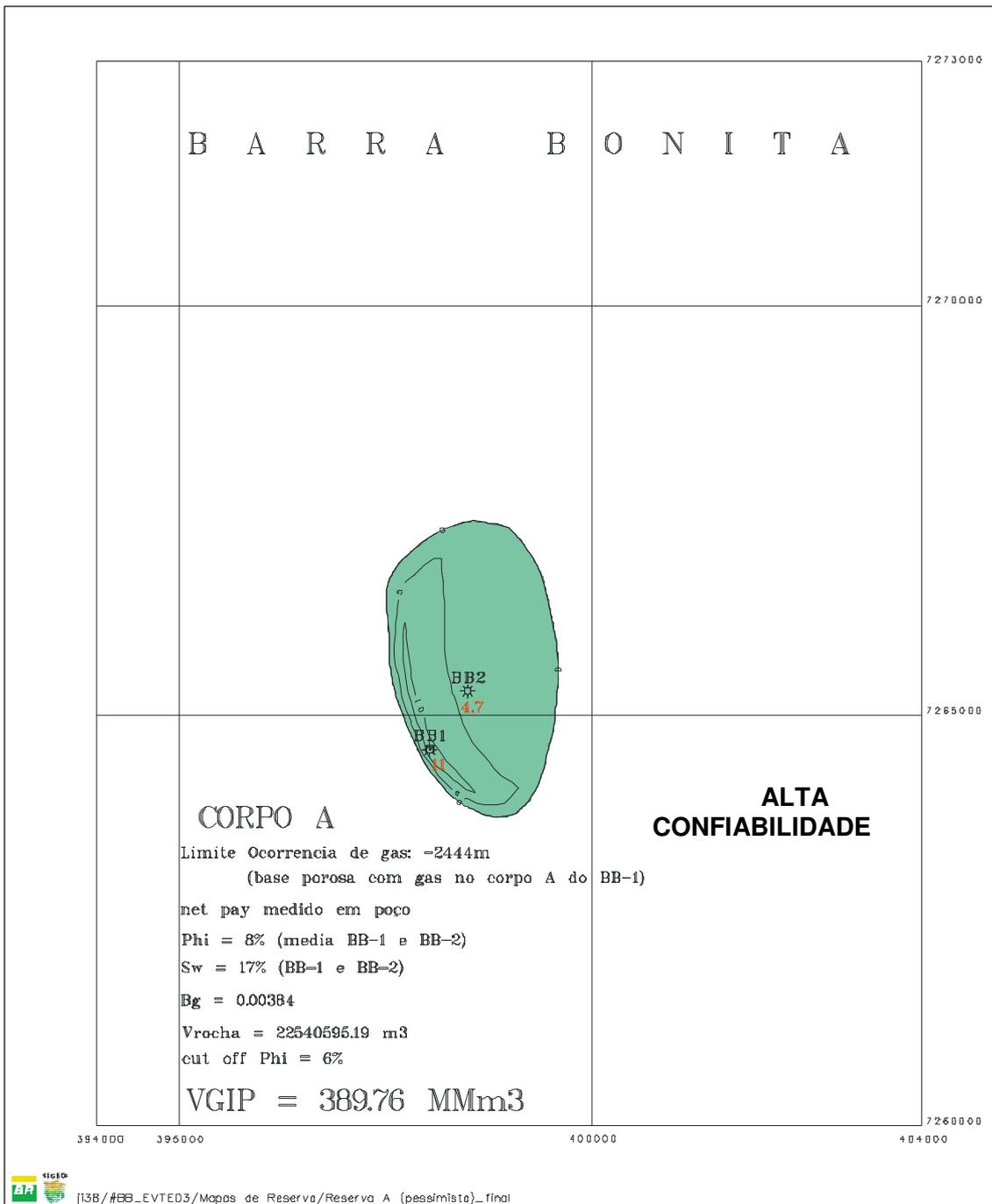
Figura 3.14 – Mapa de isópaca porosa total do Corpo C

Com base na espessura dos corpos porosos e na individualidade ou não dos corpos A e B (o corpo C é portador de água) em relação ao sistema hidráulico, aqui representado por diferentes cenários de contato de fluido, foram elaborados mapas volumétricos de alta, moderada e baixa confiabilidade. A seção geológica de reservatório apresentada anteriormente na figura 3.10 e a tabela 3.5 a seguir facilitam o entendimento das premissas adotadas para os diferentes cenários de graus de confiabilidade.

Tabela 3.5 – Premissas dos graus de confiabilidade

PREMISSAS		
	LIMITE OCORRÊNCIA DE GÁS	ESPESSURAS DOS RESERVATÓRIOS
<i>Confiabilidade ALTA</i>	Base dos corpos porosos penetrada no poço	Espessura dos corpos porosos medida no poço
<i>Confiabilidade MODERADA</i>	Contato G/A por perfil no poço BB-1	Espessura dos corpos porosos medida no poço
<i>Confiabilidade BAIXA</i>	Contato G/A por perfil no poço BB-1	Esp. corpos porosos inferida pelo modelo geológico

Sendo consideradas as espessuras e os parâmetros obtidos nos poços, e como contato gás-água as respectivas bases porosas com gás identificadas no poço BB-1 (-2444m para o Corpo A e -2463m para o corpo B), foram elaborados os mapas mostrados nas figuras 3.15 e 3.16. Os volumes originais *in place* de gás denominados de ‘Alta Confiabilidade’ nesta consideração são, respectivamente, 389,8 milhões m³ e 106,3 milhões m³, totalizando um volume de gás *in place* de 496,1 milhões m³.



**Figura 3.15 - Mapa de isópaca porosa com gás Corpo A ALTA
CONFIABILIDADE**

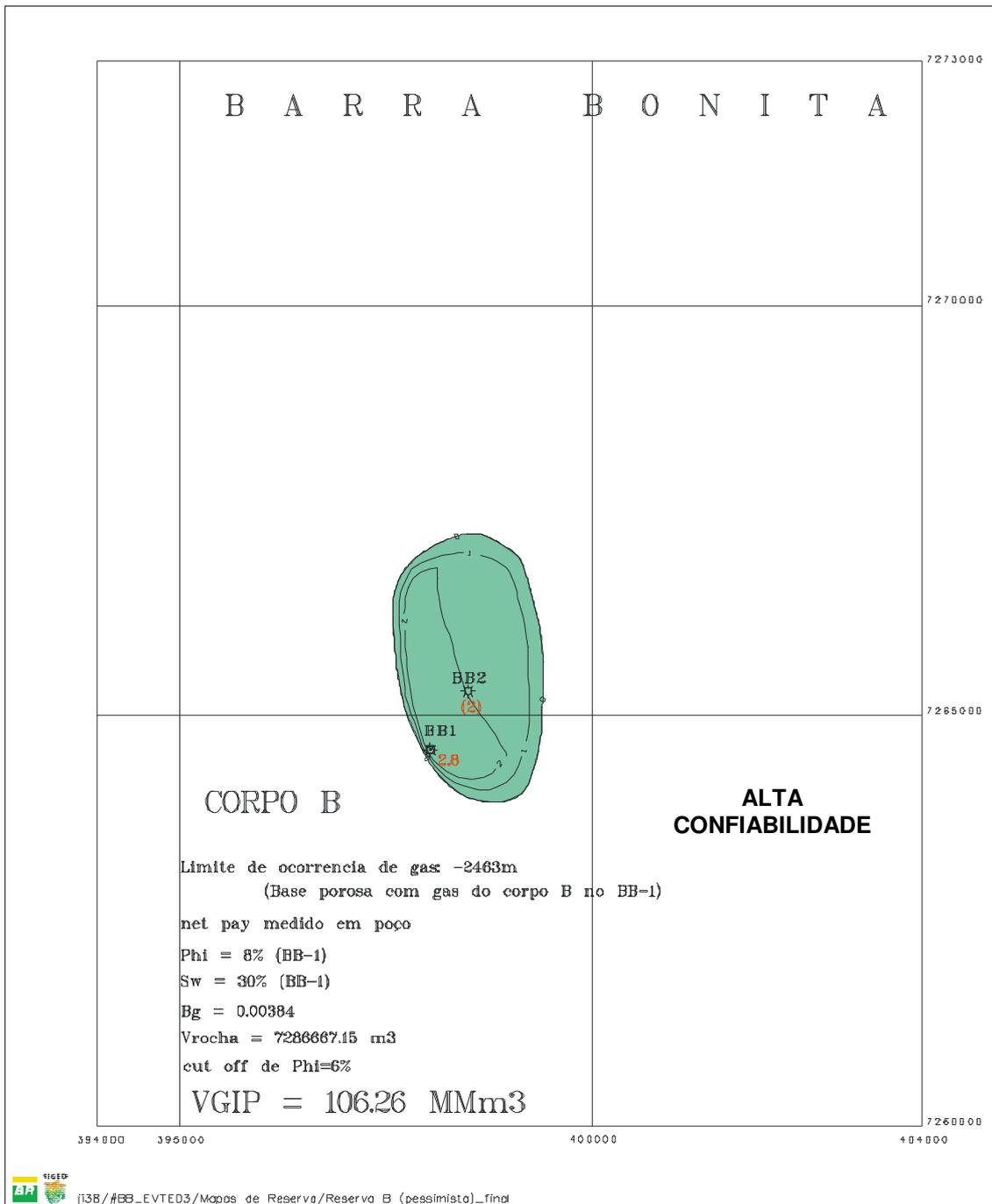


Figura 3.16 - Mapa de isópaca porosa com gás Corpo B ALTA CONFIABILIDADE

Analogamente, considerando os parâmetros médios observados nos poços, porém assumindo o contato gás-água observado no poço 1-BB-1-PR (-2471 m) como efetivo também para os dois corpos superiores portadores de gás, chega-se aos mapas de isópacas porosas com gás mostrados nas figuras seguintes. Estes mapas resultam no cálculo de volumes *in place* de gás denominados de ‘Moderada Confiabilidade’, de 614,2 e 136,8 milhões de m³ para o corpo A e corpo B, respectivamente. O corpo C não tem interesse para o aproveitamento do gás em virtude do contato gás-água observado. Dessa forma, o volume de gás *in place* totaliza 751,0 milhões m³ neste cenário.

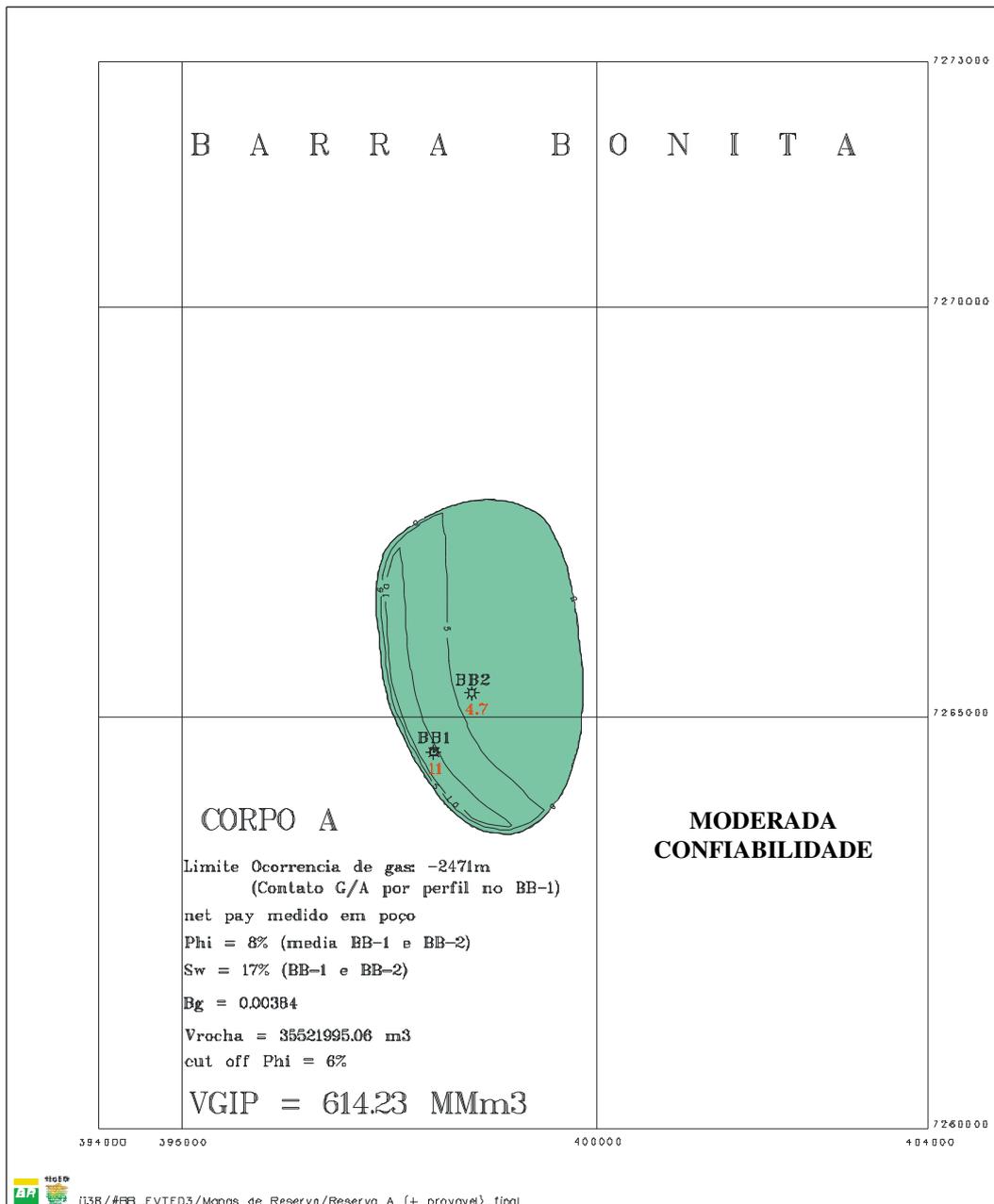


Figura 3.17- Mapa de isópaca porosa com gás Corpo A MODERADA CONFIABILIDADE

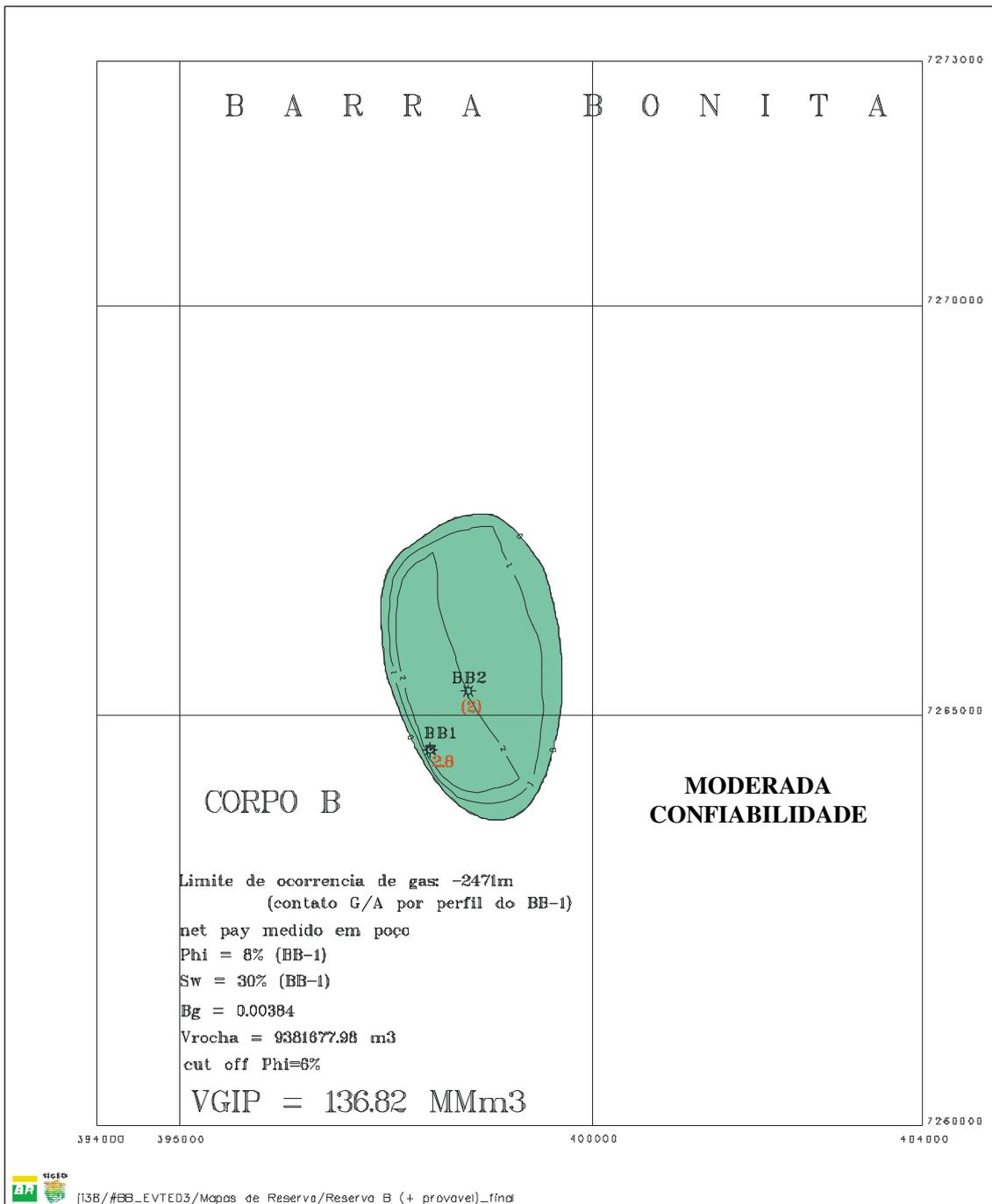


Figura 3.18 - Mapa de isópaca porosa com gás Corpo B MODERADA CONFIABILIDADE

O fato do poço 3-BB-2 não ter penetrado a totalidade do corpo B levanta a possibilidade de uma subavaliação deste reservatório, já que apenas a espessura perfurada está sendo considerada na avaliação de seus volumes. O modelo geológico deste tipo de acumulação prevê corpos de areia em formato lenticular sobrepostos, com espessuras que se compensam de forma que o espessamento de uma lente é acompanhado pelo adelgaçamento de outra imediatamente justaposta. Isto nos permite inferir que o corpo B possa apresentar no poço 3-BB-2D-PR uma espessura porosa total maior do que os 2,8 metros observados no poço 1-BB-1-PR, embora isto não tenha sido possível de constatar devido à penetração parcial do poço. Este tipo de interpretação, com contato gás-água único em -2471m e aumentando o *net pay* do Corpo B de 2m para 5m pela diminuição do *cut off* de porosidade de 6% para 5% no mapeamento destes reservatórios, resulta nos mapas das figuras 3.19 e 3.20, que apresentam volumes originais *in place* de gás denominados de ‘Baixa Confiabilidade’, de 747,0 e 358,9 milhões m³, totalizando dessa forma um volume de gás *in place* de 1105,9 milhões m³ neste cenário mais otimista.

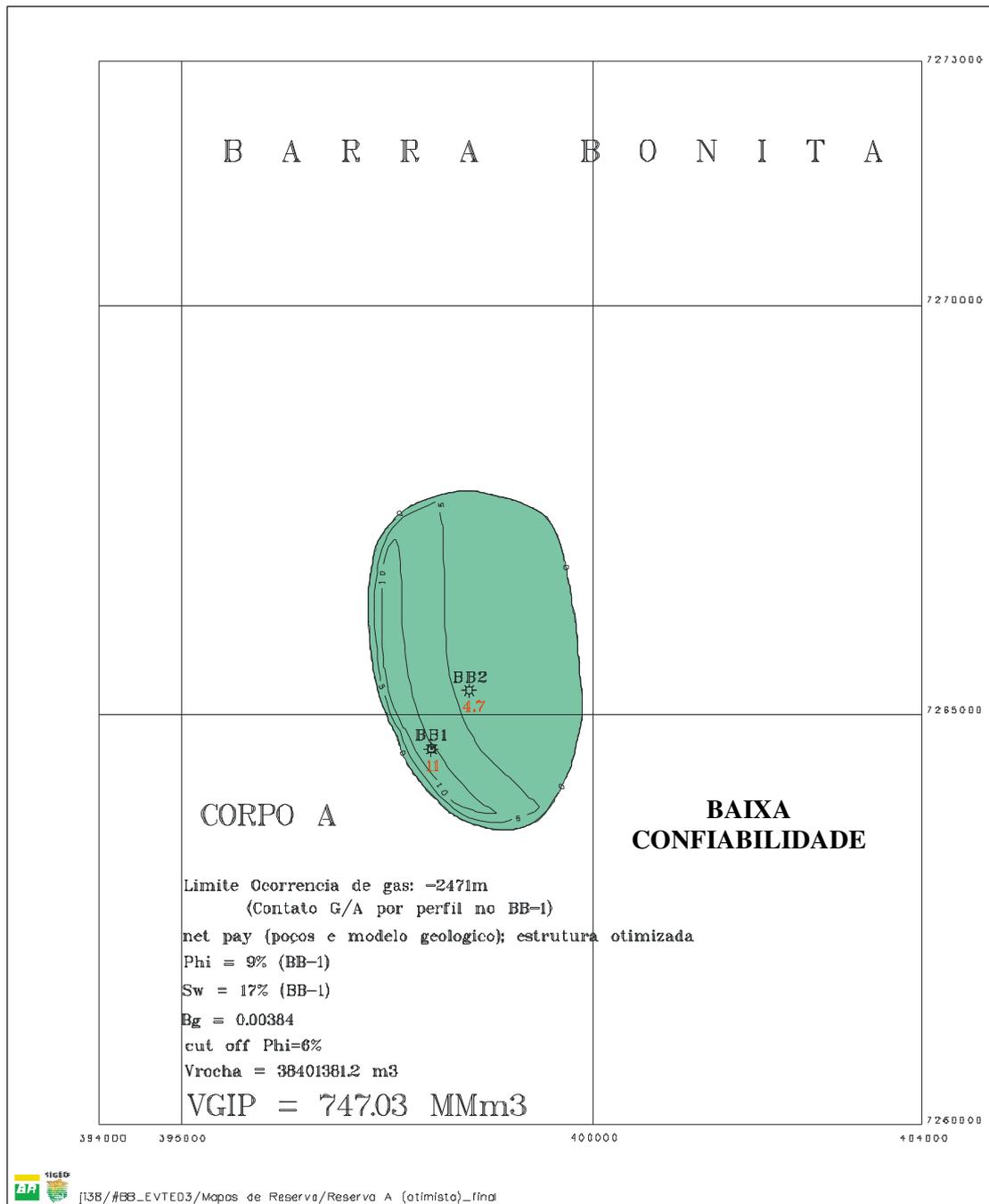


Figura 3.19 - Mapa de isópaca porosa com gás Corpo A BAIXA CONFIABILIDADE

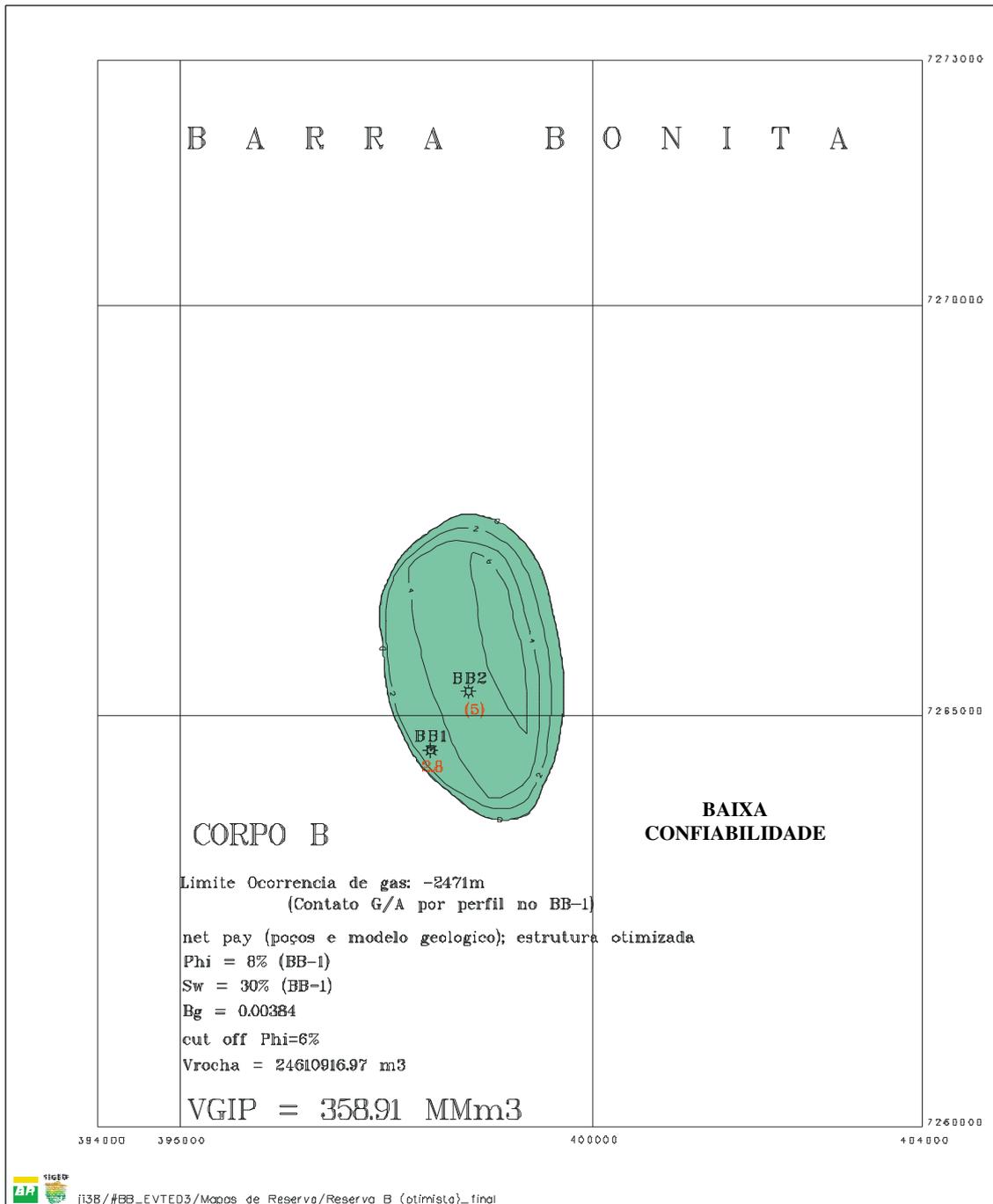


Figura 3.20 - Mapa de isópaca porosa com gás Corpo B BAIXA CONFIABILIDADE

3.3.6 Análise de fluidos

Amostras de fluido coletadas durante o teste TFR-1 do poço 1-BB-1-PR, no intervalo 3441/3445m, revelaram um gás leve, com poder calorífico superior de 9.334 kcal/m³, com elevada concentração de metano. Em função de contaminação de fluidos durante os sucessivos testes de formação efetuados durante a perfuração do poço, não foi possível obter conclusividade nas análises geoquímicas, de tal sorte que a amostra de condensado recuperado neste teste foi considerada não representativa do intervalo. A tabela 3.6 apresenta os resultados de uma análise representativa do gás de Barra Bonita.

Tabela 3.6 - Composição do gás do poço 1-BB-1-PR

Análise Representativa

Amostra Teste TFR-1	C1	C2	C3	iC4	C4	iC5	C5	C6	CO2	N2	Dens	PM
%v/v	91,69	4,47	1,16	0,17	0,22	0,07	0,04	0,25	0,19	1,74	0,611	17,68

Amostra 2 Teste TFR-1	C1	C2	C3	iC4	iC5	C6	CO2	N2	Dens	PM
%v/v	91,84	4,36	1,14	0,16	0,07	0,21	0,22	1,75	0,61	17,3

3.4 Engenharia de Reservatórios

3.4.1 Dados de Poços

Os parâmetros representativos das principais zonas de interesse do poço pioneiro 1-BB-1-PR, descobridor do Campo de Barra Bonita, são apresentados na Tabela 3.7. Estes parâmetros foram obtidos após interpretação do perfil *ELAN*, dois testes de formação a poço revestido (TFR) e diversas medidas de produção seguidas de teste com registrador de fundo (TP) durante a completação do poço.

Tabela 3.7 - Parâmetros das principais zonas de interesse no poço 1-BB-1-PR

Intervalos	(m)	A: 3440/3453 B: 3465/3475 C: 3477/3485
Espessura porosa	(m)	15,0
Intervalos Canhoneados	(m)	3441/3445 3465/3474
Porosidade média	(%)	8,5
Saturação de gás	(%)	76,5
Pressão estática ⁽¹⁾	(kgf/cm ²)	312,0
Vazão ⁽²⁾	(m ³ /d)	205.000
P. Cabeça Fechado	(kgf/cm ²)	248,0
P. Cabeça em Fluxo ⁽²⁾	(kgf/cm ²)	142,5
P. Fundo em Fluxo ⁽²⁾	(kgf/cm ²)	182,1
A.O.F. ⁽³⁾	(m ³ /d)	286.000
Skin total		-0,9
Perm. Efetiva horizontal	(mD)	1,8
Temperatura	(° C)	90,6
Densidade do gás	(ar = 1)	0,609

- (1) @ 3373,8 m - TFR-1
- (2) Abertura 24/64" - 3º fluxo - TP-1
- (3) A.O.F. = Absolute Open Flow - TP-1

Foram identificados três corpos de areia portadores de gás no poço 1-BB-1-PR, denominados corpo A, B e C. Os perfis a poço aberto indicaram um contato gás-água em torno de -2471 m (no corpo C), com forte indicativo de uma zona de transição de aproximadamente 5 m no topo desse corpo. Deste modo, o Corpo C não é objeto de exploração nesse campo.

Entre o segundo semestre de 1997 e o início de 1998 foi perfurado, completado e avaliado o segundo poço exploratório do campo de Barra Bonita, o 3-BB-2D-PR. Este poço confirmou a continuidade do corpo A, ainda que menos espesso, com 4,7 m.

Os dois poços foram equipados com coluna de produção e submetidos a operações de limpeza, acidificação rasa da formação e avaliação. O poço 1-BB-1-PR foi canhoneado inicialmente apenas no corpo A, apresentando, após jateamento de fluidos em fluxo, uma produção de gás de 108 mil m³/d com pressão na cabeça de 16,0 kgf/cm² (MP-1B). Após ampliação do canhoneio, incorporando o corpo B, e principalmente diversas operações de limpeza em fluxo e acidificação rasa da formação, o poço apresentou vazão de 205 mil m³/d de gás com pressão na cabeça de 142,5 kgf/cm², representando uma AOF de 286 mil m³/d (TP-01).

A completção do 3-BB-2D-PR foi realizada a poço aberto nos corpos A e B, sendo que o corpo C não foi perfurado face ao risco de atingir trecho com água. Após operações de jateamento de fluidos em fluxo (limpeza) e acidificação rasa da formação, o poço apresentou uma produção de 200 mil m³/d de gás com pressão na cabeça de 22,2 Kgf/cm² (TP-1A), com uma AOF estimada em 210 mil m³/d.

3.4.2 Modelagem de fluxo

Com base nos resultados do Item 3.4.1 foi desenvolvida uma modelagem dos reservatórios com o objetivo de estimar o potencial produtor de gás do Campo de Barra Bonita.

Um estudo do potencial de produção do Campo de Barra Bonita foi realizado através de simulação numérica utilizando-se o simulador *IMEX* (CMG), tipo *black-oil*, visto que são reservatórios de gás seco. Na montagem do modelo numérico foram

utilizadas as propriedades de rocha e fluido obtidas nos poços, além de algumas propriedades obtidas por correlações, tais como permeabilidades relativas, viscosidade dos fluidos e compressibilidades, a exemplo do que foi feito por Villanueva e Silva (1997). Uma modelagem do fluxo vertical bifásico gás-água foi incluída para simular o desempenho de produção dos poços produtores, através do ajuste dos testes de formação realizados nos dois poços avaliados.

A malha de simulação utilizada é constituída por células regulares de 200 x 200 m, representando as três camadas dos reservatórios mapeados, totalizando um *grid* de 22 x 33 x 3, com 1.358 células ativas. Considerando a estruturação dômica do reservatório, foi adotado um modelo Fetkovich de aquífero, com avanço lateral e contato pelas bordas do campo. A Tabela 3.8 mostra as propriedades médias adotadas na simulação de fluxo e a Figura 3.21 mostra a visualização da malha de simulação em 3D em conjunto com as profundidades de topo na escala de cores.

Tabela 3.8 – Propriedades médias utilizadas no simulador de fluxo

Propriedade	Corpo		
	A	B	C
Porosidade	8.0%	8.0%	8.0%
Permeabilidade	3 mD	3 mD	3 mD
Saturação inicial	17%	30%	60%

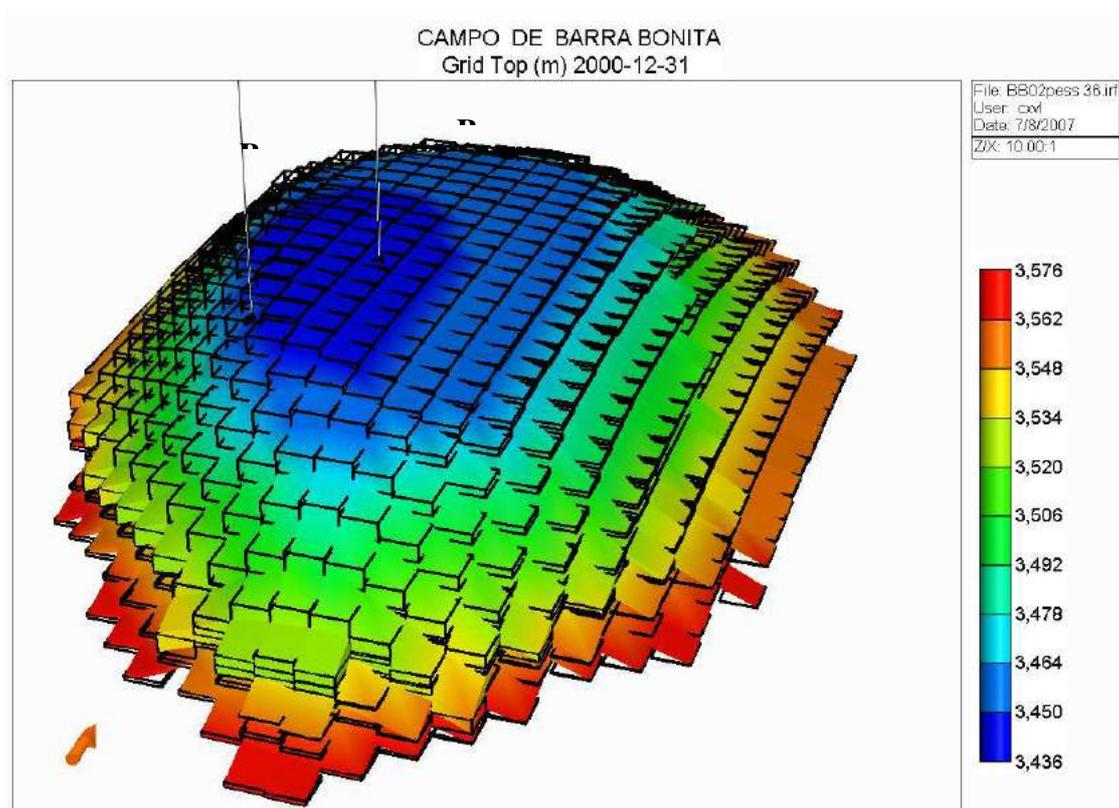


Figura 3.21 – Malha de simulação construída no *Imex*

Foi analisado o potencial de produção do campo para um patamar de vazão de 100.000 m³/d de gás para os três mapas volumétricos (Alta, Moderada e Baixa Confiabilidade). Conforme mostrado na Figura 3.22, a depender do grau de confiabilidade considerado poder-se-á atender este patamar de produção por cinco, dez ou quatorze anos. Estes volumes devem ser considerados como potenciais, já que os volumes efetivamente recuperáveis serão definidos conforme as características e exigências de um projeto comercial de produção a ser implantado, item a ser discutido no Capítulo 5.

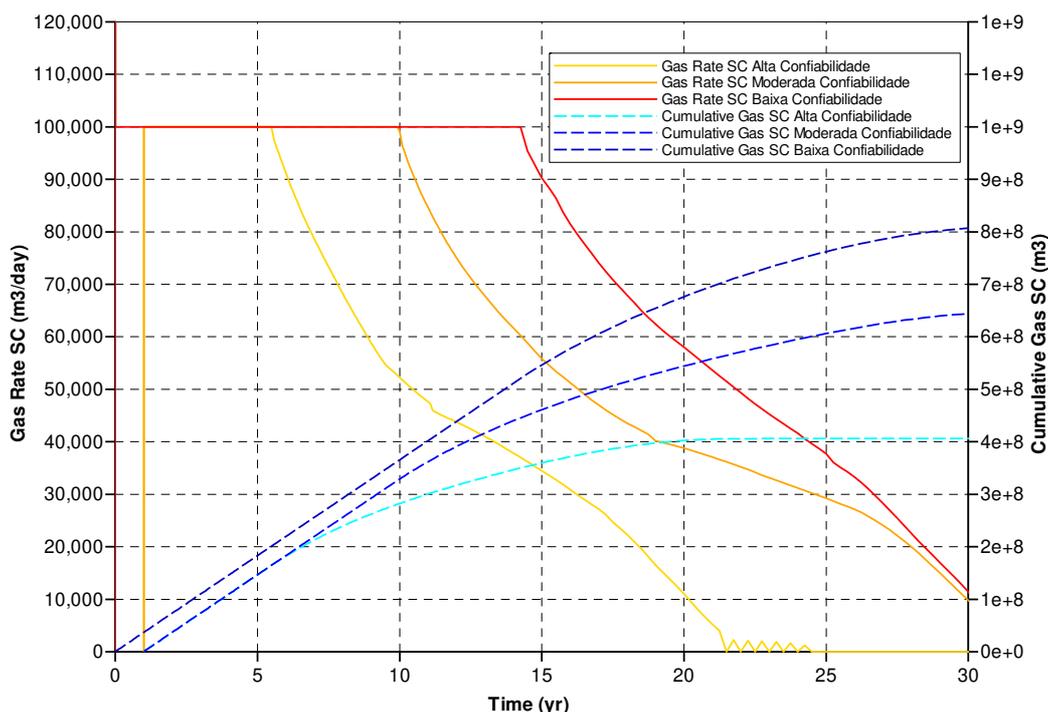


Figura 3.22 – Potencial de produção para os três mapas volumétricos

3.5 Metodologia de Gerenciamento de Reservatórios

O acompanhamento do desempenho dos reservatórios será realizado através de coleta e análise dos dados de produção e pressão de cada poço, bem como através da análise dos fluidos produzidos. Há expectativa de pouca variação nos parâmetros dos fluidos, uma vez que o gás é seco e com pouco conteúdo de condensado e água.

Os dados obtidos serão incorporados aos modelos geológico e de simulação e, através da interpretação dos resultados, incluindo a comparação com o anteriormente previsto, serão elaborados diagnósticos e tomadas as ações necessárias para a correção dos desvios, bem como para a otimização da produção, inclusive propondo eventuais limpezas de linhas, colunas e/ou canhoneados.

Estão previstas freqüentes estimativas das pressões estáticas de fundo de cada poço a partir dos dados de pressão na cabeça com os poços fechados, metodologia suficientemente precisa e comprovada em outros campos, reforçada pelo fato do gás ser bastante seco e sempre se dispor de um poço fechado e o outro em produção. A cada ano planeja-se concentrar a produção preferencialmente em um dos poços, avaliando o comportamento das pressões no outro, subsidiando rápido ajuste do simulador de fluxo,

que por sua vez propiciará melhor ajuste anual da metodologia macro de produção. Alguns poucos registros de pressão de fundo confirmarão as pressões e propiciarão o ajuste fino da metodologia acima prevista.

Todos os fluidos exportados serão medidos diariamente, conforme a necessidade. Como normalmente apenas um poço estará em produção, será fácil efetuar o rateio diário para cada poço, com base nos dados de testes dos poços e de seus parâmetros diários de produção. Mensalmente prevê-se a realização de teste individual de cada poço, aferindo seu desempenho, o mesmo ocorrendo sempre que apresentar eventual anomalia de comportamento.

Os líquidos produzidos serão preferencialmente medidos através de alteração diária do nível em vasos e tanques, propiciando maior precisão, uma vez que a vazão esperada dos mesmos será muito baixa, podendo ser irregular em caso de algumas golfadas e abertura interrupta das válvulas de controle de nível dos vasos. Face à baixa vazão de produção prevista para cada poço, poderá ocorrer algum acúmulo de líquidos na coluna, que se evidenciará por redução anômala na pressão de cabeça. Quando necessário, o poço será submetido a uma vazão maior, direcionado ao queimador por pouco tempo, para purga dos líquidos, restaurando a condição normal de produção.

4. RESERVAS

4.1 Volumes *in situ*

Os volumes *in situ* de gás e condensado para o Campo de Barra Bonita, são apresentados na Tabela 4.1. Importante ressaltar que esses volumes se referem ao critério de Baixa Confiabilidade, isto é, são volumes máximos, conforme abordado no Capítulo 3.

Tabela 4.1 - Volumes *in situ*

Volumes (MM m ³)	Corpo A	Corpo B
Condensado estabilizado	0,001	0,001
Gás não associado	747,030	358,910

4.2 Reservas

Como o Campo de Barra Bonita é um reservatório de gás não associado e ainda não foi formalizado o contrato de venda do gás segundo as premissas apresentadas neste projeto, ainda não se pode classificar parte dos volumes a serem recuperados como reserva Provada. As reservas totais apresentadas na Tabela 4.2 são os volumes recuperáveis esperados segundo o cenário mais otimista (Baixa Confiabilidade), classificados então como reservas Provável e Possível. A partir do momento em que o contrato de fornecimento de 35 mil m³/d de gás por dez anos for efetivamente assinado, conforme previsto no presente projeto, um volume na ordem de 127,8 milhões m³ de gás poderá ser classificado como Reserva Provada.

Tabela 4.2 – Reservas Provasdas e Totais

Reservas	Corpo A		Corpo B	
	Provada	Total	Provada	Total
Condensado estabilizado (m ³)	0	988	0	634
Gás não associado (MM m ³)	0	493,759	0	316,871

4.3 Produções acumuladas

Não houve nenhuma produção até o momento no Campo de Barra Bonita.

4.4 Regulamento Técnico de Reservas de Petróleo e Gás Natural

Os volumes discriminados nos subitens 4.1, 4.2 e 4.3 foram determinados de acordo com o Regulamento Técnico de Reservas de Petróleo e Gás Natural da ANP.

5. PREVISÃO DE PRODUÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE FLUIDOS

5.1 Previsão de Produção

Conforme analisado no Capítulo 3, foram construídos três modelos de reservatório para o Campo de Barra Bonita, refletindo graus de Confiabilidade Alta, Média e Baixa. Foi utilizado o simulador numérico de fluxo *IMEX* (CMG) para estimar o potencial de produção do campo segundo estes três cenários.

Para estimar o desempenho da produção de gás em Barra Bonita e balizar a curva de produção a ser ofertada no presente projeto, foi adotado o modelo geológico de Alta Confiabilidade, que utiliza parâmetros mais conservadores. Isto foi feito com o objetivo de garantir maior confiabilidade à curva de produção contratada, já que o projeto será implantado em área remota, sem alternativa fácil para suprir alguma deficiência no atendimento à demanda de gás prevista.

O projeto de produção de Barra Bonita consiste no aproveitamento dos dois poços existentes no campo, BB-1 e BB-2, cujo gás será processado numa planta para enquadramento do gás às especificações de uso veicular, bem como às exigências da ANP, sendo posteriormente comprimido para transporte rodoviário em caminhões feixe.

O volume de gás a ser vendido a partir do terceiro ano de produção é de 35 mil m³/d. Nos dois primeiros anos prevê-se um aumento gradativo da demanda, acompanhando a formação do mercado de gás veicular na região. Considerando um consumo de gás para manutenção de chama piloto de segurança e alguma necessidade de queima para purga de líquidos nas colunas de produção, estima-se uma vazão de produção nominal média de 36 mil m³/d de gás ao longo da vida do projeto.

As Figuras 5.1 a 5.4 mostram o resultado da simulação de fluxo para as curvas de gás e água da única zona de produção (Fm. Campo Mourão) e demais parâmetros de produção para atendimento desta demanda.

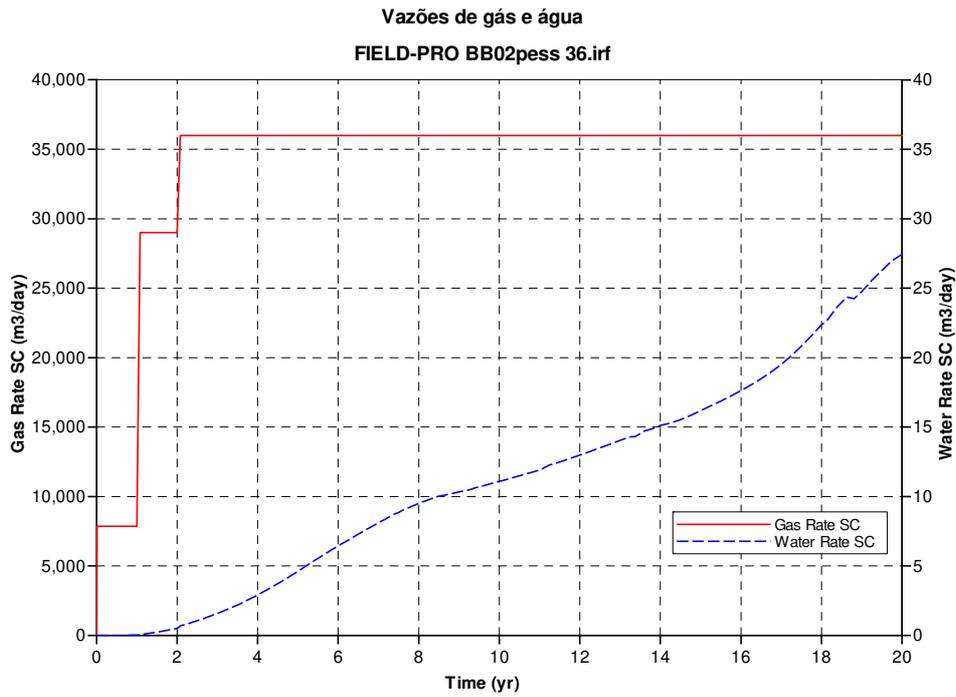


Figura 5.1 – Vazões de produção de gás e água estimadas

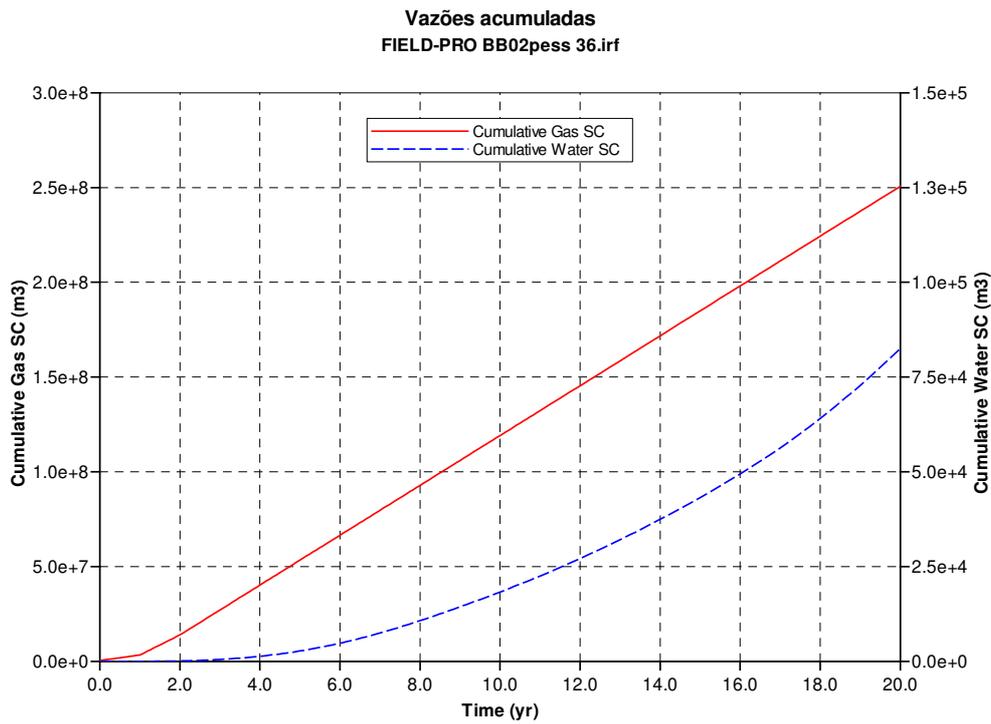


Figura 5.2 – Vazões acumuladas de gás e água estimadas

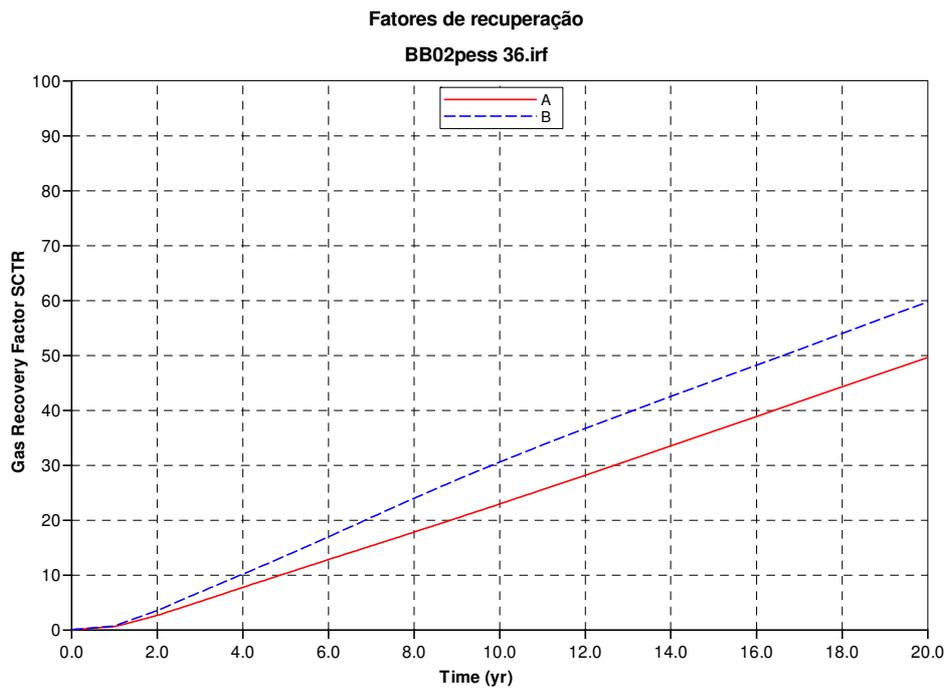


Figura 5.3 – Fatores de recuperação ao longo do tempo por subzona de produção

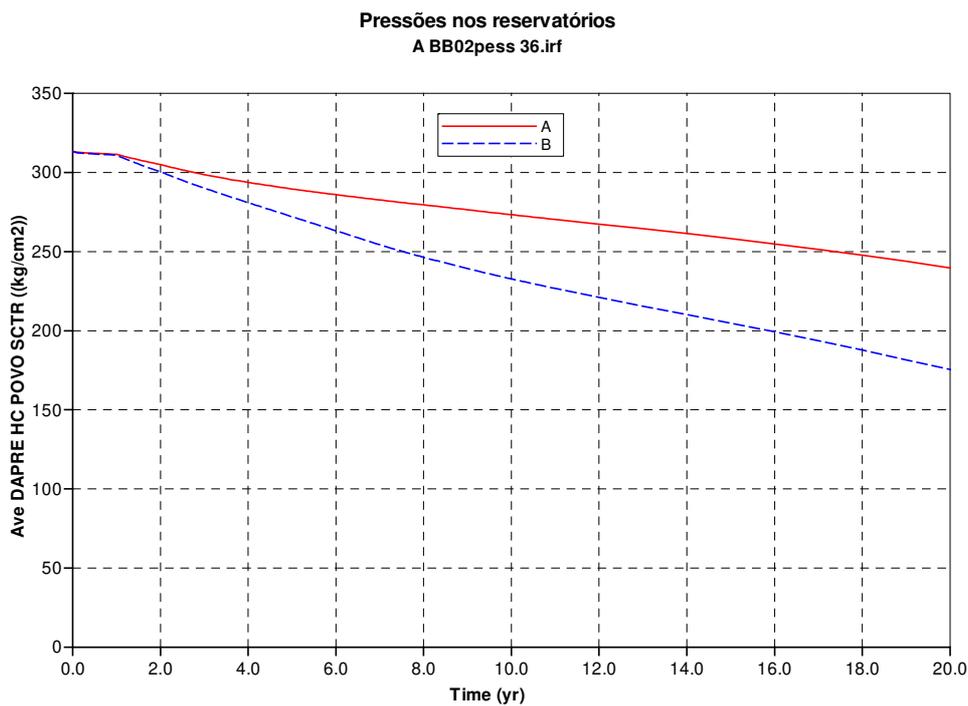


Figura 5.4 – Pressões ao longo do tempo por subzona de produção

A Tabela 5.1 a seguir apresenta a previsão de produção anual.

Tabela 5.1 – Previsão de Produção (média anual)

Ano	Prod. Óleo (m³/dia)	Prod. Gás (mil m³/dia)	Prod. Água (m³/dia)
Ano 1	0,02	7,86	0,00
Ano 2	0,06	29,00	0,01
Ano 3	0,07	36,00	0,27
Ano 4	0,07	36,00	1,12
Ano 5	0,07	36,00	2,27
Ano 6	0,07	36,00	3,82
Ano 7	0,07	36,00	5,63
Ano 8	0,07	36,00	7,36
Ano 9	0,07	36,00	8,90
Ano 10	0,07	36,00	10,01
Ano 11	0,07	36,00	10,73
Ano 12	0,07	36,00	11,53
Ano 13	0,07	36,00	12,62
Ano 14	0,07	36,00	13,64
Ano 15	0,07	36,00	14,68
Ano 16	0,07	36,00	15,72
Ano 17	0,07	36,00	17,08
Ano 18	0,07	36,00	18,76
Ano 19	0,07	36,00	21,23
Ano 20	0,07	36,00	24,01

5.2 Previsão de Movimentação de Fluidos

Não há previsão de consumo de gás pela planta, que será alimentada com energia elétrica. Haverá apenas uma perda de gás estimada em 1.000 m³/d de média devido à chama piloto e eventuais purgas de líquidos na coluna. A Tabela 5.2 apresenta as curvas de movimentação de gás.

Tabela 5.2 – Previsão da movimentação de gás média anual (mil m³/dia)

Ano	Venda	Perdas
Ano 1	6,86	1,00
Ano 2	28,00	1,00
Ano 3	35,00	1,00
Ano 4	35,00	1,00
Ano 5	35,00	1,00
Ano 6	35,00	1,00
Ano 7	35,00	1,00
Ano 8	35,00	1,00
Ano 9	35,00	1,00
Ano 10	35,00	1,00
Ano 11	35,00	1,00
Ano 12	35,00	1,00
Ano 13	35,00	1,00
Ano 14	35,00	1,00
Ano 15	35,00	1,00
Ano 16	35,00	1,00
Ano 17	35,00	1,00
Ano 18	35,00	1,00
Ano 19	35,00	1,00
Ano 20	35,00	1,00

6. POÇOS

6.1 Perfuração

Foram perfurados dois poços no Campo de Barra Bonita pela sonda SC-109, sendo um vertical e outro direcional. A movimentação da sonda para o poço descobridor do campo (1-BB-1-PR), vertical, foi entre 05/06/1996 e 07/07/1996, data em que iniciou a perfuração propriamente dita; e a conclusão foi em 21/01/1997. A geometria do poço está indicada na tabela a seguir.

Tabela 4.3 - Geometria do Poço 1-BB-1-PR

Fase	Diâmetro Fase (pol)	Profundidade (m)	Diâmetro Revestimento (pol)	Profundidade sapata (m)
I	17 ½	142	13 3/8	138
II	12 ¼	2505	9 5/8	2504
III	8 ½	4005	7 (liner)	3529
O fundo do poço (trecho aberto) foi abandonado com tampão de cimento (3531/3637 m)				

O outro poço (3-BB-2D-PR), direcional, foi perfurado para delimitar a jazida. A movimentação da sonda (DTM) ocorreu entre 31/07/1997 e 08/08/1997, quando foi iniciada a perfuração; e sua conclusão foi em 26/12/1997. O início do desvio (KOP) foi a 2523 m. A geometria do poço está indicada na tabela abaixo.

Tabela 4.4 - Geometria do Poço 3-BB-2D-PR

Fase	Diâmetro Fase (pol)	Profundidade (m)	Diâmetro Revestimento (pol)	Profundidade Sapata (m)
I	17 ½	165	13 3/8	160
II	12 ¼	2500	9 5/8	2491
III	8 ½	3795	7 (liner)	3794
IV	6 1/8	3862	poço aberto	

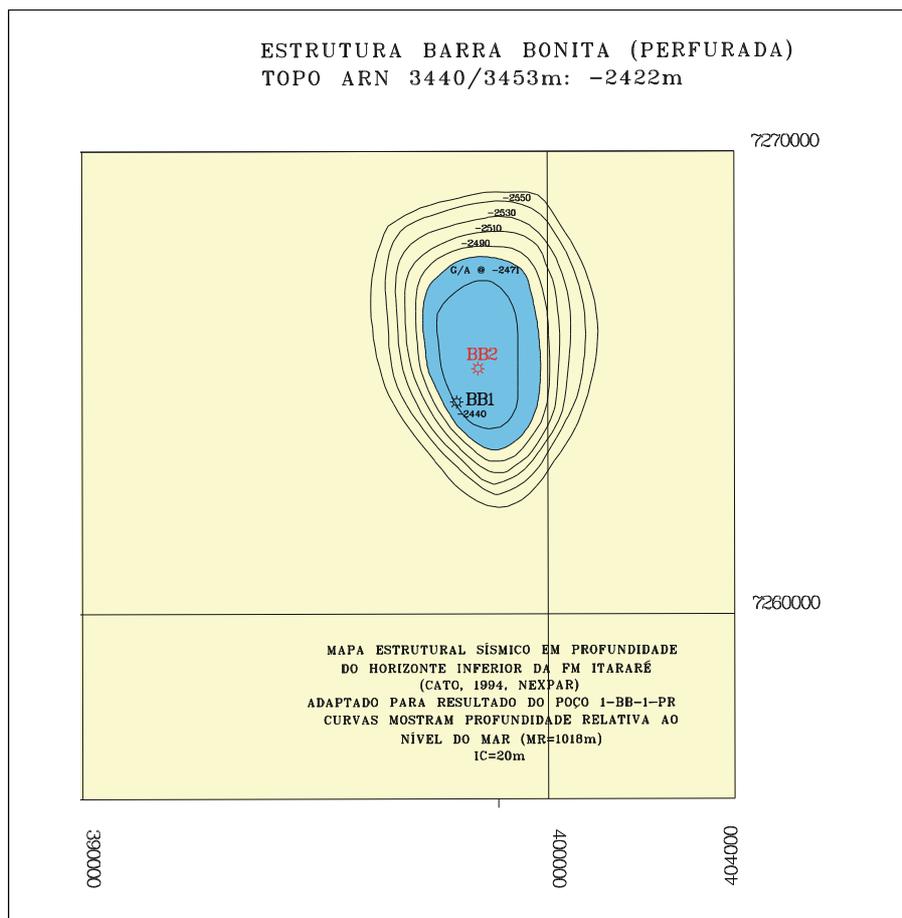


Figura 6.1 – Mapa estrutural do topo do reservatório com a posição geográfica dos poços

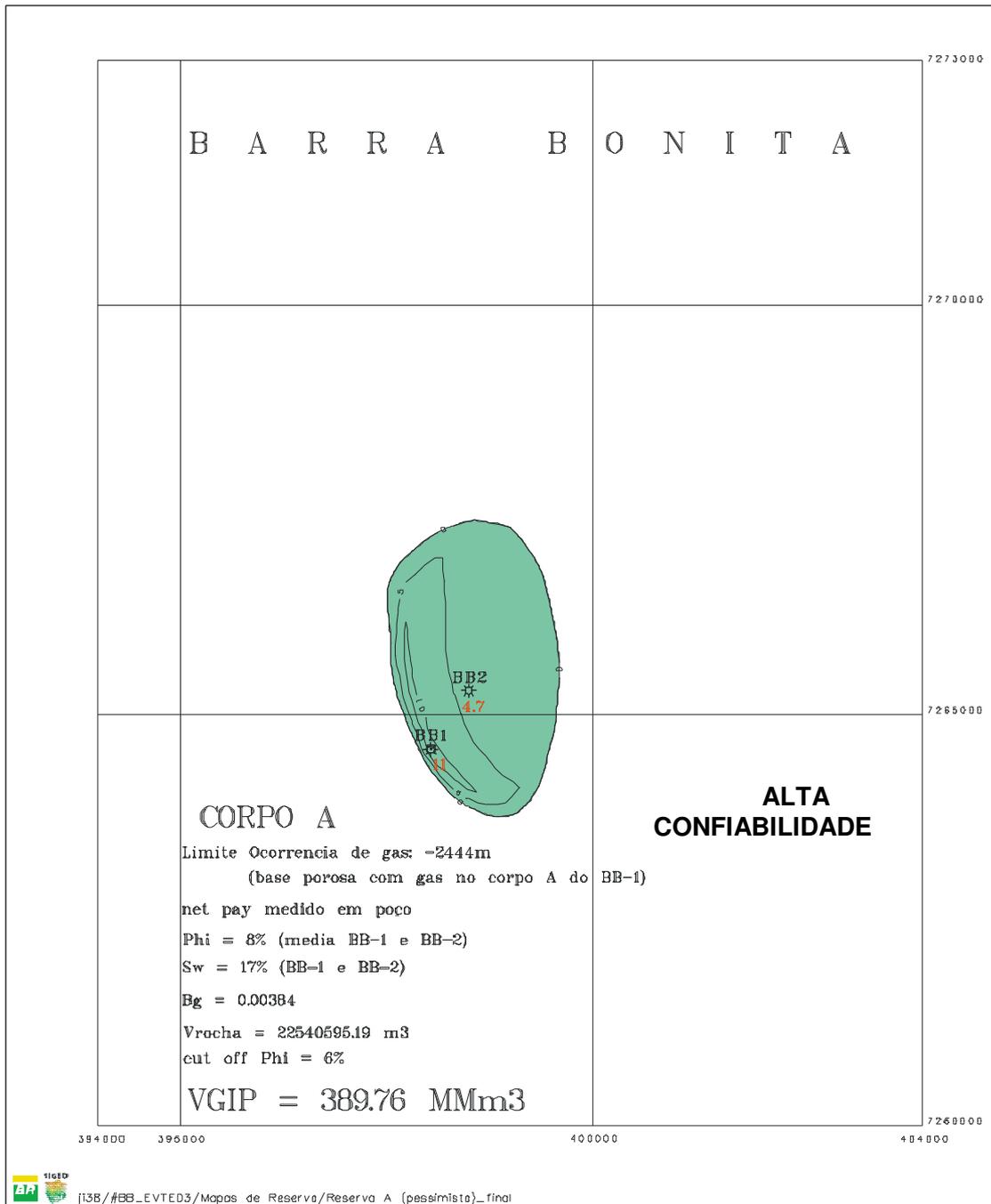


Figura 6.2 – Mapa de isópacas do reservatório principal com a posição geográfica dos poços

Tabela 6.1 – Poços perfurados em Barra Bonita

Poço	Coordenadas geográficas (SAD 69, MC=51)			
	Cabeça do poço		Objetivo	
	X	Y	X	Y
1-BB-1-PR	24° 43' 47,50" S	52° 00' 29,47" W	24° 43' 47,50" S	52° 00' 29,47" W
3-BB-2D-PR	24° 43' 46,99" S	52° 00' 29,30" W	24° 43' 24,21" S	52° 00' 13,87" W

Tabela 6.2- Profundidades dos alvos e finais dos poços (m) em Barra Bonita

Poço	Profundidade alvo (metros)		Profundidade final (metros)	
	Vertical	Perfurada	Vertical	Perfurada
1-BB-1-PR	3.440,0	3.440,0	4.009,0	4.009,0
3-BB-2D-PR	3.442,0	3.832,0	3.459,0	3.862,0

6.2 Completação

Logo após o término da perfuração do poço 1-BB-1-PR, foi iniciada a avaliação do poço, cuja conclusão ocorreu em 16/04/1997. A completação do poço foi iniciada em 17/01/1998 (DTM), 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

4 ½” EU. No esquema de completção, indicado pela figura a seguir, está apresentada a posição dos *packers* (um recuperável e outro permanente), bem como os intervalos canhoneados e acessórios utilizados.

Após término da perfuração do poço 3-BB-2D-PR, foram iniciadas as operações de avaliação e completção, 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. No esquema de completção, da figura seguinte, estão apresentados a posição do *packer* permanente e os acessórios utilizados. O reservatório produtor (formação Campo Mourão) ficou a poço aberto.

É importante mencionar que está sendo previsto um teste de escoamento dos poços antes do início da produção, a fim de assegurar a integridade e funcionalidade dos equipamentos.

No Projeto de Barra Bonita, está sendo considerada a premissa de uma intervenção por poço a cada 4 anos, em média. Detalhando, para um período de 20 anos, estão sendo consideradas para cada poço:

- a) Duas intervenções com sonda de 30 dias cada;
- b) Três intervenções sem sonda de 20 dias cada.

O abandono econômico dos poços está sendo considerado após 20 anos de produção, conforme analisado nos capítulos de cronograma de atividades e análise econômica.

6.3 Elevação Artificial

Não aplicável.

Figura 6.3 – Poço 1-BB-1-PR

POÇO: 1-BB-1-PR
08/02/1998

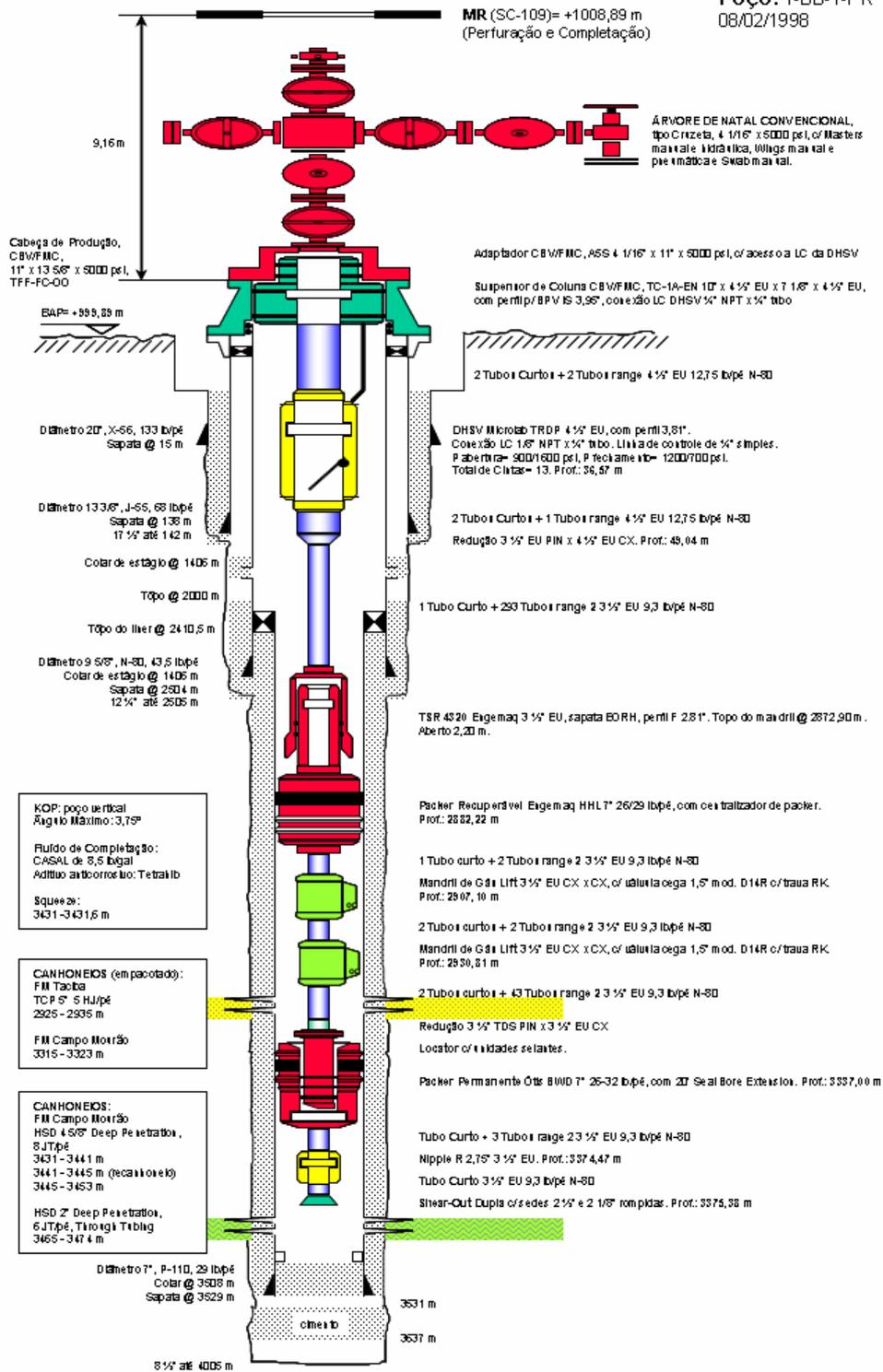
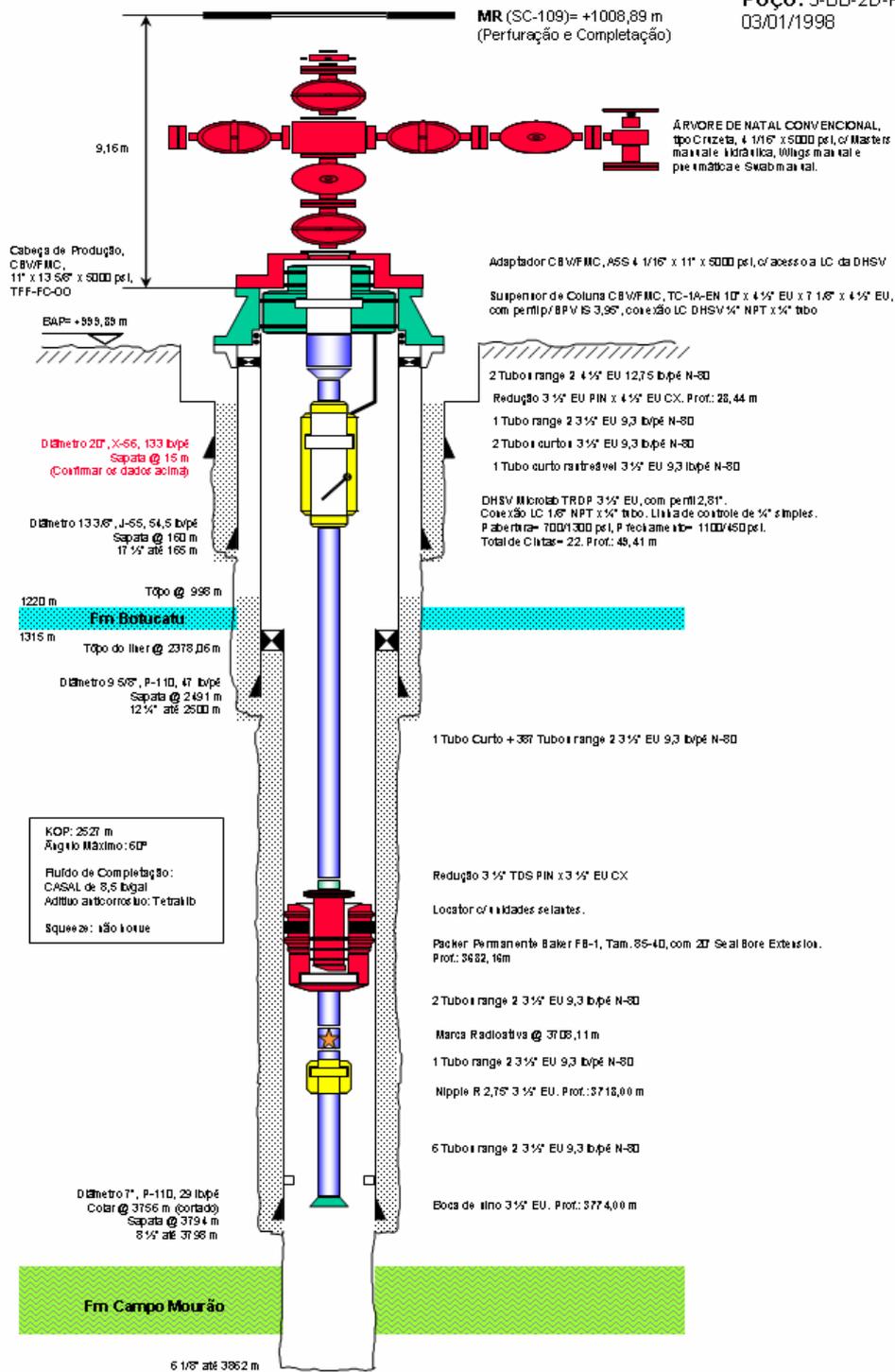


Figura 6.4 – Poço 3-BB-2D-PR

POÇO: 3-BB-2D-PR
03/01/1998



7. SISTEMA DE COLETA DA PRODUÇÃO

O sistema de coleta parte de dois poços já completados e serão interligados à unidade de processamento. É composto basicamente de uma *flowline* (linha de produção) com derivações, válvulas e *by-pass* para o queimador.

7.1 Linhas

A princípio, o projeto utilizará as premissas indicadas a seguir com relação às principais características dimensionais das linhas, mas deve ser ressaltado que ainda poderão ser mais detalhadas ou sofrer ajustes no decorrer do projeto.

As linhas de produção serão rígidas, sem revestimento, classe de pressão 5000 psi, com aproximadamente 50 metros de comprimento e diâmetro de 4 polegadas.

As linhas auxiliares serão basicamente constituídas das linhas para queimador, sendo rígidas, classe de pressão 3000 psi, com aproximadamente 100 metros de comprimento e diâmetro de 6 polegadas.

7.2 Risers

Não Aplicável.

7.3 Manifolds

Não Aplicável.

7.4 Estações de Bombeamento Multifásico

Não Aplicável.

7.5 Estações de Separação Submarina

Não Aplicável.

Ocupará uma área em torno de 100 m², possuindo, em área separada, uma capacidade de armazenamento de 20m³ de água e 20 m³ de condensado. Atualmente encontra-se em fase de Projeto Básico.

Sistemas Principais:

- Desidratação
- Compressão
- Medição
- Odorização
- Abastecimento

Utilidades:

- Distribuição Elétrica (rede local)
- Queimador (*flare*)
- Drenagem aberta e fechada
- Ar de Instrumentos
- Combate à incêndio
- Instalações Prediais (Acomodação, Refeitório, Controle Operacional)

Tabela 8.1 – Capacidade de Processamento

Unidade	Tipo	Processamento (m3/d)	
		Óleo	gás
Barra Bonita	DPP	0	70 mil

Os equipamentos serão dimensionados visando minimizar os impactos ambientais e as etapas de construção e montagem no local. Busca-se no mercado plantas já pré-concebidas e padronizadas, a fim de otimizar o orçamento e a entrega.

9. PROCESSAMENTO DE FLUIDOS E UTILIDADES

Especificações muito ajustadas e detalhadas dificultariam projetos deste tipo e porte. Assim, a filosofia para definição da planta de processo, diferentemente de outros projetos, é partir, especialmente, do que os fornecedores têm a oferecer (equipamentos pré-concebidos e padronizados). Os sistemas estão descritos abaixo.

9.1 Processamento Primário

A planta de processamento é basicamente uma planta de ajuste de ponto de orvalho (DPP) com atributos de compressão, odorização, medição e abastecimento. A atividade de compressão será dimensionada para atender ao abastecimento de carretas feixe (Capítulo 10).

Com o objetivo de prevenir a formação de hidratos, será injetado glicol à jusante da linha de produção (*flowline*). Estima-se capacidade para processar 70.000 Nm³/d de gás, usando expansão por efeito *joule-topson*, com um separador e sistemas de desidratação à base de glicol. A desidratação do gás será feita através de um sistema regenerativo, separando gás e condensado. Após a desidratação, o gás seco será comprimido, odorizado e medido para exportação.

O condensado e a água provenientes da separação primária, cujo volume de produção médio esperado é baixo (conforme analisado anteriormente), serão enviados para tanque, medidos e periodicamente encaminhados para tratamento em unidade próxima existente (possibilidade de envio à REPAR, situada no Paraná). Todas as linhas de alívio dos vasos de pressão e o sistema de alívio de emergência descarregam para o queimador (*flare*).

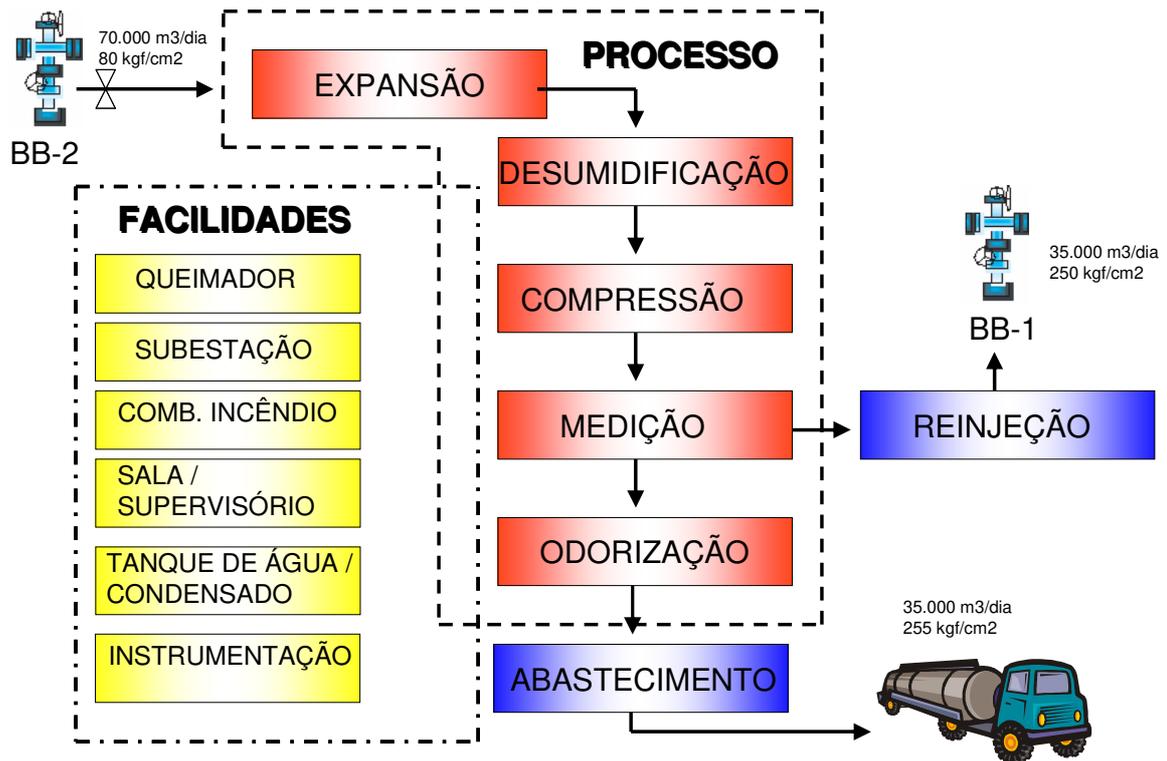


Figura 9.1 – Fluxograma de processo de Barra Bonita

9.2 Sistema de Injeção de Fluidos

9.2.1 Injeção de água

Não Aplicável.

9.2.2 Injeção de gás natural

O sistema de produção será flexível, permitindo a intercambiabilidade dos poços e possibilidade de reinjeção do gás enquadrado, se necessário, com a finalidade de estabilização da planta e estocagem em subsuperfície. O equipamento específico para este fim constitui-se basicamente do sistema de compressão produtor, com a utilização de uma válvula direcionadora.

9.2.3 Injeção de vapor d'água

Não Aplicável.

9.2.4 Injeção de líquidos para recuperação melhorada

Não Aplicável.

9.2.5 Injeção de gases para recuperação melhorada

Não Aplicável.

9.3 Utilidades

9.3.1 Água industrial

Toda água necessária às instalações será provida de fonte externa.

9.3.2 Energia elétrica

Não está prevista a geração local. Toda eletricidade será proveniente da concessionária local, disponível em rede rural próxima às instalações. Como medida de segurança, será previsto como *backup* um banco de baterias suficiente para sustentar os sistemas responsáveis pelo fechamento dos poços.

9.3.3 Vapor d'água

Não Aplicável.

9.3.4 Combustíveis

Será prevista uma pequena derivação no gás já enquadrado para alimentar a instrumentação, volume considerado desprezível. Constitui-se de tubos capilares (*tubing*), filtros, válvulas e vaso de acumulação.

9.4 Tratamento de Efluentes

Todo efluente gerado a partir do processamento será armazenado em tanques e periodicamente encaminhado às ETEs de outras unidades (possibilidade de envio à REPAR, situada no Paraná).

9.5 Compartilhamento de Instalações

Não Aplicável.

10. SISTEMA DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO

O sistema de escoamento da produção será baseado em movimentação por carretas feixe. Constitui-se de uma área de movimentação e abastecimento localizada dentro do terreno dos poços, a aproximadamente 100 metros da unidade de processamento do gás.

O gás de Barra Bonita será vendido nos mercados circunvizinhos ao campo num raio de, aproximadamente, 70 km. Não foram considerados investimentos adicionais para transporte e processamento do gás, haja vista ser um gás pobre (basicamente C1), já enquadrado na Portaria 104 da ANP a partir da formação. Estes aspectos estão sendo analisados pelo cliente.

10.1 Dutos de escoamento

Não Aplicável.

10.2 Bombas e compressores

O sistema de compressão de gás natural será utilizado tanto para abastecimento quanto para reinjeção (se necessário). Formado principalmente por um conjunto compressor, acionado por um motor elétrico e um sistema de polias com correias, sistema de resfriamento do gás inter-estágios, separador de óleo e demais componentes capazes de comprimir desde a pressão mínima de operação até a pressão de abastecimento (250 bar).

10.3 Unidades de armazenamento

Serão utilizados dois tanques, um para armazenamento de água e outro para condensado, ambos dimensionados em 20 m³. Não está previsto tratamento no local, sendo que os líquidos produzidos serão periodicamente destinados a uma das unidades existentes da Petrobras (possibilidade de envio à REPAR, situada no Paraná).

10.4 Unidades móveis de escoamento

Será utilizada a modalidade de transferência por carretas feixe, cada uma com capacidade nominal de 5700 m³, 225 bar e 20°C.

11. SISTEMA DE MEDIÇÃO

Os sistemas de medição devem ser projetados conforme requisitos do Regulamento Técnico de Medição de Petróleo e Gás Natural da ANP/INMETRO (Decreto Conjunto N° 1 publicado pela ANP/INMETRO no dia 19 de junho de 2000), e estão assinalados em destaque no diagrama abaixo.

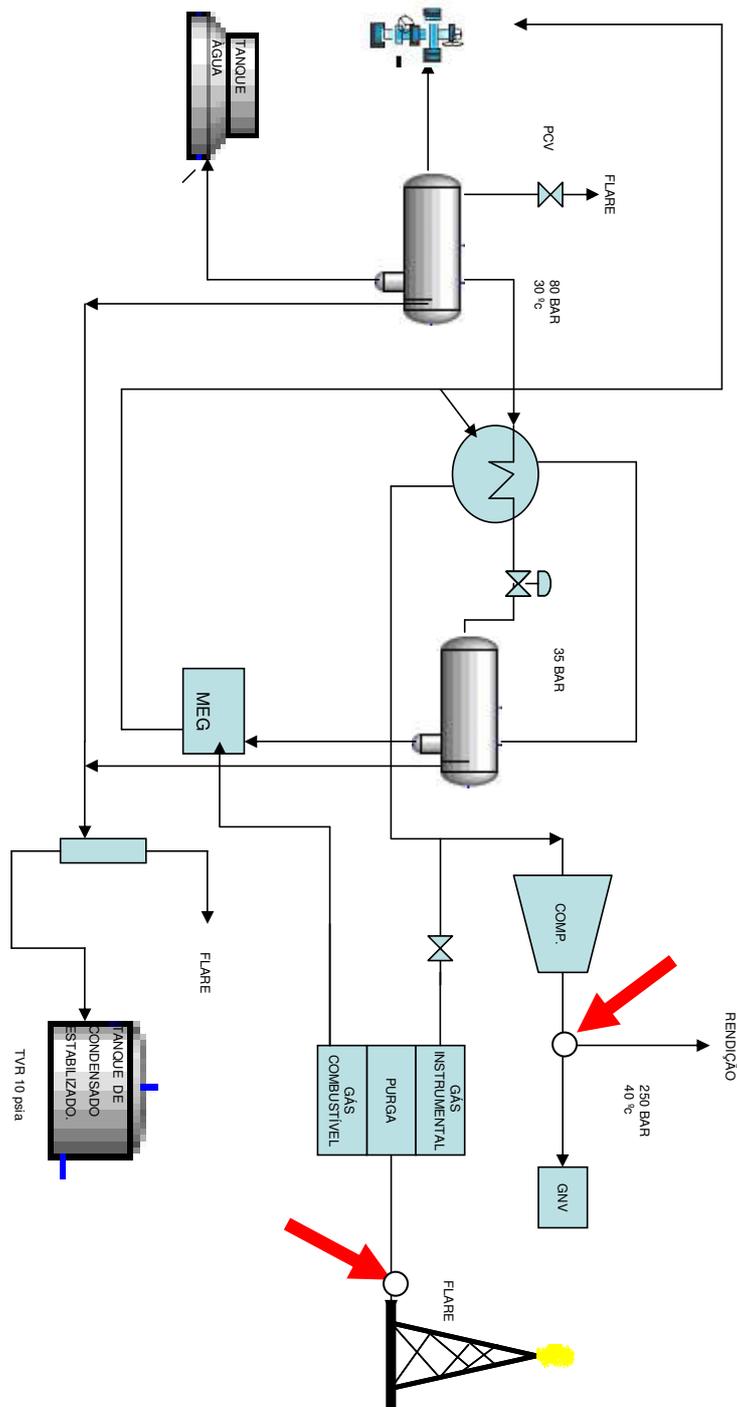


Figura 11.1 – Diagrama das instalações com localização dos pontos de medição

Basicamente, têm-se dois sistemas instrumentados, compostos pela apropriação da produção e do pequeno descarte que se fizer necessário no queimador (*flare*). O primeiro engloba a linha de abastecimento e possibilidade de reinjeção, totalizando-se pela diferença entre elas. Os volumes de produção (Gás de Venda) serão baseados nas leituras dos medidores compostos por instrumentos especificados para atender a um rigor de incerteza de $\pm 1,5\%$ na medição fiscal.

Como a produção de líquidos será mínima, a medição de água e condensado será realizada por régua de nível disposta na coluna dos tanques.

12. GARANTIA DE ESCOAMENTO

O gás, bem como os pequenos volumes de condensado e água produzidos, não devem apresentar relevantes problemas de escoamento, seja nos poços, planta de processo ou na exportação. Mesmo assim, estão sendo consideradas as seguintes possibilidades e providências mitigadoras:

a) O gás produzido pelos poços, ligeiramente úmido, ao ter sua pressão significativamente reduzida nos anos iniciais de produção, através de *chokes* no *manifold*, resfriar-se-á abaixo de 0°C e poderá formar hidratos neste período, com risco de eventual plugeamento de tubulações, bem como implicar no congelamento parcial de superfícies externas de linhas e vasos iniciais, principalmente em dias com alta umidade no ar. Para evitar a formação de hidratos, será levada em consideração a necessidade da planta de processo contar com um sistema de injeção de inibidor de hidratos a montante dos *chokes*, para ser utilizado nestes períodos críticos. Adicionalmente, também será levada em conta a necessidade de que determinados pontos iniciais da planta de processo, tais como válvulas de segurança e de controle de nível e pressão, tenham características específicas ou eventualmente resistências para aquecimento, de modo que sua funcionalidade não fique afetada em decorrência do temporário resfriamento possível.

b) O gás produzido tem limitado teor de CO₂, não devendo causar corrosão nos equipamentos, que já serão próprios para tais características.

c) O gás desidratado e comprimido, especificado conforme Portaria 104 da ANP, ao ser exportado, não deverá apresentar nenhum problema de escoamento, estando fora do envelope de deposição de hidratos.

d) A água produzida não deverá causar relevantes problemas de incrustação nos canhoneados, colunas e planta de processo, seja em função do pequeno volume de produção, como principalmente por conter baixíssimo teor de sais nos anos iniciais. Pontos de injeção de ácido e/ou de inibidores de incrustação estarão sendo considerados, para uso eventual, se necessário.

e) O condensado produzido, em volume ainda menor, e de baixíssima densidade, não deverá gerar nenhuma deposição orgânica ou outro tipo de restrição ao escoamento.

f) Os fluídos produzidos deverão estar isentos de produção de areia, sem potencial de erosão por resíduos, considerando que a formação é bastante consolidada, conforme

evidenciado pelas análises de amostras de rocha e comprovado nos testes de produção, quando os poços foram submetidos a elevadas vazões e altos diferenciais de pressão no fundo.

g) Existe limitado risco de gradual erosão em *chokes* de pequena abertura, que já deverão ser de materiais resistentes, decorrente da alta velocidade dos fluídos quando os poços apresentarem elevada pressão a montante, podendo ser substituídos se necessário.

13. MAPEAMENTO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

13.1 Mapeamento dos Poços

Os dois poços estão perfurados e completados. A figura 13.1 apresenta uma visão geral da área dos poços, enquanto a figura 13.2 indica o arranjo considerado, contendo a posição relativa dos poços, a localização prevista da Planta de Processo e a área prevista para carregamento das carretas.

Está sendo considerado que deve haver relativa distância entre a planta e os poços, de forma a agregar segurança às operações. A área próxima aos poços deverá ser mantida sempre livre para eventuais operações nos poços, com sonda, guindastes e demais equipamentos. Deve ser mantido livre acesso para movimentação de carretas, equipamentos de poços e para DMM de Sonda.

O terreno dispõe de espaço suficiente para a alocação de *flare*, planta de tratamento, área de carregamento das carretas, bem como área para utilização de sonda de intervenção na proximidade dos poços, além de instalação predial. As dimensões do terreno são: 140 m sudoeste x 720 m nordeste x 670 m sudeste x 600 m noroeste.

13.2 Mapeamento do Sistema de Coleta

Os poços estão equipados com árvore de natal convencional seca.

13.3 Mapeamento das Unidades de Produção

Conforme abordado anteriormente, a planta de processo é a principal instalação do sistema de produção de Barra Bonita, e o mapeamento completo deste sistema de produção está indicado na figura 13.2.

13.4 Mapeamento do escoamento da Produção

Conforme abordado anteriormente e ilustrado na figura 13.2, o gás comprimido será transportado por carretas feixe, a partir de uma área do terreno dedicada para abastecimento. Da mesma forma, com relação à baixa produção de água e condensado, estes serão armazenados, e, periodicamente, transportados para tratamento.



Figura 13.1 - Área dos Poços

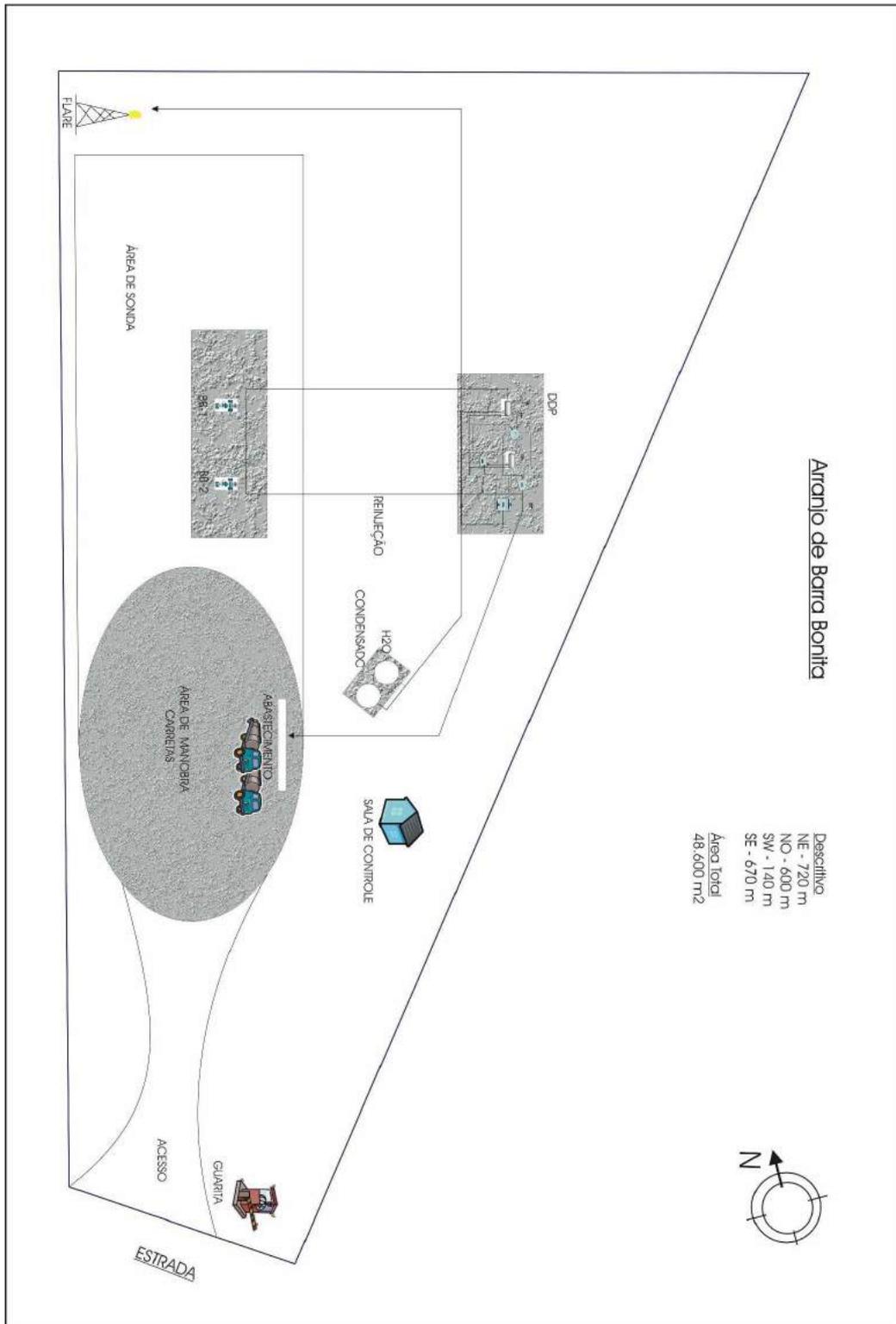


Figura 13.2 - Mapeamento do Sistema da Produção

14. SEGURANÇA OPERACIONAL E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

14.1 Gerenciamento do Risco

O Ativo de Produção Sul e o Ativo de Movimentação e Tratamento de Gás estão inseridos no Sistema de Gestão da Unidade de Negócios da Bacia de Santos, onde são abordadas as questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS), extensivo ao Campo de Barra Bonita.

O projeto para a Estação de Tratamento de Gás Natural de Barra Bonita está sendo elaborado em acordo com requisitos legais nacionais e internacionais, aplicáveis a esse tipo de empreendimento e orientações da Petrobras. Durante a fase de detalhamento do projeto, um plano de gerenciamento de riscos será implementado contemplando as medidas preventivas necessárias para a redução de cenários acidentais, previamente identificados em Análise Preliminar de Riscos (APR) e HAZOP. Todas as etapas da implantação desse projeto de desenvolvimento da produção serão realizadas observando o padrão de Gestão de Mudanças (PB-PG-0V3-00006) e o padrão de Novos Empreendimentos (PB-PG-0V3-00004).

Em relação ao contingenciamento às emergências, deverão ser oportunamente implementados planos de contingência correspondentes para Barra Bonita.

Todas as etapas de implantação da Estação de Tratamento de Gás Natural de Barra Bonita (construção e montagem, operação e desativação) devem ser realizadas de acordo com as orientações dos padrões de processo e normas da Petrobras.

14.2 Planos de Emergência

O Ativo responsável pela operação de Barra Bonita na Petrobras implementará o Plano de Contingência para esta unidade, devendo este estar em sinergia com o Grupo de Coordenação do Plano Regional (GCPR -grupo 6-região Sul), Coordenado pelo SMS Corporativo, composto por Gerentes de SMS das Unidades Operacionais da Petrobras (*holding*) na região sul e que trabalha em sinergia tanto em simulados, como nas ações em emergência e articulação com os órgãos ambientais estaduais. Neste plano serão previstas

ações de contingência para incêndio e/ou explosão, “*blowout*” com vazamento de hidrocarbonetos na planta de processo, e outros cenários identificados na Análise Preliminar de Riscos (APR) e HAZOP. A avaliação e gestão de riscos será de acordo com o previsto no padrão da Petrobras PB-PG-0V3-00003.

14.3 Inspeção e Manutenção

A fim de prevenir a possibilidade de poluição e garantir a continuidade operacional, as atividades de inspeção e manutenção da planta industrial de Barra Bonita abrangerão as linhas de produção, equipamentos de cabeça de poços, equipamentos das plantas de processo, utilidades, estocagem e tratamento de fluidos para injeção, sistemas de prontidão contra emergências e outros, classificados como críticos. Os equipamentos classificados como críticos serão atendidos por etapas de manutenção preventiva, corretiva e detectiva. Já os classificados como não críticos também serão alvos de manutenção, porém em rotina diferente da descrita.

14.4 Procedimentos para a Garantia da Segurança Operacional

14.4.1 Manuseio de Produtos Químicos

O manuseio de produtos químicos é realizado de forma a se obter a garantia da segurança operacional durante as etapas de manuseio, transporte, armazenagem, envase, transferência e outras etapas correlatas. Para tanto, deve haver estrita observância ao previsto no padrão da Petrobras PP-2A-00068 (SINPEP); na NR-15; no IMDG CODE (*International Maritime Dangerous Goods*: 2004); Decreto N° 2.657(1998); ABNT NBR 7500; ABNT NBR 7503; ABNT NBR 14725 e nos padrões de gestão de resíduos.

14.4.2 Manuseio de substâncias radioativas

Ainda que não existam elementos que permitam prever a possibilidade da ocorrência de incrustações radioativas de ocorrência natural na fase de desenvolvimento desta concessão, deverá ser seguido, em caso necessário, o padrão da Petrobras PP-2A-00678 (SINPEP), sobre o gerenciamento de produtos radioativos de ocorrência natural. O uso de fontes radioativas deverá seguir as orientações da CNEN – Comissão Nacional para o uso da Energia Nuclear.

14.4.3. Segurança e Saúde das Pessoas

As operações em Barra Bonita são conduzidas em estrita observância aos padrões nacionais e internacionais de segurança, higiene e medicina do trabalho, bem como as orientações corporativas referentes à Gestão de Saúde (padrão Petrobras PB-PG-0V3-00022), Higiene Ocupacional (padrão Petrobras PB-PG-0V3-00020) e de Ergonomia (padrão Petrobras PB-PG-0V3-00023), garantindo, assim, condições satisfatórias de trabalho. Para isso, as seguintes práticas e programas específicos deverão ser implementados em Barra Bonita:

- PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), NR-9;
- PPR (Programa de Proteção Respiratória), IN-1/1994 (MTE);
- PCCA (Programa de Conservação da Capacidade Auditiva), OS-608/1998 (INSS);
- PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), NR-7;

- Análise Preliminar de Riscos (APR);
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), NR-5.

14.5 Identificação de Áreas com Requisitos Especiais

A Classificação de Áreas está baseada em situações associadas entre a ocorrência da evaporação de condensado e vazamento de gases através de flanges e gaxetas e outros junto à operação de equipamentos elétricos, que podem se constituir em fonte de ignição dos primeiros.

A planta de produção de Barra Bonita deve ser contemplada com estudos para a classificação de áreas para os fins de seleção, utilização, instalação e manuseio de equipamentos elétricos, permanentes e/ou temporários, conforme o definido na Norma Técnica Petrobras N-2154, padrões internacionais (API RP 505-B e IEC 61892-7).

14.6 Outros Métodos e Práticas de Preservação Ambiental

A Gestão de Impactos Potenciais na Biodiversidade será de acordo com o previsto no padrão Petrobras PB-PG-0V3-00031. Os impactos ambientais desse projeto serão diminutos devido a, praticamente, ausência de efluentes e às baixas emissões atmosféricas. Já os fluidos processados não contêm contaminantes que possam requerer procedimentos diversos aos já implantados.

A área é desprovida de vegetação nativa e secundária desde a perfuração inicial dos poços, não havendo, portanto, necessidade de efetuar desmatamentos. O local do empreendimento encontra-se fora de áreas com ecossistemas sensíveis tais como rios, lagos, florestas e taludes, entre outras. Seus ecossistemas já foram bastante alterados devido às atividades agro-pastoris pretéritas à perfuração dos poços. Assim sendo, não existe a necessidade de atividades de conservação de áreas de proteção ambiental e mananciais hídricos.

O solo ao redor da Estação de Tratamento de Gás Natural de Barra Bonita é estável e composto por alteração recente (no tempo geológico) de rochas, sendo bastante compacto e sem risco de erosão. Não existem perspectivas de movimentação de terra.

Os equipamentos de separação de gás e água, de medição e outros que entrem em contato com as correntes de gás e de condensado deverão ter a instalação de sistemas de contenção de derramamentos tipo bandejas, com dreno das correntes líquidas a sistema de armazenagem. Após sua contenção, os efluentes líquidos serão reinjetados no processo ou encaminhados para descarte em fornecedor habilitado e licenciado ambientalmente para tal atividade.

Não existem riscos significativos às populações locais, pois não há moradores na área dos poços e da Estação de Tratamento de Gás Natural, sendo que a localidade de Barra Bonita, em Pitanga, apresenta uma baixa densidade demográfica.

O gerenciamento dos resíduos gerados em Barra Bonita será feito de acordo com os requisitos legais (NORMAM's, CONAMA 313, CONAMA 275, ABNT 10004 e outras) e com o procedimento de Gestão de Resíduos (padrão Petrobras PB-PP-0V3-00013). Os efluentes sanitários receberão tratamento biológico, cloração e outros, antes de seu descarte; seu gerenciamento será de acordo com o padrão de gestão de recursos hídricos e efluentes, conforme padrão Petrobras PB-PP-0V3-00018.

As emissões atmosféricas de gases de Barra Bonita, provenientes tanto da eventual queima de combustíveis fósseis como da sua evaporação, serão contabilizadas através do sistema de gerenciamento de emissões atmosféricas (Sistema SIGEA BW, padrão PB-PP-03-00012) da Petrobras.

15. DESATIVAÇÃO DO CAMPO

15.1 Unidades Estacionárias de Produção

Após o término do período produtivo, os equipamentos serão adequadamente limpos e removidos.

15.1.1 Ancoragem e Dutos Submarinos

Não aplicável ao projeto.

15.1.2 Abandono de poços

O fechamento dos poços será programado e executado de acordo com os requisitos da ANP e as normas Petrobras, considerando o estabelecido no contrato de concessão quando definida a parada total da instalação, que determina que “o abandono temporário ou definitivo de poços de produção deve ser executado em consonância com o Regulamento Técnico de Abandono de Poços da ANP” (Portaria 25 de 06/03/2002). Este regulamento técnico foi transformado em Norma Petrobras (N-2730).

O abandono definitivo de cada poço prevê o isolamento, com tampões de cimento, entre as diversas zonas portadoras de hidrocarbonetos e aquíferos, garantindo sua estanqueidade, além dos tampões de topo de *liner* e de superfície.

15.1.3 Recuperação da área do local

A área ocupada pela instalação deverá, no período de operação, ser preservada; e, durante e após a desmobilização, devidamente recuperada, segundo as melhores práticas da indústria do petróleo, após o qual será devolvida à ANP. Vale lembrar que os líquidos produzidos durante a operação serão armazenados, transportados e devidamente tratados.

15.1.4 Verificação final

Durante a fase de execução do projeto e após a execução dos serviços indicados no projeto de desativação, deverá ser realizada uma verificação de acordo com as premissas de Saúde, Meio Ambiente e Segurança. Além disso, deve ser avaliado o atendimento ao programa de desativação e se a área está em condições de ser devolvida à ANP.

15.2 Detalhamento do Projeto de Desativação

Para providenciar a autorização para desativação, o projeto deverá conter no seu detalhe o seguinte:

15.2.1 Descrição das Instalações

Os equipamentos destinados à operação de Barra Bonita serão removidos ao término do período previsto para sua produção, sendo transportados para outra localidade.

Estas operações serão executadas conforme um projeto de desativação, onde serão indicadas as características das instalações, incluindo as substâncias contidas e os potenciais de poluição ao meio ambiente, à segurança e a saúde, por meio de uma APR (Análise Preliminar de Risco) que será elaborada para execução do projeto de desativação.

15.2.2 Caracterização das substâncias contidas na instalação, indicando suas propriedades físico-químicas

Analisando as fontes de poluição levantadas no item anterior, serão caracterizados os compostos químicos e físicos que necessitam de cuidados especiais, utilizando a melhor técnica ambiental para remoção e os processos a serem utilizados para essa remoção, indicando quantidades e as possíveis condições de risco que elas apresentam.

Todos os equipamentos serão acondicionados ou limpos das substâncias tóxicas ou poluentes contidas, antes da movimentação dos mesmos.

15.2.3 Caracterização da disposição final, com definição das propriedades químicas e físicas do local

Serão caracterizadas as propriedades físicas e químicas, e a composição biológica dos ecossistemas associados, incluindo a planilha de aspectos e impactos da área e dos locais que possam ser afetados pela disposição proposta. Os equipamentos e acessórios desta planta produtiva, bem como produtos químicos e insumos associados não serão dispostos em áreas que não tenham o devido licenciamento ambiental para tal fim.

15.2.4 Premissas de remoção das instalações

As alternativas de remoção, quando for de interesse, consideram pelo menos as seguintes:

- remoção total dos equipamentos de produção;
- abandono dos poços, considerando o padrão Petrobras e Portaria da ANP para abandono de poços, bem como o disposto no contrato de concessão;
- os equipamentos serão devidamente limpos de substâncias tóxicas e/ou poluentes, ou tamponados em forma segura, garantindo que não haverá vazamento em qualquer condição.

15.2.5 Seleção do local de disposição

O material que for retirado deverá ser disposto em local pré-selecionado, realizado por empresa dedicada para a coleta, reciclagem e destinação final de resíduos, com a correspondente aprovação prévia e licenciamento emitido pelo Órgão de Meio Ambiente, minimizando-se o impacto ambiental. Para isto deverá ser analisado, no mínimo, os seguintes aspectos:

- características físicas e biológicas da área;
- características das comunidades afetadas pela disposição;
- características ambientais da área;
- identificar valores sociais e físicos da área envolvida;
- viabilidade técnico - econômica do projeto de desativação;
- licença ambiental vigente na área escolhida.

15.2.6 Levantamento dos efeitos potenciais de impacto

Os itens mencionados acima devem ser suficientemente explícitos para o levantamento dos fatores potenciais de impacto ao meio ambiente, à saúde e à segurança, para subsidiar as medidas tomadas pelo efeito da desativação nas suas diferentes fases.

15.2.7 Monitoramento

O monitoramento tem como objetivo a verificação de que o previsto no projeto de execução foi considerado, e que todas as medidas foram tomadas para garantir as condições do licenciamento, no imediato e no longo prazo.

15.3 Custos de Desativação

Os custos de desativação ou abandono são estimados a partir de valores unitários para os principais ativos que compõem o campo, com base na experiência de operações semelhantes em outros locais ou pela adoção de valores pesquisados na indústria. Estes valores são calculados em função das premissas estabelecidas no plano de desativação do campo, ou seja, para as condições de abandono definidas para cada um dos ativos.

São feitas provisões destes custos estimados para o abandono dos campos sob contrato de concessão mantidos junto à ANP. Estas provisões são feitas mensalmente com base em uma taxa proporcional ao quociente da produção realizada no mês pela reserva remanescente em cada uma das concessões. Desse modo, quando houver a extinção das reservas, o saldo provisionado será utilizado para o abandono total do campo, fazendo o ajuste do valor, quando necessário. Da mesma forma, quando ocorrer o abandono de algum poço, durante a fase de produção, será utilizada uma parte deste saldo. O saldo provisionado é atualizado em função da variação cambial e das novas curvas de produção. Adicionalmente, é efetuada anualmente a revisão das estimativas para o abandono.

No caso de Barra Bonita, os custos de desativação estão compostos por:

- remoção dos equipamentos produtivos;
- limpeza de equipamentos;
- transporte dos equipamentos de produção para outra locação;
- abandono dos poços;
- reabilitação ambiental da área (limpeza, conservação, replantio) e exigências de estudos e licenciamento ambiental.

16. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Com relação ao histórico do campo, a descoberta foi realizada através do poço pioneiro 1-BB-1-PR em dezembro de 1996. 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 a completção do poço 1-BB-1-PR.

No intervalo de tempo que sucedeu entre o término da completção dos poços e a elaboração do projeto atual, foram geradas diversas alternativas para o desenvolvimento do campo, entre as quais a venda de gás para uso industrial na região através de gasoduto, além de alternativa para formação de uma termoeletrica. Entretanto, as diversas alternativas deste período enfrentaram complicações com relação às garantias exigidas, preços e impactos associados aos riscos de desenvolvimento do campo.

Quanto às ações mais recentes pelo prosseguimento do desenvolvimento do campo, a alternativa atual contemplada pelo presente Plano de Desenvolvimento foi estudada nos últimos meses e apresenta-se como aparente solução para viabilizar o desenvolvimento do campo através de ações integradas com relação à infra-estrutura, produção de gás e sua comercialização.

No mês de junho de 2007, foi elaborada minuta de Acordo para Desenvolvimento Conjunto do Campo de Barra Bonita, envolvendo atribuições necessárias por parte da Petrobras, Compagas, BR Distribuidora e Governo do Estado do Paraná, para viabilização da produção comercial do campo. O cronograma programado, conforme ilustrado pela figura a seguir, foi contemplado pela mencionada minuta, que também sugere o acompanhamento periódico dos prazos de realização por um pequeno comitê composto por representantes das partes.

abandono não pode exceder o ano 2025, de forma a atender o contrato de concessão do campo firmado com a agência.

ANEXO III

(INFORMAÇÕES SOBRE O MOTOGERADOR)

POWER CUBES

ENERGY
ENVIRONMENT
ECONOMY





PACKED TO PERFECTION

Are you looking for a great package deal for power generation in the 5-30 MW range?

With our OilCube and GasCube power generation solutions for smaller power plants, you enjoy the same big benefits as our customers for large turnkey power plants: proven technical and logistical solutions and reliable delivery schedules guaranteed by a single supplier.

The Wärtsilä Power Cubes are modular, pre-engineered single-engine power plants produced within a cost framework that justifies turnkey deliveries for small plants while still complying with the needs of different clients and applications.

MAXIMIZED PREFABRICATION FOR MINIMIZED BUSINESS RISK

The Cubes are complete, fully functional power plants with all the auxiliaries and components that a power production unit requires.

The scope of supply is a cubical construction with radiators on the roof and an exhaust gas stack either situated close to the cube or integrated within it. Each cube is delivered complete with all the components and structures located above ground. Only the concrete foundation on which the assembly rests is built locally, thus significantly reducing the customer's responsibility.

FAST, FUNCTIONAL AND FLEXIBLE

For industrial self-generation, small utilities and IPP customers who do not have major

construction and project-handling resources, a complete power production unit requiring minimum work on site is the answer. The installation of a Power Cube is rapid and easy. Plant start-up is fast thanks to pre-configured software and interface solutions. Operation and maintenance require a minimum of staff on site and remote monitoring is possible. Trouble-shooting is quick and spare part availability is good. All this due to advanced standardization.

The standardized design of the Power Cubes also lifts the concept of "step-wise" investment to new heights. Starting with just a single Cube, you can easily expand the installation by adding new, interconnected Cubes. As the demand for power grows so will your plant.

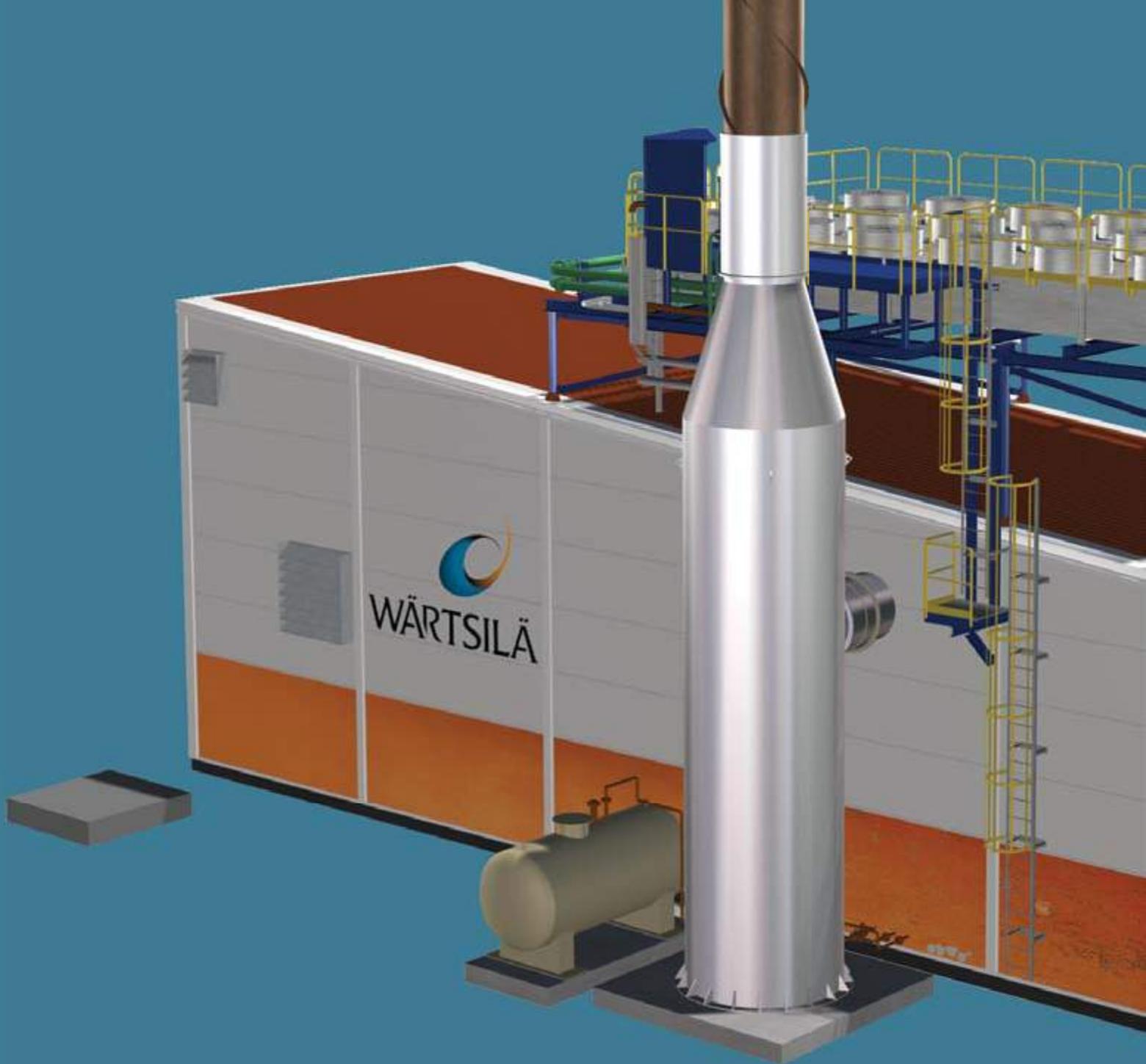
ADVANTAGES OF CUBE DESIGN:

- Validated and reliable technical solutions
- High electrical efficiency through minimization of the plant's own consumption
- Compact design and a minimized annex system
- Fluent and cost-efficient project execution from planning to start-up
- Optimized lifetime support and reduced warranty costs
- Future expansion flexibility.



GasCube BONTANG, INDONESIA
Type Baseload
Engines 2 x Wärtsilä 16V34SG
Total output 13.9 MW
Fuel Natural gas
Delivered 2009





WÄRTSILÄ OILCUBE

The Wärtsilä OilCube is a complete single-unit power plant. The 20V32 engine version is designed to meet a power demand of 5 to 30 MW. 12 and 16 cylinder engine versions are also available as options.

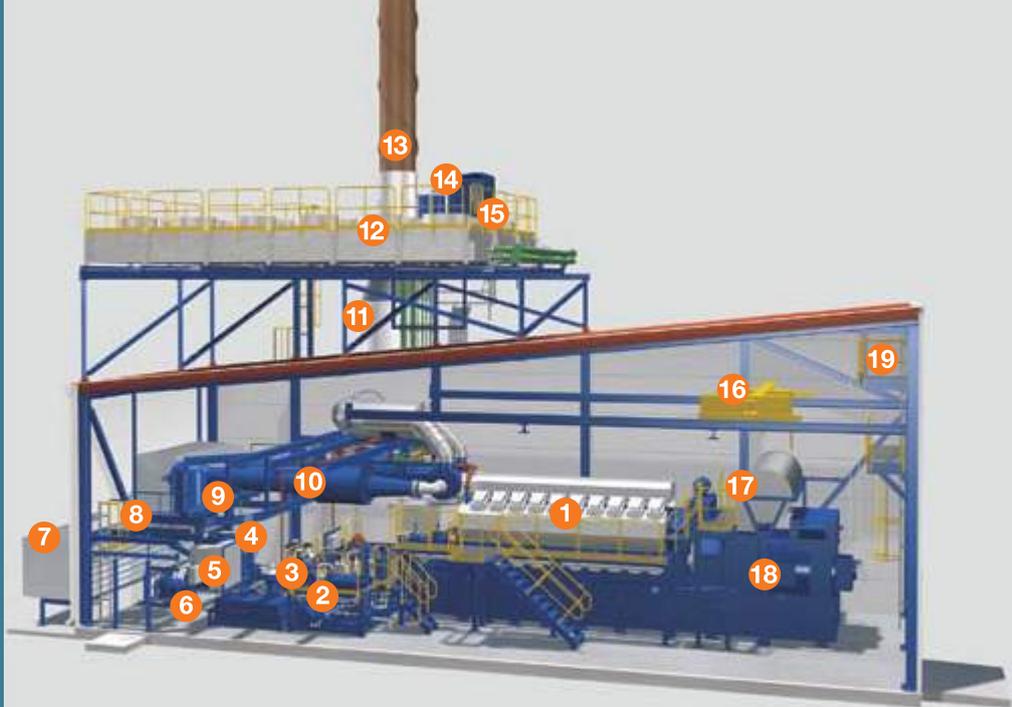
The design of the Wärtsilä OilCube is compact. Nevertheless, it includes a modular heavy fuel oil (HFO) treatment system consisting of two separators and a tank with separated fuel.

Electrically heated and without a steam system, the electricity consumption in a Wärtsilä OilCube plant is minimized by utilizing

heat taken from the engine cooling water and lubrication oil systems. A closed-circuit cooling water system keeps the need for water down to a minimum. And radiators placed on the roof ensure the most efficient cooling in all circumstances.

Power Cubes have a low-voltage electrical system inside the cube that includes a plant programmable logic control (PLC) and a panel mounted WOIS™ (Wärtsilä Operator's Interface System). Thus, the plants can be monitored and operated remotely or by using WOIS™ workstations.





- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Wärtsilä 20V32 engine | 6. Starting air compressor | 11. Exhaust gas silencer | 16. Overhead crane |
| 2. OilCube Auxiliary module | 7. Ventilation intake louvre | 12. Cooling radiators | 17. Generator ventilation duct |
| 3. OilCube Treatment module | 8. Intake air filter | 13. Exhaust stack | 18. Generator |
| 4. Maintenance water tank | 9. Starting air vessel | 14. Expansion vessel | 19. Ventilation outlet fan |
| 5. Air compressor, 7 bar | 10. Charge air silencer | 15. Oil mist separator | |

MAIN TECHNICAL DATA

Engines.....	Wärtsilä 12V32, 16V32, 20V32
Ambient temperature.....	0...+40 °C
Noise level.....	70 dB(A) 100 m
OilCube auxiliary module	Fuel booster with massflow Prelubrication oil pump HT preheater Thermostatic valves Sludge collection
OilCube treatment module	2 x HFO separators Heater HFO/HT water Separated fuel tank LO separator
Control system local.....	Control panel with remote monitoring as option
Cooling radiator.....	Single circuit, low noise on the roof
Ventilation.....	Free in, forced out
Max temperature inside power house.....	+50 °C

OilCube power outputs

Technical data 50 Hz/750 rpm	12V32	16V32	20V32	
Power, electrical	kW	5327	7124	8924
Heat rate	kJ/kWh	7840	7815	7799
Electrical efficiency	%	45.9	46.1	46.2

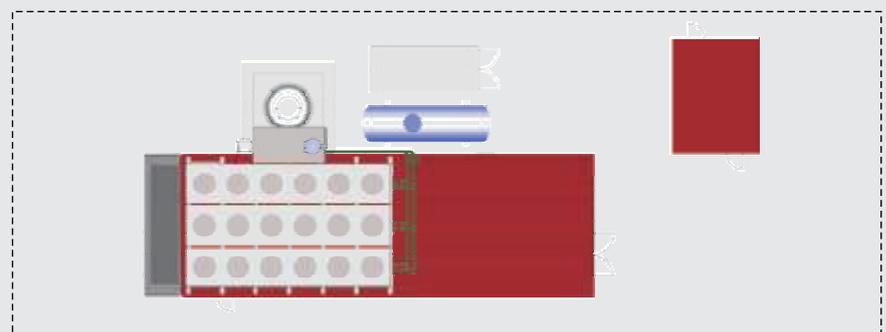
Technical data 60 Hz/720rpm	12V32	16V32	20V32	
Power, electrical	kW	5211	6970	8730
Heat rate	kJ/kWh	7840	7815	7799
Electrical efficiency	%	45.9	46.1	46.2

Dimensions and weight (generating set with liquids and 150 mm high spring elements)				
Length	mm	10030	11240	12200
Width	mm	3050	3300	3300
Height	mm	4420	4340	4420
Weight	tonne	92	119	130

Heat rate and electrical efficiency at generator terminals, including engine-driven pumps. ISO 3046 conditions and LHV. Tolerance 5%. Power factor 0.8.

Oil Cube – Wärtsilä 32

37 x 14 m
Area: 518 m²





WÄRTSILÄ GASCUBE

The Wärtsilä GasCube is a complete one-engine power plant, based on the Wärtsilä 20V34SG, with all the auxiliaries and components needed to make up a working power production unit, providing up to 10 MWe per unit.

The Wärtsilä GasCube consists of a cubical enclosure that has the engine and the alternator located on a common baseframe. The inlet air module, charge air silencers, exhaust gas system and an auxiliary module are all connected to the genset.

The auxiliary module includes a gas-regulating unit, the cooling system, an

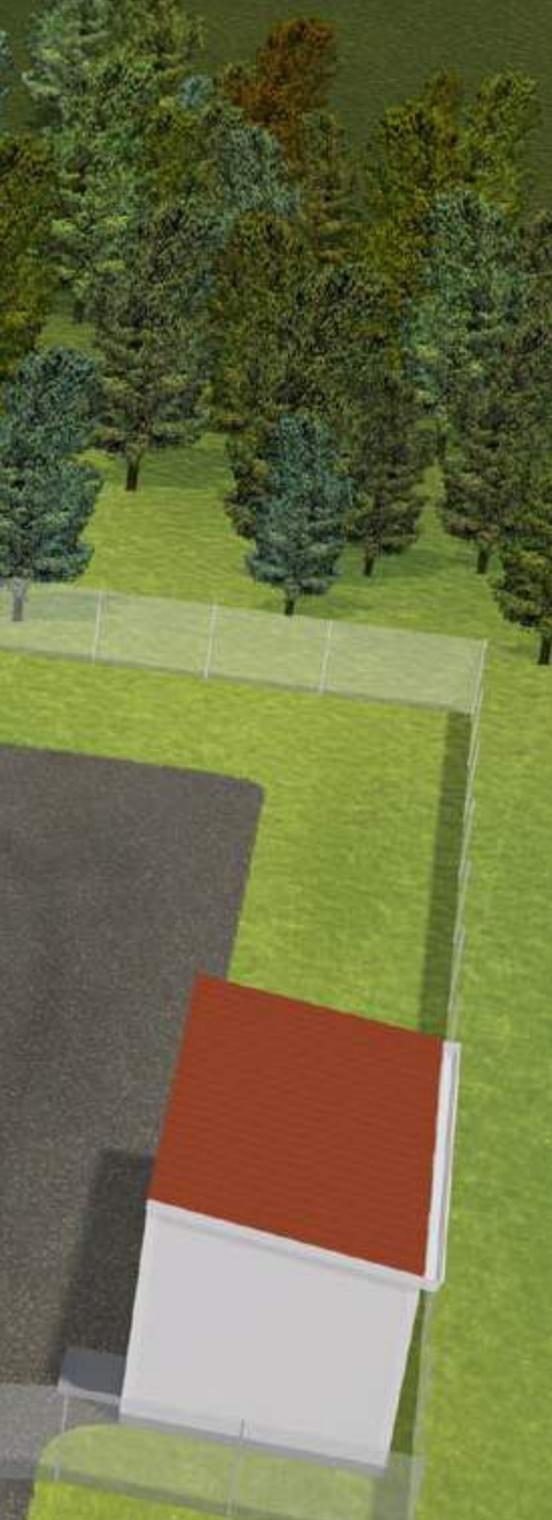
instrument air system, and an engine pre-heater. All auxiliaries are located in the modules.

The radiators for engine cooling are installed on the roof of the enclosure. The starting air vessel and the maintenance water tank are installed next to the auxiliary module. The only major component not located on the auxiliary module is the starting air compressor next to it.

The closed-circuit cooling systems used in the GasCube make it the perfect choice for remote locations or any location in which water is scarce.

All Wärtsilä gas power plants are also designed to give full output and high performance in hot and dry conditions, as well as at high altitudes.

New possibilities for Cube placement are opened up by the Cube's simple interface and small footprint. A typical storage yard of an industrial company, for example, would be more than adequate as a location for this compact solution offering excellent power density.



- | | | |
|--|------------------------------|---|
| 1. Maintenance water tank 3.2 m ³ | 6. Generator | 11. Exhaust gas silencer |
| 2. Starting air vessel 3.0 m ³ | 7. Cooling radiators | 12. Generator ventilation outlet air duct |
| 3. Exhaust gas module | 8. Expansion vessel | 13. Ventilation inlet air louvre |
| 4. Cube auxiliary module | 9. Ventilation roof fan unit | 14. Neutral point cubicle |
| 5. Wärtsilä 20V34SG gas engine | 10. Stack | 15. Explosion relief valve |

MAIN TECHNICAL DATA

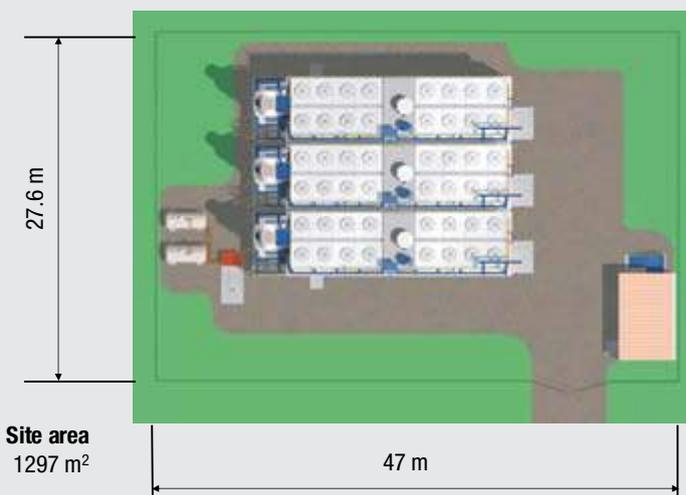
Engines.....Wärtsilä 16V34SG, 20V34SG
 Ambient temperature..... -5...+40 °C (+45 special arrangements)
 Noise level 70 dB(A) 100 m
 Gas regulating unit Wärtsilä design
 Control..... Power house / remote
 Cooling Single circuit
 Radiator On the roof
 Ventilation Free in, forced out
 Max temperature inside power house +50 °C

GasCube power outputs

Technical data 50 Hz/750 rpm			
Technical data	Unit	16V34SG	20V34SG
Power, electrical	kW	7744	9730
Heat rate	kJ/kWh	7819	7779
Electrical efficiency	%	46.0	46.3
Technical data 60 Hz/720 rpm			
Power, electrical	kW	7434	9341
Heat rate	kJ/kWh	7819	7779
Electrical efficiency	%	46.0	46.3
Dimensions and weight (generating set with liquids and 150 mm high spring elements)			
Length	mm	11300	12890
Width	mm	3300	3300
Height	mm	4240	4440
Weight	tonne	120	130

Heat rate and electrical efficiency at generator terminals, including engine-driven pumps, ISO 3046 conditions and LHV.
 Tolerance 5%. Power factor 0.8. Gas Methane Number >80.

SITE PLAN FOR 3 X GASCUBE





WÄRTSILÄ CONTAINERIZED POWER PLANT

Wärtsilä Containerized Power Plants are a fast alternative for distributed power production needs running on heavy fuel oil.

Comprising two standard size 40' HC sea containers, the one engine plant is easy to transport and erect. These containers are tailor made for this purpose so there are no weak points. They are CSC-certified with full stacking capacity.

Since the containers are compact it is easy to multiply the amount of gensets when needed. Wärtsilä can offer containerised MV-switchgear solutions combined with Wärtsilä 20 Containerized Power Plants.

Thanks to precommissioned auxiliaries and tested functionality the start-up time at site is short.

Everything needed is packed neatly in two containers. The generating set, starting air compressor and bottle, air and fuel filters, pumps, separators, radiators, even the exhaust silencer and stack are carried in the two containers. Yet, it makes for a fully equipped heavy fuel oil power plant.

For the plant a simple concrete foundation is needed. Lift the containers into place, connect the piping between the two containers and the tank yard, lift up the radiator air guide vanes, erect the exhaust stack and connect the

cables. Your HFO power plant is ready for starting.

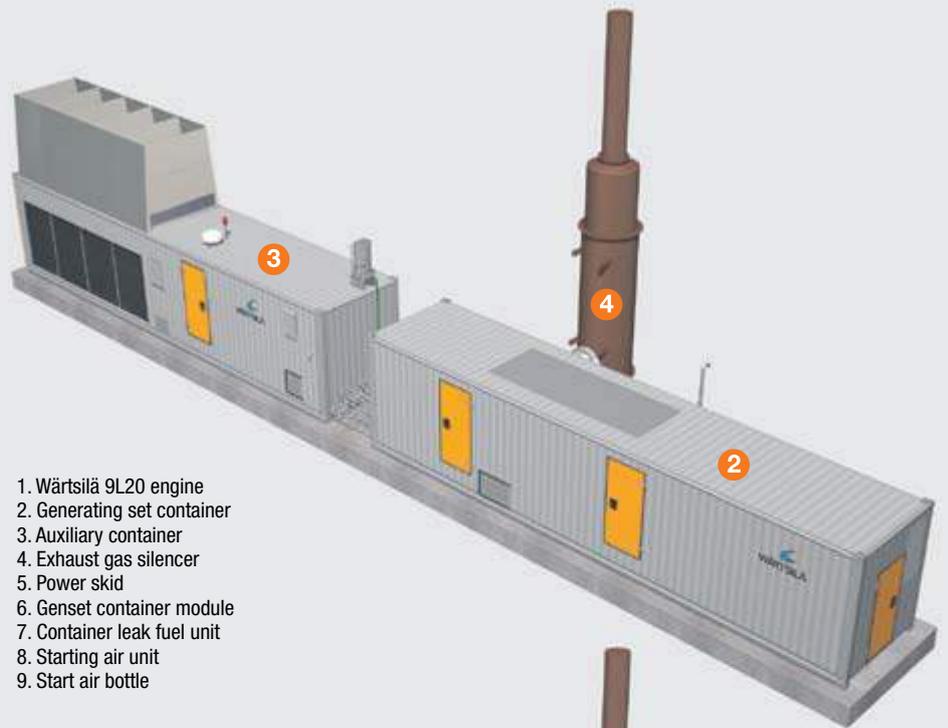
The heaters and trace heating are electric so no boiler or steam generator is needed.

The cooling system is closed minimizing water consumption. Wärtsilä 20 engines are fuel efficient and economical to operate.

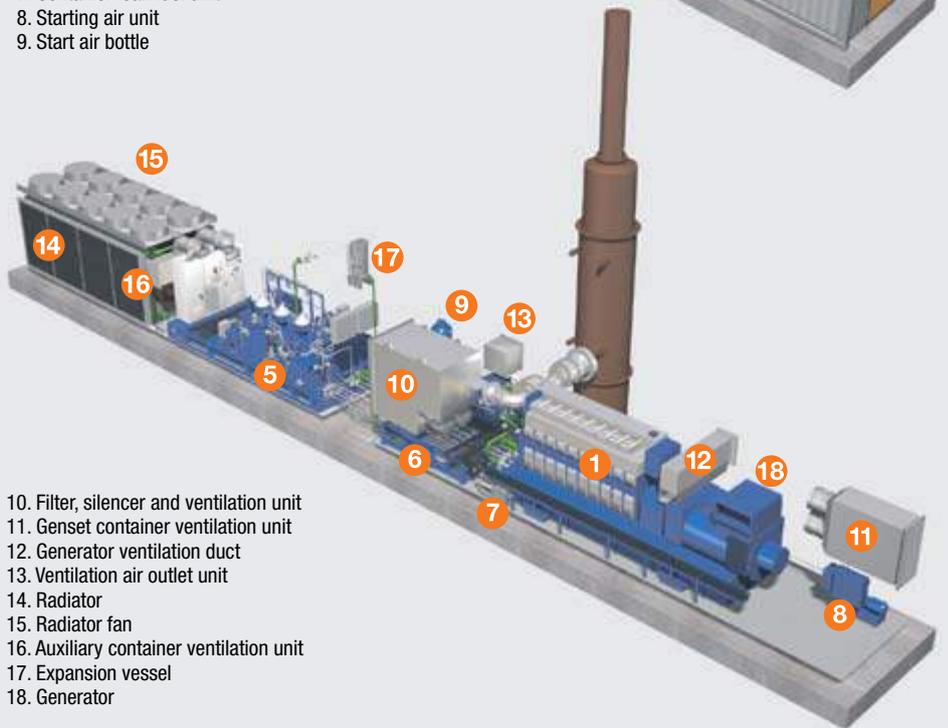
The control is handled by one PLC in the auxiliary container, which controls all functions of the plant.

Engine start and stop, speed control, synchronization, loading, separators, pumps and heaters are controlled with one operator interface panel.

As an option the running data can be monitored on a computer screen in a separate



1. Wärtsilä 9L20 engine
2. Generating set container
3. Auxiliary container
4. Exhaust gas silencer
5. Power skid
6. Genset container module
7. Container leak fuel unit
8. Starting air unit
9. Start air bottle



10. Filter, silencer and ventilation unit
11. Genset container ventilation unit
12. Generator ventilation duct
13. Ventilation air outlet unit
14. Radiator
15. Radiator fan
16. Auxiliary container ventilation unit
17. Expansion vessel
18. Generator

control room by the Wärtsilä Operator Interface System (WOIS). All operation data and alarms can be recorded.

If one day the plant is to be relocated it is simple and fast to pick up and move. No buildings to be demolished just prepare the containers for transportation and drive to the next location.

Depending upon the local environment and customers needs there are different configurations to choose from.

- Wärtsilä 9L20 for heavy fuel oil 1539 kW
- Wärtsilä 9L20 for liquid biofuel 1539 kW
- Wärtsilä 6L20 for liquid biofuel 998 kW

MAIN TECHNICAL DATA

Engine.....	Wärtsilä 9L20 1000 rpm
Generator	Standard 50 Hz/11 kV, 50 Hz/400 V and 60 Hz versions are available on request
Electrical power	1539 kW
Heat rate.....	8527 kJ/kWh
Electrical efficiency.....	41.9%
Fuel.....	HFO, 380 cSt at 50°C, 980 kg/m ³
HFO separators and full fuel treatment included	
Ambient temperature.....	0–40°C
Noise level	65 dB(A) at 40 m
Containers	40 ft high cube, CSC certified
Length	12.2 m
Width	2.5 m
Height	3.0 m
Weight	Genset container 40 tons, auxiliary container 25 tons

SERVICES FOR POWER PLANTS

With more than 10 900 MW under service agreements, Wärtsilä is recognized as the preferred service supplier to its customers in ensuring the availability and cost-efficient operation of their installations. Customers benefit from having their entire power system fully serviced by one global supplier.

Wärtsilä Services provides full service throughout the product lifecycle for both marine and power plant customers, and is constantly developing its worldwide network. Our organization currently features more than 11 000 dedicated service professionals in 70 countries.

For power plant applications, our service solutions cover everything from basic support with parts, field service and technical support to complete service agreements; from installation and commissioning, performance optimization, including upgrades and conversions, to environmental solutions, training, technical information and online support.

The choice available extends from parts and maintenance services to a variety of comprehensive, customized long-term service agreements, including performance guarantees, and operations & management agreements.

On the basis of our experience in operating and maintaining close to 330 installations located in more than 45 countries, and through the know how and support of Wärtsilä's worldwide organization, we undoubtedly provide the best available agreement services in the industry.

Wärtsilä adds value to your business at every stage in the lifecycle of your installations. With us as your service partner, you receive many measurable and guaranteed benefits such as availability and performance, productivity gains and cost benefits. Above all, you get peace of mind knowing that your installation is being serviced by the most experienced partner you could have – Wärtsilä.





THINKING INSIDE THE BOX PROVED WORTHWHILE IN BONTANG, BORNEO

The challenges were many for the very first Wärtsilä GasCube plants delivered to Bontang on the island of Borneo, Indonesia. Still, the Cubes succeeded in taking the customer by surprise as they were finished ahead of a tight schedule in May 2009.

As the demand for electricity is on the rise, the Indonesian government has initiated programmes for increased generating capacity. In Bontang the existing power plant needed to be backed up by an easy-maintenance and highly reliable solution. A smart assembly kit plant for a limited space, but with high net power output, was just what was needed.

The Wärtsilä GasCube, with a footprint of only 113 square metres, made it a perfect fit. The two units have one Wärtsilä 16V34SG engine each. They run on locally supplied natural gas and have a total output of 14 MW. The variable frequency drives reduce auxiliary power consumption, resulting in a higher net power output.

One of the innovative design features of the Cube is that the radiators are mounted on the roof, which makes separate supports and foundations unnecessary and also improves the cooling performance which is a significant benefit in hot climates. With its closed-circuit cooling system even the water consumption is reduced to a minimum.

The GasCubes were assembled on-site from prefabricated modules and the contract covered engineering, delivery, construction and commissioning of the power plants including the gensets, auxiliary equipment and building structures.

Type.....	Baseload, 2 x GasCubes
Engines	2 x Wärtsilä 16V34SG
Total output	13.9 MW
Fuel	Natural gas
Delivered	2009

Wärtsilä is a global leader in complete lifecycle power solutions for the marine and energy markets. By emphasising technological innovation and total efficiency, Wärtsilä maximises the environmental and economic performance of the vessels and power plants of its customers. Wärtsilä is listed on the NASDAQ OMX Helsinki, Finland.

WÄRTSILÄ® is a registered trademark. Copyright © 2011 Wärtsilä Corporation.

ENERGY
ENVIRONMENT
ECONOMY

WARTSILA.COM



Exhibit D - Power Plant Performance Figures

UTE Barra Bonita II - 1x20V34SG



Expected performance - GAS		
Altitude	m	950
Ambient temperature	°C	17
Relative humidity	%	80%
Frequency	Hz	60
Engines running		1
Engine output gross	kW	9 389
Engine heat rate gross (LHV)	kJ/kWh	7 949
Plant output gross*	kW	9 389
Plant heat rate gross (LHV)*	kJ/kWh	7 949
Efficiency (LHV)	%	45,3%
Indicative plant own consumption %	%	1,5%
Indicative plant own consumption	kW	142
Plant net output on MV-switchgear**	kW	9 247
Plant heat rate net (LHV)**	kJ/kWh	8 071
Efficiency net (LHV)	%	44,6%
Gas consumption at full load	m ³ /h	1990
Gas pressure 101,325 kPa, 0°C		

***Plant guarantee point**

Made by: ama044

Date: 2.10.2017

** Indicative performance provided that all auxiliary equipment is supplied by Wärtsilä

Values valid at the following conditions:

Ambient conditions and other data stated above

Engines with low noise radiators

p.f. 0,9 at generator terminals

Values valid for standard power plant layout and equipment

Engines heatrate +/- 0% tolerance

Gas fuel LHV 37,6 MJ/m³, according to given gas specification

MN 78

Wärtsilä 34SG

Engine generating set

PRODUCT LEAFLET

TECHNICAL DATA

Cylinder configurations	9L, 16V, 20V
Cylinder bore	340 mm
Piston stroke	400 mm
Speed	750 rpm (50 Hz) 720 rpm (60 Hz)
Brake mean effective pressure	22 bar
Mean piston speed	10 m/s (50 Hz) 9.6 m/s (60 Hz)



RATED ELECTRICAL POWER (kW)

Generating set type	50 Hz	60 Hz
9L34SG	4380	4190
16V34SG	7840	7510
20V34SG	9810	9400
20V34SG with turbogenerator	9930	9520

GENERAL CONDITIONS

Rated electrical power is given at generator terminals and ISO 3046 conditions.

All Wärtsilä engines, in a standard configuration, have engine-driven lubricating oil, low- and high-temperature circuit cooling water pumps. Gas LHV >28 MJ/Nm³. Gas methane number >80. Gas pressure >5.1 bar(g) at plant inlet.

Please contact Wärtsilä for project-specific performance figures in case the gas does not fulfil the aforementioned criteria.

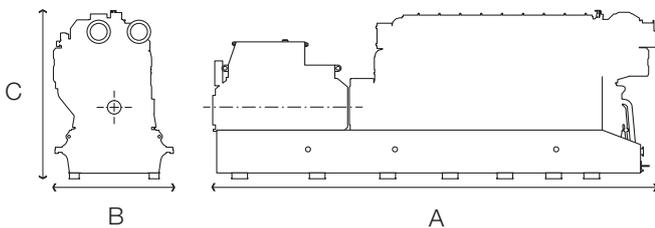
SPECIAL CONDITIONS

Site conditions and applicable emission limits may have an impact on the heat rate and efficiency. Please contact Wärtsilä for project-specific performance figures.

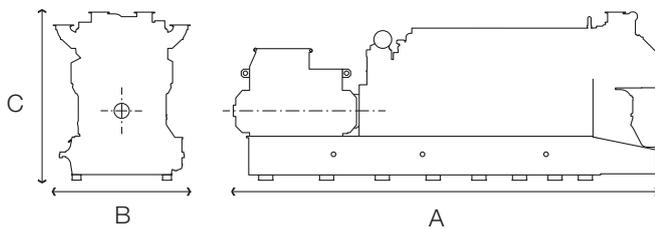
DIMENSIONS (MM) AND WEIGHTS (TONNES)

Generating set ¹ type	Length (A)	Width (B)	Height (C)	Dry weight ² +/- 5%	Reduced transportation weight ³ +/- 5%
9L34SG	10840	2780	3842	77	-
16V34SG	11187	3345	4475	120	73
20V34SG	12917	3345	4501	130	85

L-CONFIGURATION



V-CONFIGURATION



- 1 The listed dimensions of generating set are maximum transportation dimensions, excluding the spring-mounted shock absorbers and turbocharger inlet cones for V engines.
- 2 Generating set dry weight includes spring-mounted shock absorbers and inlet cones, excludes lube oil and cooling fluids.
- 3 In case of limitations in maximum allowed transport weight, the generating set can be further disassembled for separate shipment of engine, generator and common baseframe. The listed reduced transportation weight is the weight of the heaviest of these parts. Please contact Wärtsilä in case transport weight needs to be further reduced.

DISCLAIMER

The information contained in this leaflet is provided for informational purposes only and may not be incorporated, in whole or in part, into any agreement or proposal. No representation of any kind is made in respect of any information contained herein and Wärtsilä expressly disclaims any responsibility for, and does not guarantee, the correctness or the completeness of the information. The calculations and assumptions included in the information do not necessarily take into account all the factors that could be relevant in a particular case. Information in this leaflet shall not be construed as a guarantee or warranty of the performance of any Wärtsilä technology, equipment or installation.

wartsila.com

WÄRTSILÄ® is a registered trademark. Copyright © 2016 Wärtsilä Corporation. Specifications are subject to change without prior notice.



ANEXO IV

(INFORMAÇÕES SOBRE A UNIDADE ORC)

APÊNDICE TÉCNICA



FICHA TÉCNICA

MÓDULO DE PRODUÇÃO DE ENERGIA DE 175 KWE A CICLO
ORGÂNICO RANKINE A BAIXA TEMPERATURA (LT-ORC),
MONTADO EM SKID

ZE-175-LT



Via della Consortia 2
37127 Verona - Italy
Tel +39 045 8378 570
Fax +39 045 8378 574
www.zuccatoenergia.it
info@zuccatoenergia.it

DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA DA PLANTA

BREVES

Tecnologia: ciclo Rankine orgânico Rankine a baixa temperatura

Circuito fechado livre de emissões

O calor evapora e expande um fluido de trabalho que tem um baixo ponto de ebulição

A expansão do fluido gira uma turbina de alta velocidade

A turbina girando aciona diretamente um gerador

O fluido de trabalho é resfriado, condensa novamente em líquido e é bombeado de volta no circuito

A estrutura do sistema proposto é baseado no chamado ciclo organico Rankine a baixa temperatura (LT-ORC), e pode ser resumido pelo diagrama na Figura 1..

Uma fonte de calor [1] aquece, por meio de um circuito de água quente e um permutador de calor principal, também conhecido como evaporador [2], um fluido de trabalho especial colocado em um circuito fechado ORC.

O líquido orgânico é completamente biodegradável e não tóxico. Inicia a ebulição no evaporador a temperaturas muito mais baixas do que o ponto de ebulição da água, tornando-se um gás seco de alta pressão, cuja expansão move o rotor de uma turbina [3], especificadamente construída e dimensionada.

A rotação de alta velocidade (12.000 ÷ 18.000 rpm) do eixo da turbina gira o rotor de um gerador que está diretamente ligado a ele, produzindo assim energia elétrica [4] que, depois de obter a fase e tensão sincronizadas por um inverter, pode ser auto-consumida ou liberada para a rede nacional. .

Na saída da turbina, o fluido de trabalho - ainda em fase gasosa - e transportado para um outro-permutador de calor, chamado condensador (5), no qual o excesso de calor é libertado e o fluido condensa novamente em liquido, o qual é recolhido num tanque, pronto para ser bombeado de volta para o permutador de calor principal, fechando assim o ciclo.

O excesso de calor libertado no condensador e uma fonte de energia termica que pode ser utilizada para outros fins, tais como o pre-aquecimento ou secagem dos combustiveis de biomassa (aumentando assim o seu valor termico), aquecimento do ambiente, produção de água quente e assim por diante..

No caso em que não é possível, o calor residual pode ser dissipado utilizando uma torre de refrigeração compacta [6]

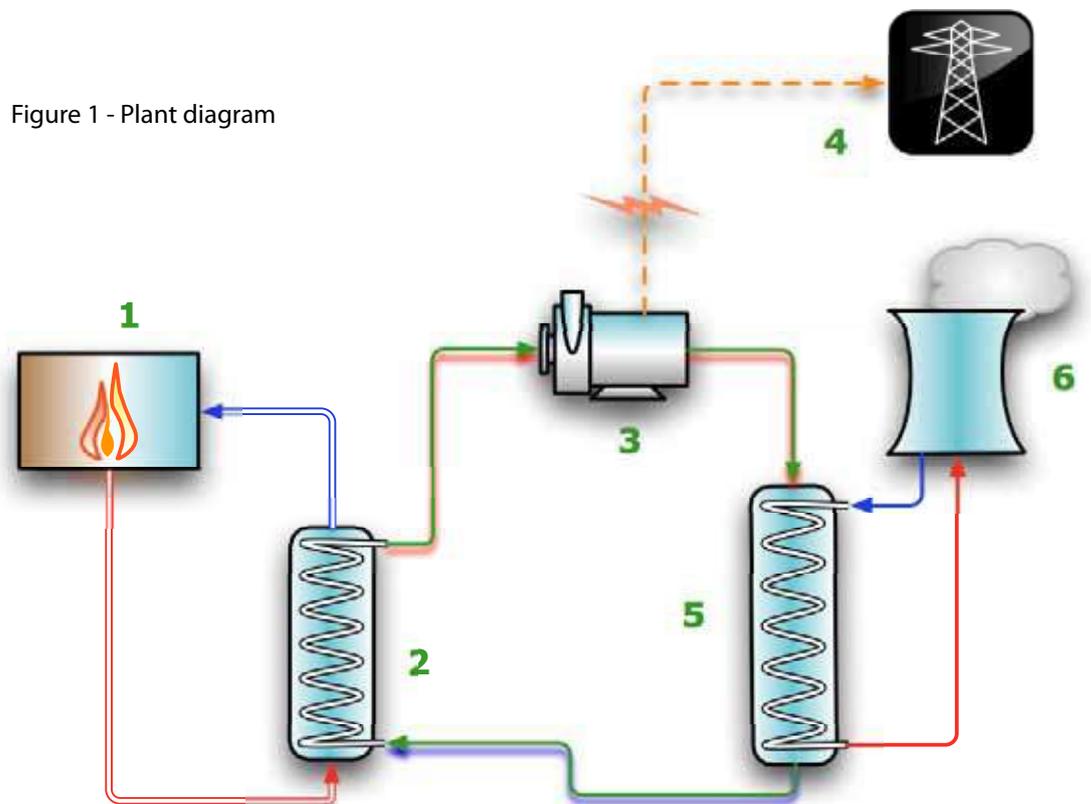


Figure 1 - Plant diagram

Projetados e fabricados de forma independente, utilizando as mais avançadas tecnologias, análise de elementos finitos e análise de dinâmica de fluidos (CFD / CFX), os turbogeradores de Zuccato Energia são projetados a partir do zero para operar dentro de um ciclo orgânico Rankine a baixa temperatura com um fluido de trabalho especial capaz de oferecer melhores rendimentos e um número considerável de vantagens em relação às turbinas tradicionais a vapor:

- **Baixa temperatura de funcionamento** que permite de usar nossos sistemas para aproveitar também as fontes de calor de baixa qualidade termica;
- **Alta temperatura de condensação** que permite o uso de simples condensadores refrigerados a ar;
- **Fluido de trabalho totalmente seco**, o que significa que não há erosão das pás da turbina, dando ao sistema **custos de manutenção reduzidos e alta confiabilidade**, bem como **menos controles**;
- **Baixa pressão operativa** (20 bar max), o que significa operação mais segura, menos problemas burocráticos e redução do custo da planta;
- **Não há emissões atmosféricas** (operação de circuito fechado);

Além disso, do ponto de vista ecológico, o líquido orgânico utilizado no circuito fechado é "ozone friendly", não-tóxico e completamente biodegradável.

Os turbogeradores de Zuccato Energia foram especificadamente projetados a partir do zero com o objetivo de ser instalado em plantas pequenas (<1 MWe). Foram então implementadas soluções de engenharia destinadas a elevar o desempenho geral:

- **Acoplamento directo da turbina ao gerador**, o que elimina eventuais atritos e redutores de velocidade;
- **Utilizo de rolamentos de cerâmica**, que prolongam a vida útil e permitem altas rotações operativas;
- **Inverters de design personalizado para cada tamanho de turbina** para obter um desempenho ideal na conversão de saída da rede de energia.

Nossa tecnologia inovadora ja foi amplamente testada em campo, com sucesso em mais de 15 plantas na Italia e Alemanha, em micro usinas alimentadas com oleo vegetal, biomassa ou bio-gas, centrais termicas de cinemas e hotéis, bem como em sistemas de aquecimento urbano.



Todos os sistemas de Zuccato Energia estão equipados com sistemas de telecomando e telediagnóstico que permitem a monitorização constante e intervenção em tempo real em caso de avaria através da rede celular 3G / GPRS / EDGE e qualquer dispositivo de Web (PC ou tablet).

BREVES

Pode ser usado para explorar as fontes de calor de baixa qualidade termica

Plantas mais simples

Nenhuma erosão nas pás da turbina

Pressão mais baixa, maior segurança

Não há emissões atmosféricas

Alta confiabilidade

Tecnologia de ponta

Sistemas automatizados sem operador

Podem ser controlados e monitorados remotamente

BREVES

Tecnologia
amplamente
testada

Muitas instalações
já em operação

Produção primária
de energia
a partir de
caldeiras
a biomassa

Recuperação de calor
dos gases de escape e
jaquetas
de refrigerações

Recuperação de
calor dos motores,
gaseificadores,
turbinas

Os sistemas ORC de Zuccato Energia estão em uso a alguns anos em variadas instalações: aqui estão algumas.



Renon (Bolzano, Itália) - recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos motores a óleo vegetal



Portogruaro (Veneza, Itália) - Recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos motores a biogás



Roma (Itália) - Recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos gaseificadores e motores a syngas



Morgex (Aosta, Itália) - recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos motores a óleo vegetal



Mestre (Veneza, Itália) - Recuperação de calor de caldeira de biomassa e turbinas de ar quentes



S. Pietro in Gu (Padova, Itália) - Recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos motores a biogás



Meran (Bolzano, Itália) - Recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos gaseificadores e motores a syngas

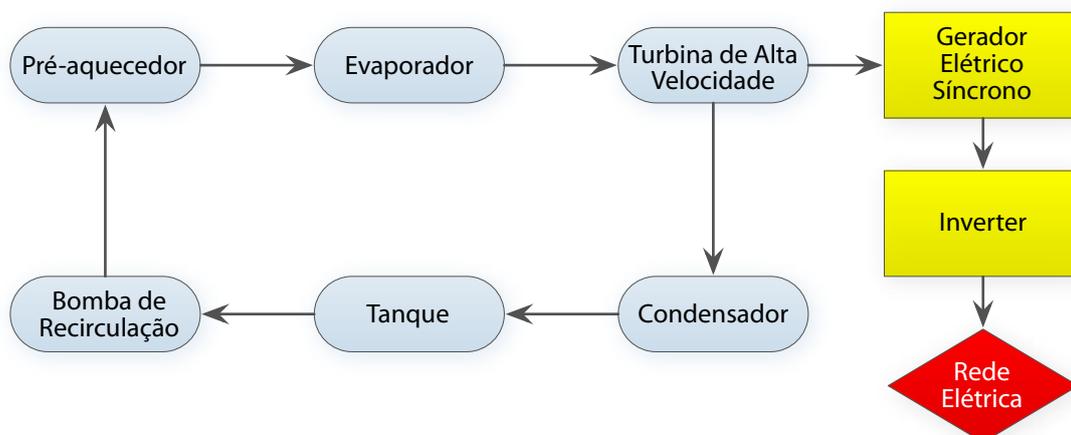


Borgoforte (Mantova, Itália) - Recuperação de calor a partir de jaquetas de refrigeração e escapamentos dos motores a biogás

Para uma lista atualizada e exaustiva de nossas referências, consulte a seção "Referências" do nosso site, www.zuccatoenergia.it.

COMPONENTES DO CIRCUITO ORC

Além do fluido de trabalho acima mencionado, o módulo de geração de energia é feita de vários elementos, mostrados na figura a seguir.



- **Pré-aquecedor:** pré-aquece o fluido de trabalho usando a água quente do circuito diatérmico que alimenta o módulo de geração de energia ORC;
- **Evaporador:** utiliza o calor da água quente no circuito diatérmico que alimenta o módulo de geração de energia ORC para vaporizar o fluido de trabalho (ou seja, alterar o estado de líquido para gás, aumentando a sua pressão);
- **Turbina:** impulso de expansão do fluido de trabalho, o seu impulsor ultraleve atinge uma velocidade muito alta (12-18000 rot / min), arrastando com ele, o rotor do gerador;
- **Gerador Elétrico Síncrono:** girando em alta velocidade, graças à sua ligação direta com a turbina, produz energia elétrica.
- **Inverter :** garante que todas as especificações (fase, frequência e tensão) da corrente elétrica de saída do gerador sejam adequados para a conexão com a rede elétrica nacional;
- **Condensador :** reduz a temperatura do fluido de trabalho na fase gasosa na saída da turbina, para que ele possa voltar a sua fase líquida original;
- **Tanque de armazenamento** para armazenar o fluido de trabalho condensado em forma líquida;
- **Bomba de recirculação** para bombear o fluido de volta no circuito ORC;

DADOS DO PROCESSO

Estes são os dados do processo estimados para a planta:

PRÉ-AQUECEDOR + EVAPORADOR	VALOR	U.M.
Entrada total de energia térmica	1280	[kWth]
Temperatura de entrada da água	= > 160	[°C]
Temperatura de retorno da água	140	[°C]
Abragência nominal de água	14,82	[kg/s]
Energia elétrica produzida pela turbina	175	[kWe]

CONDENSADOR	VALOR	U.M.
Dissipação de energia térmica	1075	[kWth]
Temperatura de saída da água	36	[°C]
Temperatura de entrada da água	26	[°C]
Abragência nominal de água no circuito do condensador	25,69	[kg/s]

FLUIDO DE TRABALHO

BREVES

Fluido de trabalho exclusivo

Baixo ponto de ebulição, alto ponto de condensação

Circuito fechado = sem contaminação

Não há erosão das lâminas da turbina

Seguro para o homem e o ambiente

O fluido de trabalho é o componente característico que permitiu Zuccato Energia de realizar estes tipos de plantas.

As soluções de alta tecnologia que Zuccato Energia tem sido capaz de desenvolver e propor são de fato devidas a sua existência.

O fluido de trabalho utilizado por Zuccato Energia tem as seguintes características:

- Ampla gama de trabalho, que permite o aproveitamento de fontes antes consideradas inutilizáveis;
- Alta temperatura de condensação que permite o uso de torres de resfriamento standard;
- Sem a erosão das lâminas da turbina, porque o fluido de trabalho é completamente seco;
- Baixa pressão operativa (20 bar) ou seja maior segurança, redução de custos e menos problemas regulamentares;
- É completamente "ozone-friendly", orgânico, não-tóxico, totalmente biodegradável e não inflamável na forma líquida. Portanto respeite totalmente o ambiente e as possíveis perdas acidentais não são consideradas nocivas ou perigosas;
- Raramente requer recarga, porque funciona em circuito fechado;
- Além disso, não há consumo de água nem de vapor de modo que a planta é muito mais econômica para operar, assim como mais simples e mais compacto de outros sistemas que usam vapor.

O fluido no interior da planta sofre várias mudanças de fase e de tratamentos; as especificações do processo estão resumidas na tabela a seguir:

FLUIDO DE TRABALHO	
Gama de temperatura de trabalho	60-165°C
Temperatura de condensação	≤ 33°C
Pressão operativa	max. 20 bar
Tipo	Mix de HFC amigo do ambiente
Temperatura de entrada	85 °C
Pressão de entrada	4,38 bar
Energia térmica necessária	1280 kWth
Pressão de saída do condensador	1,17 bar
Fluxo de massa de vapor orgânico	~ 6 kg/s



ESPECIFICAÇÕES DO TURBO GERADOR

As tabelas a seguir mostram as principais especificações técnicas da turbina do módulo de geração de energia ZE-50-ULH e do seu gerador e inverter.

TURBINA	
Tipo	Radial, bocais fixos, diretamente acoplado ao gerador
Temperatura de entrada	145°C
Temperatura de saída	~ 100°C
Pressão de estágio	PS 16 (testado até 10 bar)
Material da turbina	Aço soldado
Material do impulsor	Liga de alumínio
Controle de velocidade	Voltagem do bus DC
Juntas e selos	Labirinto selado na parte de trás do impulsor, Opcional: labirinto selado interface com o gerador Selo exterior: selos estáticos e O-rings

GERADOR	
Tipo	Síncrono, com ímãs permanentes, refrigerado a água
Potência de saída	180 kWe
Velocidade de rotação	15.000 Rpm (12...18 kRpm)
Retificador	Incorporado
Sincronizador	Incluído
Voltagem de saída	533 VAC
Refrigeração	Camisa-de-água
Refrigeração necessárias	15 kWth
Fluido de refrigeração	Água /glycol
Temperatura de entrada de fluido de refrigeração	< 40°C
Volume de fluido de trabalho	30 l/min
Refrigeração adicional (opcional)	Injeção de fluido de trabalho
Selo de pressão	18 bar (selo gás)

INVERTER	
Tipo	IGBT, sincronizado com a rede
Potência de saída	175 kWe
Voltagem de saída	400 V + 5% Tol.
Frequência de saída	50 Hz +0,5% Tol.
Refrigeração	Refrigerado a ar
Temperatura ambiente máxima operacional	40°C
Chopper de frenagem	Incorporado, sobre resistor

BREVES

Turbina radial de alta velocidade a baixa temperatura de design personalizado

Alternador incorporado montado diretamente no eixo da turbina

Inverter integrado especificamente projetador

BREVES

Permutadores de calor a placas soldadas compactos e eficientes

Amplio reservatório de fluido de trabalho

Bomba de recirculação de alta eficiência

COMPONENTES DO SISTEMA

PERMUTADORES DE CALOR

Os permutadores de calor utilizados neste módulo de geração de energia são do tipo a placas soldadas - a solução mais compacta e eficiente para várias aplicações.

Eles são feitos por brasagem de várias chapas de aço corrugado de qualidade, tendo o cuidado primeiro de transformar as ondulações em forma de espinha de peixe, em cada placa de 180° a partir da placa adjacente. Tendo em mente que as seções de passagem de fluidos são muito pequenas, em relação a grande capacidade de troca destes Permutadores.

Entre as características técnicas desses tipos de permutadores de calor, estes são as mais importantes:

- **Pequena dimensão:** ocup 10% do espaço dos outros tipos de permutadores, tornando o transporte mais fácil e a planta menor.
- **Baixos diferenciais de temperatura:** é possível trabalhar com a diferença de temperatura mínima entre o fluido de arrefecimento e o fluido a arrefecer, aumentando assim a eficiência global do sistema;
- **Peso reduzido:** graças à sua construção compacta e volume interno pequeno este tipo de trocador pesa uma fração do que trocadores tradicionais semelhantes pesam;
- **Perdas de carga muito baixas:** na maioria dos casos, a perda de carga em um permutador de placas soldadas é ainda mais baixa do que a de um permutador coaxial.
- **Resistência à sujeira e corrosão:** alta turbulência de fluidos e uso total da superfície disponível significa uma drástica redução nos depósitos devidos ao material contido nos fluidos. Além do mais, eles podem ser perfeitamente limpo com detergente líquidos normais. Os problemas de corrosão são evitados pelo uso de materiais especialmente resistentes na sua construção.

TROCADORES DE CALOR	
Tipo	A placas soldadas
Pressão nominal de serviço	30 bar
Pressão de teste	39 bar
Pressão de ruptura	225 bar
Materiais de construção	Aço AISI316I & 99,9% cobre
Temperatura máxima de trabalho	195°C

TANQUE DE CONDENSAÇÃO

É um recipiente para manter uma reserva adequada de fluido de trabalho líquido para a planta, equipado com sensores para monitorar constantemente o nível do fluido.

TANQUE DE RECOLHA DE CONDENSADO	
Material de construção	Aço carbono à prova de ferrugem
Capacidade	180 litros
Conexões	PN25
Sensor de nível	Incorporado

BOMBA DO FLUIDO DE TRABALHO

Utilizado para bombear o fluido de trabalho líquido condensado de volta para o circuito ORC. A parte hidráulica é mantida por correias no lugar entre a tampa superior e o corpo da bomba.

BOMBA DE FLUIDO DE TRABALHO	
Motor	Circuito fechado tipo gaiola com ventilação externa
Eficiência Energética	Classe de eficiência 1
Índice de protecção	IP55
Isolamento	Classe F (Tmax=155°C);
Norma de certificação	EN 60034-1;

PAINEL DE CONTROLE

O painel de controle hospeda todos os dispositivos eletrônicos de controle, supervisão, automação e comunicação para o módulo de geração de energia. O painel contém:

- Eletrônica de gestão de processos;
- Sistema eletrônico de controle de temperatura;
- Sistema eletrônico de controle de pressão;
- Alarm management systems;
- Sistemas de gerenciamento de alarme;
- Circuito do inverter para correção do fator de potência da energia produzida;
- Painel de interface com circuito de proteção de baixa tensão.

O painel de controle também inclui sistemas de telecontrole e telediagnóstico, que permitem o monitoramento constante das performances da planta, bem como controle remoto em tempo real para eventual intervenção em caso de avarias.

Esta conexão é feita por um router modem celular incorporado 3G / GPRS e permite o acesso através de qualquer dispositivo (PC ou tablet) capaz de acessar a web..

TORRE DE RESFRIAMENTO (opcional)

Quando o cliente não tiver uma utilização para o calor residual que tem de ser dissipado durante o trabalho de condensação de fluidos e não tiver uma torre de resfriamento disponível, adotamos um tipo de torre de resfriamento com especificações de construção capaz de garantir uma temperatura de condensação constante durante todo o ano, um requisito fundamental para a eficiência ideal e contínua do ciclo.

A bateria de comutação de calor foi projetada para obter uma ampla superfície de troca de calor e para facilitar a manutenção e limpeza. O uso adequado de a utilização de matérias plásticas e de fibras de vidro reduz o peso e permite a instalação em quase qualquer lugar.

TORRE DE RESFRIAMENTO	
Tipo	A ventiladores axiais
Dimensões	2,6 x 2,3 x h 3,9 m
Capacidade de dissipação	1000 kWt
Peso de trabalho aproximado	3 t
Bulbo úmido	25°C
Alimentação de recarga de água necessária (Pmax = 4bar)	26,4 l/min
Nível máximo de ruído @ 1 m/ 15 m	80 / 67 dBA (sem silenciadores)
Material da estrutura	Aço galvanizado
Material do tanque de água	Aço galvanizado
Material de elementos de fixação	Aço inoxidável AISI 304
Conduas de distribuição de água	Tubagens em PVC PN10
Bicos	em PVC, a prova de obstrução
Material de defletores do respingo	Extrusão de nylon reforçado



Sistema silenciador opcional para aplicações em área residencial



Unidade de torres gêmeas sem silenciadores

BREVES

Sistema de controle totalmente automatizado

Sem presença humana necessária

Painel de controle touch-screen

Controle remoto através da interface de internet móvel

Inverter e painéis de interface da rede a bordo

Torre de resfriamento opcional leve e compacta

DIMENSÕES DO SISTEMA ZE-175-LT

SKID

O módulo de geração de energia é fornecido montado em uma estrutura compacta auto-sustentável ("skid"), que abriga todos os componentes principais, exceto a torre de resfriamento opcional, que é um sistema separado (ver página seguinte).

As seguintes figuras mostram a versão de série do módulo de geração de energia ORC ZE-175-LT, que pesa cerca de 5 toneladas e é projetado para instalação no interior..

Uma versão fechada, à prova de intempéries do "skid" para instalação ao ar livre está também disponível..

BREVES

Versão standard do "skid" para instalação interna

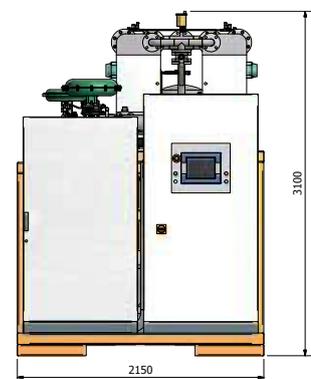
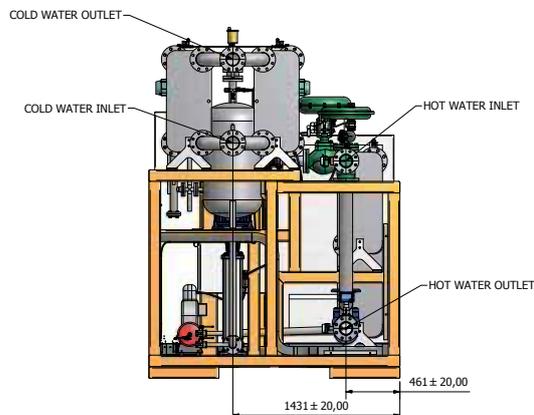
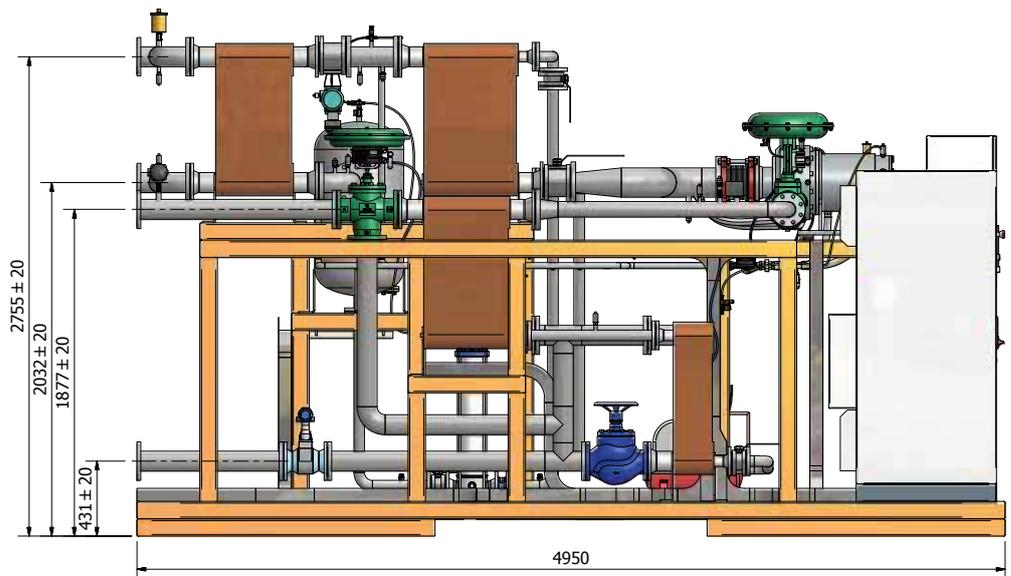
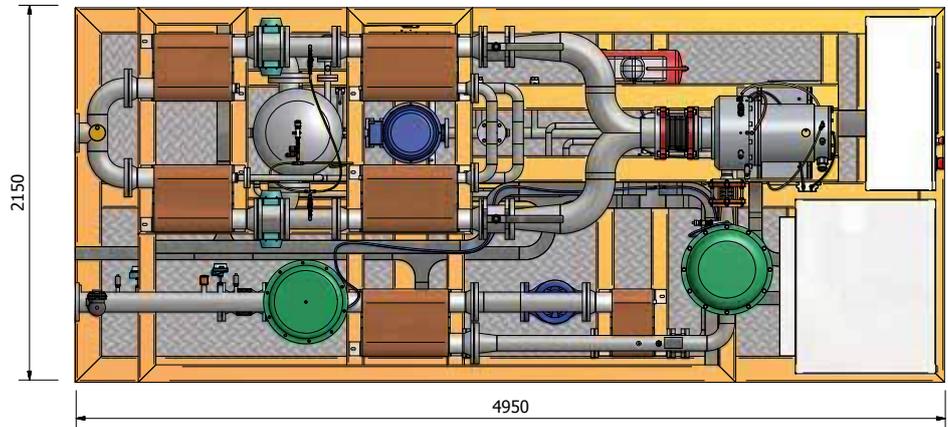
Dimensões de Skid:
495 x 215 cm
h 280

Área requerida:
800 x 515 cm
h 410

Peso do Skid:
about 5 t

Versão apainelada, à prova d'água, para instalação ao ar livre está disponível (495 x 252 x 320 cm, peso ~ 6 t)

Projetos skid feitas sob encomenda disponíveis a pedido

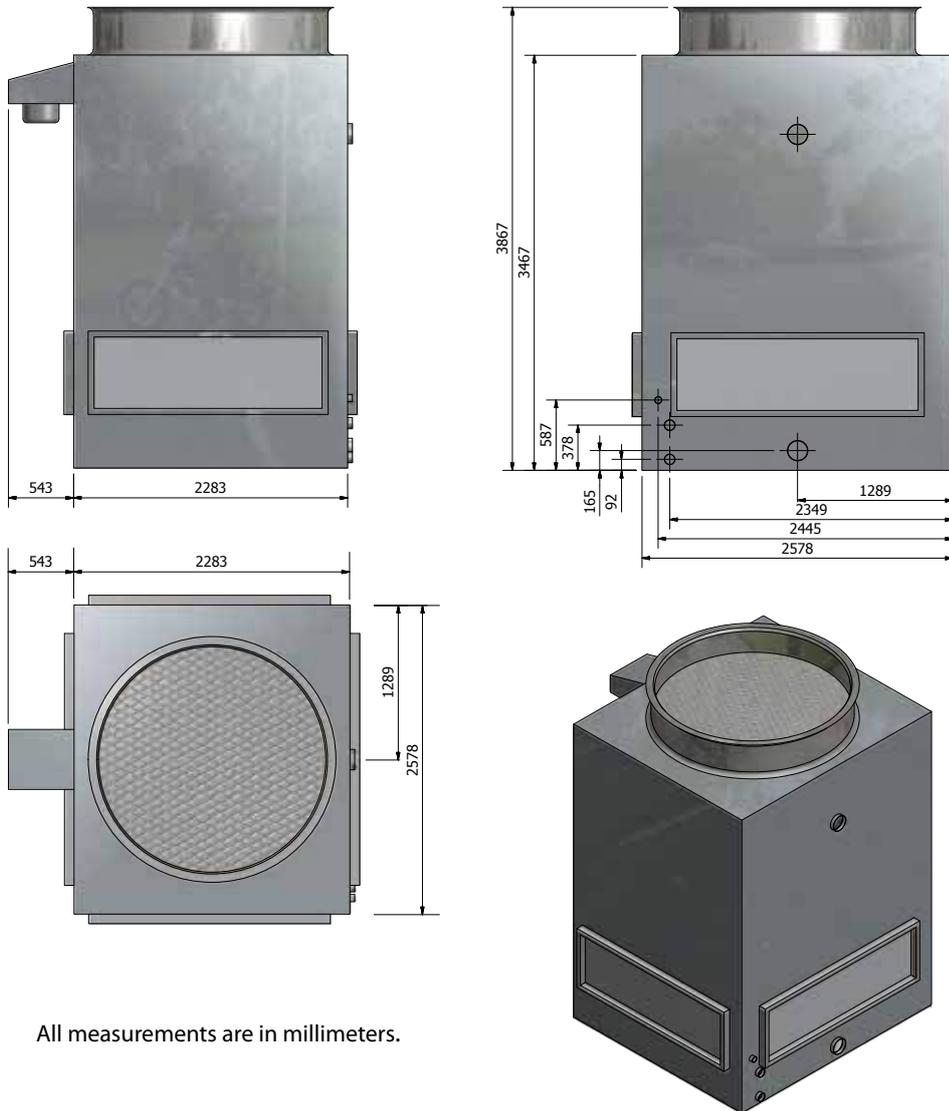


É preciso também notar que, além da área de abrangência do skid, é necessário um espaço livre de pelo menos 1.5 m de cada lado para o acesso em caso de manutenção.

Zuccato Energia também pode realizar o Skid em tamanhos diferentes do padrão acima, para atender às necessidades do cliente.

TORRE DE RESFRIAMENTO

A torre de resfriamento é uma unidade opcional que tem a finalidade de dissipar o calor residual da condensação fluido de trabalho sempre que não for utilizado para outros fins (aquecimento ambiente, dessecação de combustível ...). A torre ocupa uma área de 2,6 x 2,8 m por 3,9 m de altura, como nos desenhos a seguir:



BREVES

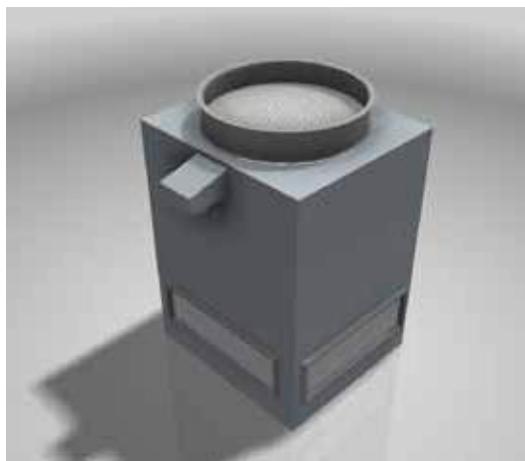
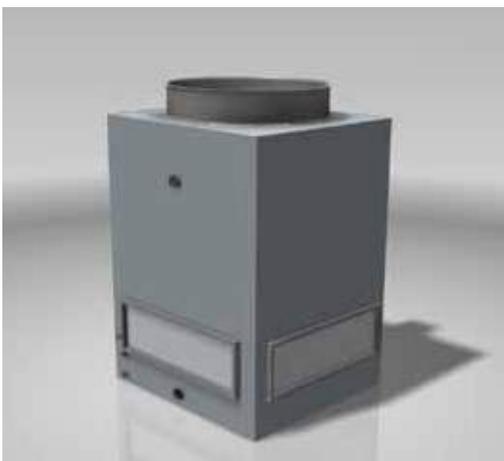
Construção em aço galvanizado

Dimensões:
260 x 282 cm
h 387

Área necessária:
460 x 482 cm
h 486

Distância mínima de outras torres de resfriamento:
2 metros

Peso de Trabalho Aproximado:
~ 3,0 t



Também neste caso é necessário um outro metro de cada lado para o acesso em caso de manutenção e para permitir uma circulação de ar adequada.

Este espaço aumenta para dois metros na presença de outras torres de resfriamento ou outros equipamentos já presentes para evitar interferências no funcionamento.



Via della Consortia 2
37127 Verona - Italy

Tel. +39 045 8378 570
Fax +39 045 8378 574
www.zuccatoenergia.it
info@zuccatoenergia.it

Foram realizados todos os nossos melhores esforços para assegurar que os dados contidos neste documento estão corretos e atualizados.

Não obstante isso, eles devem ser considerados meramente indicativos, não contractuales e sujeitos a alteração sem aviso prévio..

© 2014 Zuccato Energia Srl
All Rights Reserved

Document ID :
ZE SK ZE175 140430_PT