

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁG.
<b>Figura IV.1-1</b> – Local aproximado das novas instalações na UTGCA. Fonte: PETROBRAS.	3
<b>Figura IV.2.1-1</b> – Contextualização do Empreendimento em relação ao campo de Mexilhão, à UTGCA e REVAP.	4
<b>Figura IV.2.1-2</b> - Croqui Esquemático do empreendimento.	5
<b>Figura IV.2.1-3</b> – Perfil esquemático dos Dutos OCVAP I e II.	6
<b>Figura IV.3-1</b> – Localização geográfica dos Dutos OCVAP I e II.	11
<b>Figura IV.3.1.1-1</b> - Composição percentual de cargas no Brasil em 2007.	14
<b>Figura IV.3.1.2-1</b> - Alternativas estudadas para o GASTAU. Fonte: Petrobras/ Biodinâmica (2006).	18
<b>Figura IV.5.3.2-1</b> - Histograma com estimativa da demanda por mão de obra ao longo da instalação dos Dutos OCVAP I e II.	42
<b>Figura IV.5.3.4-1</b> - Vista esquemática de um furo direcional. Fonte: PETROBRAS.	59
<b>Figura V.1.1-1:</b> Número aproximado de habitantes nas comunidades lindeiras aos dutos. Fonte: Visita de campo. Sinopse do Censo do IBGE de 2010- Média de moradores por domicílio.	7
<b>Figura V.1.2 -1</b> - Taxa de Mortalidade Geral na AII por 1.000 habitantes em 2008. Fonte: Caderno de Informações de Saúde, Informações Gerais, Secretaria Executiva do Ministério da Saúde.	15
<b>Figura V.1.2 -2</b> – Número de casos de malária no estado de São Paulo. Fonte: SUCEN até 2004; SINAN a partir de 2005. Dados provisórios atualizados em 15/06/2011	18
<b>Figura V.1.5.1-1</b> – Malha Viária existente nas áreas de influência do projeto.	43
<b>Figura V.1.5.1-1</b> – Volumes Diários Médios nos períodos típicos. Fonte: Retirado do Estudo de Impacto Ambiental da Duplicação da Rodovia dos Tamoios. JPG, Agosto de 2011).	47
<b>Figura V.1.5.1-2</b> - Número de acidentes na BR-116 – trecho que compreende a AII/Fonte: relatório anual ANTT. 2009	48
<b>Figura V.1.5.3-1-</b> Distribuição habitacional Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2010 – Resultados preliminares	54
<b>Figura V.1.6.1-1</b> — Cruzamento da Rodovia dos Tamoios pela faixa de dutos.	93
<b>Figura V.1.6.1-2</b> – Perímetro do PNMB. Fonte: Prefeitura Municipal de São José dos Campos	98

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.1.7-1</b> - Tipologia dos Municípios da Área de Influência, segundo Perfil do PIB – 2008. Fonte: Adaptado de: Fundação Seade, Agosto de 2011.	100
<b>Figura V.1.7-3</b> – Histograma de mão de obra direta Fonte: Petrobras.	108
<b>Figura V.1.7-4</b> – Vulnerabilidade dos municípios da All e do estado de São Paulo. Fonte: Fundação Seade, 2003.	110
<b>Figura V.1.8.1-1</b> – Traçado dos dutos e zoneamento ambiental de São José dos Campos.	143
<b>Figura V.1.8.1-2</b> - Traçado dos dutos e zoneamento ambiental – Plano Diretor do município de Caraguatatuba.	146
<b>Figura V.2.1-1</b> - Direções adotadas no diagnóstico ambiental do meio físico – clima e condições meteorológicas, enfatizando as respectivas siglas da língua inglesa.	1
<b>Figura V.2.1.1-1</b> – Localização geográficas das estações meteorológicas das quais os dados foram obtidos para a confecção do diagnóstico ambiental do meio físico – clima e condições meteorológicas. O traçado aproximado do empreendimento está em destaque na cor preta, de acordo com Biodinâmica/Petrobras (2006). Fonte: DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo); PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); METAR: “Meteorological Aerodrome Report” (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos.	4
<b>Figura V.2.1.2-1</b> – Temperatura do ar média observada nos municípios de Caraguatatuba (vermelho), Paraibuna (verde) e São José dos Campos (azul). Fonte: PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); METAR: “Meteorological Aerodrome Report” (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos.	6
<b>Figura V.2.1.2-2</b> – Precipitação mensal média nos municípios de Caraguatatuba (vermelho – E2-046), Paraibuna (verde – E2-026) e São José dos Campos (azul – E2-102). Fonte: DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo).	7
<b>Figura V.2.1.2-3</b> – Precipitação diária média nos municípios de Caraguatatuba (vermelho – E2-046), Paraibuna (verde – E2-026) e São José dos Campos (azul – E2-102). Os valores máximos estão divididos por 10. Fonte: DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo).	8

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.2.1.2-4</b> – Umidade relativa do ar mensal média nos municípios de Caraguatatuba (vermelho), Paraibuna (verde) e São José dos Campos (azul). Fonte: PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); METAR: “Meteorological Aerodrome Report” (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos.	9
<b>Figura V.2.1.2-5</b> – Nebulosidade média em São José dos Campos (azul). Fonte: METAR: “Meteorological Aerodrome Report” (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos.	10
<b>Figura V.2.1.2-6</b> – Magnitude do vento média nos municípios de Caraguatatuba (vermelho), Paraibuna (verde) e São José dos Campos (azul). Fonte: PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); METAR: “Meteorological Aerodrome Report” (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos.	11
<b>Figura V.2.1.2-7</b> – Diagrama de dispersão, em formato gráfico, para os ventos na Plataforma de Coleta de Dados de Caraguatatuba. As cores representam a intensidade do vento de acordo com a escala. As circunferências centradas indicam a frequência de ocorrência, de acordo com a direção geográfica. Fonte: PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).	12
<b>Figura V.2.1.2-8</b> – Diagrama de dispersão, em formato gráfico, para os ventos na Plataforma de Coleta de Dados de Paraibuna. As cores representam a intensidade do vento de acordo com a escala. As circunferências centradas indicam a frequência de ocorrência, de acordo com a direção geográfica. Fonte: PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).	13
<b>Figura V.2.1.2-9</b> – Diagrama de dispersão, em formato gráfico, para os ventos em São José dos Campos. As cores representam a intensidade do vento de acordo com a escala. As circunferências centradas indicam a frequência de ocorrência, de acordo com a direção geográfica. Fonte: METAR: “Meteorological Aerodrome Report” (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos	14
<b>Figura V.2.2-1</b> – Localização dos pontos de medição de ruídos.	19
<b>Figura V.2.2 2</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR1.	21
<b>Figura V.2.2-3</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR2.	21

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.2.2-4</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR3.	22
<b>Figura V.2.2-5</b> - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR4.	22
<b>Figura V.2.2-6</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR5.	23
<b>Figura V.2.2-7</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR6.	23
<b>Figura V.2.2-8</b> - Variação do nível sonoro durante as medições no PMR6.	24
<b>Figura V.2.2-9</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR8.	24
<b>Figura V.2.2-10</b> – Variação do nível sonoro durante as medições no PMR9.	25
<b>Figura V.2.3-1</b> – Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos atravessados pelos dutos. Fonte: Mineral, 2011.	34
<b>Figura V.2.3-2</b> – Vulnerabilidade à erosão da Bacia do Paraíba do Sul para o trecho Paulista. Fonte: Mineral, 2011	37
<b>Figura V.2.3-3</b> – Bacia do Rio Paraíba do Sul - trecho paulista. Fonte: DAEE, 2011.	38
<b>Figura V.2.3-4</b> – Sub-bacia do Rio Juqueriquerê. Fonte: Biodinâmica, 2006.	41
<b>Figura V.2.3.1-1</b> - Localização das estações fluviométricas selecionadas em relação ao traçado dos dutos.	43
<b>Figura V.2.3.1-2</b> – Vazões médias, máximas e mínimas mensais no rio Paraíba do Sul, no município de Paraibuna, entre 1950-1954 e 1956-1958.	49
<b>Figura V.2.3.1-3</b> – Vazões médias, máximas e mínimas mensais no rio Paraíba do Sul, no município de Santa Branca, entre 1957-1998 e 2001-2003.	49
<b>Figura V.2.3.1-4</b> – Vazões médias, máximas e mínimas mensais no rio Claro, no município de Caraguatatuba, entre 1981-1983 e 1986-1988.	50
<b>Figura V.2.3.2-1</b> – Rio Paraíba do Sul em Santa Branca – Concentrações de Sedimentos em Suspensão x Vazão. Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA.	52
<b>Figura V.2.3.3-1</b> - Diretriz dos dutos em relação às áreas suscetíveis à erosão e inundações da UGRHI 2	53
<b>Figura V.2.3.3-2</b> - Diretriz dos dutos em relação às áreas suscetíveis à erosão e inundações da UGRHI 3	55
<b>Figura V.2.3.3-3</b> – Localização do traçado dos dutos em relação às áreas de proteção aos mananciais e corpos d'água.	63

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.2.4-1</b> – Principais unidades aquíferas do Estado de São Paulo. Fonte: Iritani & Ezaki, 2008.	77
<b>Figura V.2.4-2</b> – Localização dos Perfis Hidrogeológicos Esquemáticos. Fonte: Relatório de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – SMA/IG – Ago 2008 apud Iritani & Ezaki, 2008.	78
<b>Figura V.2.4-3</b> – Perfis esquemáticos dos Aquíferos do Estado de São Paulo. Fonte: Iritani & Ezaki, 2008.	79
<b>Figura V.2.4-4</b> – Mapa de Potencialidade de Infiltração, em que as porções identificadas em vermelho representam as áreas com maior potencial para infiltração. Fonte: Soares et al. (2008).	80
<b>Figura V.2.4.1-1</b> – Esquema Conceitual do Risco de Contaminação da Água Subterrânea. Fonte: IG/CETESB/DAEE, 1997.	87
<b>Figura V.2.4.1-2</b> – Sistema de avaliação do índice de vulnerabilidade natural do aquífero. Fonte: IG/CETESB/DAEE, 1997.	89
<b>Figura V.2.4.1-3</b> - Mapa de Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos	93
<b>Figura V.2.5.1-1</b> – Esboço geotectônico regional da área abrangida pela Carta Geológica Santos (CPRM, 1999).	97
<b>Figura V.2.6-1</b> – Mapa Geomorfológico Regional. Fonte: IPT, 1981.	116
<b>Figura V.2.8.7-1</b> – Esquema de superposição dos pesos que resultam na classificação das Classes de Vulnerabilidade Geotécnica.	181
<b>Figura V.2.8.7-2</b> – Classificação de Vulnerabilidade Geotécnica	182
<b>Figura V.2.9-1</b> – Distribuição temporal de sismos no quadrângulo entre 54-36° W e 26-13° S (BIODINÂMICA, 2006).	186
<b>Figura V.2.9-2</b> – Zonas sismogênicas no entorno da AII (MIOTO, 1993).	188
<b>Figura V.3.1-1</b> – Remanescentes florestais do Bioma Mata Atlântica na região do empreendimento. Fonte: SOS Mata Atlântica.	2
<b>Figura V.3.2-2</b> - Passagem dos dutos por áreas prioritárias para conectividade no Estado de São Paulo. Fonte: Adaptado de BIOTA/FAPESP, 2008.	21
<b>Figura V.3.3-1</b> – Número de espécies arbóreas por famílias botânicas amostradas.	62
<b>Figura V.3.3-1</b> – Número das espécies em relação ao hábito amostradas	66
<b>Figura V.3.3-2</b> – Distribuição das espécies por síndrome de polinização.	67

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.3.3-3</b> - Distribuição das espécies por síndrome de dispersão.	68
<b>Figura V.3.3-5</b> - Distribuição das espécies por categorias ecofisiológicas.	69
<b>Figura V.3.3-6</b> - Número de espécies por categoria ecofisiológica por fragmento na AID.	69
<b>Figura V.3.3-7</b> - Número de indivíduos arbóreos por fragmentos na AID.	69
<b>Figura V.3.3-8</b> - Número de indivíduos arbóreos por pontos amostrais na AID.	70
<b>Figura V.3.3-9</b> - Somatório de Área basal em cada fragmento em m <sup>2</sup> .	70
<b>Figura V.3.3-4</b> - Somatório de Área basal em cada fragmento em m <sup>2</sup> .	71
<b>Figura V.3.3-5</b> – Distribuição dos diâmetros por classe de diâmetro para os indivíduos arbóreos nos 5 pontos amostrais dos estudos do GASTAU.	71
<b>Figura V.3.3-6</b> – Distribuição dos diâmetros por classe de altura para os indivíduos arbóreos nos 5 pontos amostrais dos estudos do GASTAU.	72
<b>Figura V.3.3-7</b> – Volume em m <sup>3</sup> para cada fragmento florestal	72
<b>Figura V.3.3-8</b> – Volume em m <sup>3</sup> para cada unidade amostral	73
<b>Figura V.3.3-9</b> – Ilustração do uso do transecto e parcelas nas áreas estudadas pelo OCVAP.	74
<b>Figura V.3.4.1-10</b> – A fauna de São Paulo e seus componentes. Fonte: Mario de Vivo 1996	138
<b>Figura V.3.4.1-11:</b> Número de espécies da mastofauna com potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento registradas por estudo	147
<b>Figura V.3.4.1-12-</b> Gráfico comparativo da riqueza de espécies para cada fragmento florestal	158
<b>Figura V.3.4.2-13</b> - Áreas prioritárias para a conservação da avifauna segundo o Plano de Manejo do PESM. (fonte: IF/SMA, 2006)	177
<b>Figura V.3.4.2-14</b> – Média de abundância do método de rede de neblina para os monitoramentos do GASTAU e UTGCA	202
<b>Figura V.3.4.2-15</b> – Média de contatos realizados no método de pontos de escuta para os monitoramentos do GASTAU e da UTGCA	203
<b>Figura V.3.4.2-16-</b> Riqueza de espécies da avifauna por fragmentos amostrados	217

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.3.4.2-17-</b> Espécies da avifauna de ocorrência na AID, conforme seu hábito alimentar.	218
<b>Figura V.3.4.2-18-</b> Sensibilidade ambiental das espécies amostradas.	219
<b>Figura V.3.4.2-19-</b> Habitat das espécies amostradas	219
<b>Figura V.3.4.3-20:</b> Armadilha tipo Pitfall (vista de cima) instalada ao longo da faixa de servidão do GASTAU (MG1 a MG3)	239
<b>Figura V.3.4.3-21:</b> Armadilha tipo Pitfall (vista de cima) instalada ao longo da estrada do Pavoeiro (MG4 a MG6)	239
<b>Figura V.3.4.3-22:</b> Número de espécies de anfíbios com potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento, registradas por estudo.	253
<b>Figura V.3.4.3-23:</b> Número de espécies de répteis com potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento, registradas por estudo.	263
<b>Figura V.3.4.3-24</b> - Distribuição dos principais grupos encontrados durante o levantamento de herpetofauna nas áreas de influência dos dutos OCVAP I e II.	266
<b>Figura V.3.4.3-25</b> - Porcentagem de espécies de répteis endêmicos encontrados.	271
<b>Figura V.3.4.3-26-</b> Gráfico comparativo da riqueza de espécies para a AID.	277
<b>Figura V.3.4.5-1</b> – Variação da abundância da herpetofauna e riqueza ao longo das campanhas da Estrada do Pavoeiro (P- Pitfall e BA – Busca Ativa) (Fonte: PETROBRAS, GEOTEC, 2011).	299
<b>Figura V.3.4.5-2</b> – Variação da abundância e riqueza da herpetofauna ao longo das campanhas do GASTAU (P- Pitfall e BA – Busca Ativa) (Fonte: PETROBRAS, GEOTEC, 2011).	299
<b>Figura V.3.4.5-3</b> – Temperatura do ar média observada nos municípios de Caraguatatuba (vermelho), Paraibuna (verde) e São José dos Campos (azul). Fonte: PCD: Plataforma de Coleta de Dados do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); METAR: —Meteorological Aerodrome ReportII (Relatório Meteorológico de Aeródromo). SBSJ: Aeroporto de São José dos Campos.	301
<b>Figura V.3.4.5-4</b> – Precipitação mensal média nos municípios de Caraguatatuba (vermelho – E2-046), Paraibuna (verde – E2-026) e São José dos Campos (azul – E2-102). Fonte: DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo).	301

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.3.4.5-5</b> – Variação da abundância e riqueza de indivíduos da avifauna ao longo das campanhas do GASTAU (RD – Redes de Neblina; P.F – Pontos Fixos) (Fonte: PETROBRAS, GEOTEC, 2011)	303
<b>Figura V.3.4.5-6</b> – Variação da abundância e riqueza de indivíduos da avifauna ao longo das campanhas da Estrada do Pavoeiro (RD – Redes de Neblina; P.F – Pontos Fixos) (Fonte: PETROBRAS, GEOTEC, 2011)	303
<b>Figura V.3.4.5-7</b> – Porcentagem de espécies identificadas relacionadas ao hábito alimentar.	307
<b>Figura V.3.4.5-8</b> – Número de espécies registradas através do método de pontos de escuta, nas duas áreas de amostragem (geral) e nas áreas MAF1 e MAF2 separadamente, durante as seis campanhas de monitoramento na UTGCA. (Fonte: MINERAL/PETROBRAS, 2011)	308
<b>Figura V.3.4.5-9</b> – Índices de abundância de aves observadas nas campanhas realizadas desde maio de 2010, nos dois pontos amostrais da UTGCA (MAF1 e MAF2) (Fonte: MINERAL/PETROBRAS, 2011)	309
<b>Figura V.3.4.5-10</b> – Gráfico do número de contatos da papa-formiga-de-grota ( <i>Myrmeciza squamosa</i> ) nas campanhas realizadas entre julho/09 e maio/11 (Fonte: PETROBRAS/MINERAL, 2011)	310
<b>Figura V.3.4.5-11</b> – Gráfico do número de contatos do pula-pula ( <i>Basileuterus culicivorus</i> ), nas campanhas realizadas entre julho/09 e maio/11 (Fonte: PETROBRAS/MINERAL, 2011).	310
<b>Figura V.3.4.5-12</b> – Gráfico do número de contatos do sabiá-coleira ( <i>Turdus albicollis</i> ). nas campanhas realizadas entre julho/09 e maio/11 (Fonte: PETROBRAS/ MINERAL, 2011).	311
<b>Figura V.3.4.5-13</b> – Gráfico de abundância das famílias thamnophilidae, formicaridae e conopophagidae das seis campanhas realizadas (RN- Rede de Neblina e PE – Ponto de Escuta) (Fonte: PETROBRAS/MINERAL, 2011)	312
<b>Figura V.3.4.5-14</b> – Comparação do Índice de Diversidade de Shannon-Weaver encontrados para outras áreas de Mata Atlântica em relação às áreas MAF1 e MAF2.	313
<b>Figura V.3.4.5-15</b> – Distribuição gráfica do número de Espécies para cada Ordem de Mamíferos	314
<b>Figura V.3.4.5-16</b> – Riqueza de Mastofauna nas áreas amostradas entre as campanhas realizadas para o GASMEX 34” (Fonte: PETROBRAS/Mineral, 2011).	315
<b>Figura V.3.4.5-17</b> – Riqueza de espécies de aves nas áreas de amostragem.	316
<b>Figura V.3.4.5-18</b> - Distribuição aproximada em porcentagem das guildas alimentares de Aves, na área MF4.	317
<b>Figura V.3.4.5-19</b> - Distribuição aproximada em porcentagem das guildas alimentares de Aves, na área MF1.	317
<b>Figura V.3.4.5-20</b> - Distribuição aproximada em porcentagem das guildas alimentares de Aves da Área MF2.	318

FIGURA	PÁG.
<b>Figura V.3.4.5-21</b> - Riqueza de Herpetofauna nas áreas amostradas entre as campanhas realizadas para o GASMEX 34" (Fonte: PETROBRAS/Mineral, 2011)	319
<b>Figura V.3.4.5-22</b> – Diversidade de Shannon para a herpetofauna na Área MF1 e MF2 nas 3 campanhas realizadas.	320
<b>Figura VI.2.2-1</b> - Decaimento do nível de ruído em função da distância.	16
<b>Figura VII.1.3-1</b> - Estrutura organizacional proposta para a Gestão Ambiental do empreendimento.	3
<b>Figura VII.4.1.3-1</b> - Modelo Padrão de Placa de Sinalização Tipo I (Características Gráficas) Extraído da Norma PETROBRAS N-2200.	31
<b>Figura VII.4.1.7.3-1</b> - Processo evolutivo de ravinas e voçorocas.	39
<b>Figura VII.4.1.7.3-2</b> – Esquema de controle de ravinas e voçorocas. Fonte:MINERAL, 2009	40
<b>Figura VII.4.1.7.3-3</b> - Erosão de patamares por carreamento subterrâneo. Fonte:MINERAL, 2009.	41
<b>Figura VII.5.4.4-27</b> - Exemplo de fluxograma de ações do PAE.	80