

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental – EIA das Usinas Termoeletricas Escolha e Cacimbas, na localidade de Cacimbas, município de Linhares/ES, de propriedade da Energética Capixaba S.A e Espírito Santo Geradora de Energia S/A, respectivamente.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA é composto de 03 volumes:

VOLUME I / III

- **CAPÍTULO 1: IDENTIFICAÇÃO EMPREENDIMENTO/EMPREENDEDOR**
- **CAPÍTULO 2: CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**
- **CAPÍTULO 3: LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**
- **CAPÍTULO 4: DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

VOLUME II / III

- **CAPÍTULO 5: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 PROGNÓSTICO AMBIENTAL
 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS
 MEDIDAS MITIGADORAS
 PROGRAMAS AMBIENTAIS
 ANÁLISE DE RISCO E SEGURANÇA**

VOLUME III / III

- **CAPÍTULO 6: EQUIPE TÉCNICA**
- **CAPÍTULO 7: GLOSSÁRIO**
- **CAPÍTULO 8: ANEXOS**
- **ANEXOS I a XL**

O presente documento foi impresso em frente e verso, contribuindo com o meio ambiente a partir da redução no consumo de papel e otimização de espaço no arquivamento de relatórios, tanto nos órgãos ambientais quanto nas instituições envolvidas.

ÍNDICE GERAL

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO / EMPREENDEDOR	1
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	1
1.2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	1
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS	1
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	47
2.1 OBJETIVOS GERAIS	47
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	47
2.3 JUSTIFICATIVA QUANTO À IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ..	48
2.3.1 Cenário Elétrico – Estado do Espírito Santo.....	48
2.3.2 Termeletricidade a Gás Natural na Matriz Elétrica Brasileira	53
2.4 LOCALIZAÇÃO DAS UTEs	56
2.5 INVESTIMENTO EMPREENDIMENTO (UTE ESCOLHAS E UTE CACIMBAES).....	58
2.6 EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E DECORRENTES E EMPREENDIMENTOS SIMILARES	58
2.6.1 Empreendimentos Associados	58
2.6.2 Empreendimentos Similares	63
2.7 PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS E POLÍTICOS SETORIAIS	63
2.7.1 Esfera Federal.....	63
2.7.2 Esfera Estadual.....	Erro! Indicador não definido.
2.7.3 Esfera Municipal	70
2.8 TECNOLOGIA ADOTADA USINAS TERMELÉTRICAS	76
2.8.1 Descrição da Tecnologia – UTE Escolha.....	80
2.8.1.1 Descrição Sumária do Processo da UTE Escolha.....	82
2.8.1.1.1 Configuração	82
2.8.1.1.2 Capacidade e Fator de Serviço	82
2.8.1.1.3 Suprimento de Ar e Gás Natural.....	83
2.8.1.1.4 Gás de Exaustão e Caldeira de Recuperação.....	83
2.8.1.1.5 Balanço de Massa e Energia (BM&E)	83

2.8.2	Descrição da Tecnologia – UTE Cacimbaes	84
2.8.2.1	Descrição Sumária do Processo da UTE Cacimbaes	84
2.8.2.1.1	Configuração	84
2.8.3	Equipamentos de Controle Ambiental – UTEs Escolha e Cacimbaes	89
2.9	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	89
2.9.1	Alternativas Locacionais	89
2.9.1.1	Alternativas Tecnológicas	91
2.10	CRONOGRAMA FÍSICO – INSTALAÇÃO DAS UTES	92
2.10.1	Cronograma físico implantação UTE Escolha	92
2.10.2	Cronograma físico implantação UTE Cacimbaes	95
3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	97
3.1	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL	97
3.1.1	Introdução	97
3.1.2	Aspectos Legais	100
3.1.2.1	Empreendimentos de geração de energia elétrica	100
3.1.2.2	Licenciamento Ambiental — Âmbito Federal	109
3.1.2.3	Licenciamento Ambiental - Âmbito Estadual	110
3.1.2.4	Legislação — Supressão de Vegetação	111
3.1.2.5	Legislação - Poluição Atmosférica	113
3.1.2.6	Legislação — Geração de Ruídos	117
3.1.2.7	Legislação - Áreas degradadas, resíduos sólidos e transporte	118
3.1.2.8	Legislação - Recursos hídricos	121
3.1.2.9	Unidades de Conservação — UC's	126
3.1.2.10	Parcelamento e Uso do Solo	130
3.1.2.11	Diplomas Legais e Normas Infra-legais Aplicáveis ao Patrimônio Arqueológico	131
4	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	141
4.1	CRITÉRIOS PARA DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	142
4.1.1	Meio Físico (Área de Influência Direta e Indireta)	142
4.1.1.1	Área de Influência - Emissões Atmosféricas	142
4.1.1.2	Área de Influência – Ruídos	144
4.1.1.3	Área de Influência – Recursos Hídricos	144

4.1.1.4	Área de Influência - Solos.....	145
4.1.2	Meio Biótico (Área de Influência Direta e Indireta)	145
4.1.2.1	Área de Influência – Fauna Continental.....	145
4.1.2.2	Área de Influência – Flora.....	146
4.1.2.3	Área de Influência – Sócio Econômico	146
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	149
5.1	MAPA USO OCUPAÇÃO SOLO	149
5.2	MEIO FÍSICO	149
5.2.1	Clima e Condições Climáticas.....	149
5.2.1.1	Inserção da região na climatologia global.....	150
5.2.1.2	Unidades naturais.....	155
5.2.1.3	Ventos	158
5.2.1.4	Precipitação pluviométrica.....	161
5.2.1.5	Temperatura	163
5.2.1.6	Umidade relativa do ar.....	164
5.2.1.7	Nebulosidade e insolação.....	166
5.2.2	Emissões atmosféricas.....	168
5.2.2.1	Qualidade do Ar.....	168
5.2.2.1.1	Parâmetros e Padrões de Qualidade do Ar	168
5.2.2.2	Caracterização da Qualidade do Ar na Região de Estudo	172
5.2.2.2.1	Metodologia Utilizada para Caracterização da Meteorologia e Qualidade do Ar na Região de Estudo.....	178
5.2.2.2.2	Caracterização da Meteorologia na Região de Estudo	179
5.2.2.2.2.1	Descrição do modelo WRF.....	180
5.2.2.2.2.2	Parâmetros de entrada do modelo WRF	182
5.2.2.2.2.3	Resultados obtidos do modelo WRF no local do empreendimento	185
5.2.2.2.3	Caracterização da Qualidade do Ar na Região de Estudo	192
5.2.2.2.3.1	Descrição do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD	192
5.2.2.2.3.2	Parâmetros de entrada do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD.....	195
5.2.2.2.3.3	Resultados obtidos do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD.....	198

5.2.2.2.4	Conclusões dos resultados obtidos da modelagem de dispersão de poluentes atmosféricos	207
5.2.2.3	BIBLIOGRAFIA.....	208
5.2.3	Níveis de Ruídos	210
5.2.3.1	Metodologia	211
5.2.3.2	Resultados	212
5.2.4	Recursos Hídricos	214
5.2.4.1	Introdução	214
5.2.4.2	Hidrologia Superficial	217
5.2.4.2.1	Caracterização Pluviométrica	217
5.2.4.2.2	Caracterização Hidrológica do Rio Doce	219
5.2.4.2.3	Caracterização Hidrológica do Entorno do Empreendimento	222
5.2.4.3	Qualidade das Águas.....	228
5.2.4.3.1	Qualidade das Águas do Rio Doce	228
5.2.4.3.2	Qualidade das Águas do Entorno do Empreendimento	229
5.2.4.3.3	Estudos Pretéritos.....	229
5.2.4.3.3.1	Caracterização com coleta de amostras	234
5.2.4.4	Uso das Águas.....	247
5.2.4.5	Conclusões	250
5.2.4.6	Estudos Hidrogeológicos	250
5.2.4.6.1	Considerações Gerais	250
5.2.4.6.2	Aqüífero Quaternário – O Lençol Freático na Área de Estudo.....	252
5.2.4.6.2.1	Aqüífero Grupo Barreiras	264
5.2.4.6.3	Resultados dos Levantamentos Geofísicos Para a Área de Estudo..	268
5.2.4.6.3.1	Síntese dos Resultados e Conclusões	269
5.2.4.7	Referências.....	271
5.2.5	Geologia	273
5.2.5.1	Considerações Gerais	273
5.2.5.2	Metodologia	276
5.2.5.3	Estratigrafia.....	276
5.2.5.4	Estruturas.....	283
5.2.5.5	Ocorrências Minerais	284
5.2.5.6	Geotecnia.....	285

5.2.5.7	Bibliografia.....	286
5.2.6	Geomorfologia	287
5.2.6.1	Considerações Gerais	287
5.2.6.2	Metodologia	289
5.2.6.3	Caracterização e Compartimentação do Relevo	290
5.2.6.3.1	Caracterização regional.....	293
5.2.6.3.2	Caracterização Local.....	296
5.2.6.4	Avaliação Morfodinâmica.....	300
5.2.6.4.1	Áreas Sujeitas a Alagamentos ou Encharcamentos.....	301
5.2.6.4.2	Processos Erosivos	304
5.2.6.4.3	Áreas com Instabilidade de Taludes.....	305
5.2.6.5	Referências Bibliográficas	306
5.2.7	Solos.....	307
5.2.7.1	Introdução.....	307
5.2.7.2	Metodologia	307
5.2.7.3	Resultados.....	308
5.2.7.3.1	Pedologia Local	308
5.2.7.3.2	Propensão ao Desenvolvimento de Processos Erosivos.....	314
5.2.7.3.3	Áreas com Instabilidade de Taludes.....	315
5.2.7.4	Conclusões.....	316
5.2.7.5	Referências Bibliográficas	316
5.3	MEIO BIÓTICO	317
5.3.1	Solos.....	317
5.3.1.1	Introdução.....	317
5.3.1.2	Objetivo	318
5.3.1.3	Material e Métodos	318
5.3.1.3.1	Área de Estudo	318
5.3.1.3.2	Procedimentos em Campo Para a Amostragem de Fauna	321
5.3.1.3.2.1	Marcação dos pontos de contagem de fauna.....	322
5.3.1.3.2.2	Busca ativa	322
5.3.1.3.2.3	Listas de Fauna	322
5.3.1.4	Grupos de fauna enfocados	323
5.3.1.4.1	Ictiofauna.....	323

5.3.1.4.1.1	Introdução	323
5.3.1.4.1.2	Procedimento amostral	324
5.3.1.4.1.3	Resultados e Discussão.....	325
5.3.1.4.2	Anurofauna	329
5.3.1.4.2.1	Introdução	329
5.3.1.4.2.2	Procedimento amostral	329
5.3.1.4.2.3	Resultados e Discussão.....	331
5.3.1.4.3	Herpetofauna	336
5.3.1.4.3.1	Introdução	336
5.3.1.4.3.2	Procedimento amostral	337
5.3.1.4.3.3	Resultados e Discussão.....	338
5.3.1.4.4	Avifauna	343
5.3.1.4.4.1	Introdução	343
5.3.1.4.4.2	Procedimento amostral	Erro! Indicador não definido.
5.3.1.4.4.3	Resultados e discussão	346
5.3.1.4.5	Mastofauna	365
5.3.1.4.5.1	Introdução	365
5.3.1.4.5.2	Procedimento amostral	366
5.3.1.4.5.3	Resultados e Discussão.....	368
5.3.1.5	Considerações finais.....	374
5.3.1.6	Referências Bibliográficas	375
5.3.2	Flora	389
5.3.2.1	Introdução	389
5.3.2.2	Objetivos	391
5.3.2.3	Metodologia	391
5.3.2.3.1	Área de estudo.....	391
5.3.2.3.2	Coleta e tratamento dos dados	399
5.3.2.3.2.1	Caracterização fitofisionômica	399
5.3.2.3.2.2	Levantamento florístico	400
5.3.2.3.2.3	Levantamento fitossociológico (Quantitativo).....	402
5.3.2.3.2.4	Tratamento estatístico dos dados estruturais e florísticos	405
5.3.2.4	Resultados e Discussão	407
5.3.2.4.1	Área de influência direta	407

5.3.2.4.1.1	Caracterização fitofisionômica.....	407
5.3.2.4.1.1.1	Formação Herbácea inundada - brejos (Alagados).....	407
5.3.2.4.1.1.2	Pastagens.....	408
5.3.2.4.1.2	Levantamento florístico.....	409
5.3.2.4.1.3	Espécies endêmicas, ameaçadas e úteis.....	416
5.3.2.4.2	Área de influência indireta.....	424
5.3.2.4.2.1	Caracterização fitofisionômica.....	424
5.3.2.4.2.1.1	Herbácea inundada - brejos (Alagados).....	424
5.3.2.4.2.1.2	Pastagens.....	424
5.3.2.4.2.1.3	Floresta Não Inundável.....	425
5.3.2.4.2.2	Levantamento florístico.....	427
5.3.2.4.2.3	Espécies endêmicas, ameaçadas e úteis.....	437
5.3.2.4.2.4	Levantamento fitossociológico e estrutura.....	443
5.3.2.5	Referências Bibliográficas.....	457
5.3.3	Unidade de Conservação.....	463
5.4	MEIO SÓCIO ECONÔMICO.....	464
5.4.1	Caracterização.....	464
5.4.1.1	Caracterização Sócio-Econômica: AID.....	465
5.4.1.2	Caracterização Sócio-Econômico: All.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.2	Arqueologia.....	502
5.4.2.1	Arqueologia.....	502
5.4.2.1.1	Reconhecimento da Área.....	504
5.4.2.1.2	Dados Arqueológicos da Região.....	506
5.4.2.1.3	Entrevistas.....	510
5.4.2.1.4	Contexto Arqueológico Regional.....	511
5.4.2.2	Ocupação Ethnohistórica.....	512
5.4.2.3	Considerações Finais.....	515
5.4.2.4	Referências Bibliográficas.....	516
5.4.3	Educação Ambiental.....	518
5.4.3.1	Introdução.....	518
5.4.3.2	Premissas do Diagnóstico de Percepção Ambiental.....	520
5.4.3.3	Metodologia e Descrição do Diagnóstico.....	520
5.4.3.4	Resultados e Discussão.....	523

5.4.3.4.1	Potencialidades e problemas das comunidades envolvidas	524
5.4.3.4.1.1	Área de Influência Direta (Povoação)	524
5.4.3.4.1.2	Área de Influência Indireta (Município de Linhares).....	525
5.4.3.4.2	Impactos e riscos ambientais; Ações mitigadoras e compensatórias	531
5.4.3.4.2.1	Área de Influência Direta (Povoação)	531
5.4.3.4.2.2	Área de Influência Indireta (Município de Linhares).....	533
5.4.3.5	Conclusão.....	536
5.4.3.6	Referências.....	538
5.5	PROGNÓSTICO PARA AS FASES DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	540
5.5.1	Localização.....	540
5.5.2	Layout geral.....	540
5.5.3	Preparo de acessos e movimentação de materiais	540
5.5.4	Procedimento para Limpeza e preparação do terreno, remoção da vegetação, terraplanagem, movimentos de terra.....	540
5.5.5	Memorial Descritivo e Canteiros de obras (descrição, lay-out, localização, infra-estrutura, pré-dimensionamento, cronograma de desativação)	548
5.5.6	Técnicas construtivas e Normas aplicadas.....	550
5.5.7	Sistema de drenagem pluvial: traçado e rede de drenagem e pontos de lançamento	552
5.5.8	Plano de sinalização para o tráfego nos acessos principais;.....	557
5.5.9	Estudo de Tráfego contendo: capacidade das vias em absorver a frota adicional pela implantação e operação das usinas, viabilidade de trafegabilidade das viaturas pelas vias existentes, pontos críticos, propostas de melhoria das vias de acesso e das projetadas, e impactos gerados sobre o trânsito, qualidade do ar; (substituir o item abaixo).....	558
	Proximidade com áreas povoadas e rodovias;	560
5.5.10	Fluxogramas de processo.....	560
5.5.11	Insumos e Produtos	561
5.5.11.1	Quantificar e Qualificar	561
5.5.11.2	Origem e destinação;.....	562
5.5.11.3	Forma de armazenamento e acondicionamento;.....	563

5.5.11.4	Ficha técnica dos produtos químicos utilizados.....	563
5.5.11.5	Origem, tipo e quantidade de materiais a serem utilizados e locais de empréstimo e bota fora	564
5.5.11.6	Tipo de transporte	565
5.5.12	Efluentes Líquidos	565
5.5.12.1	Efluentes Líquidos Fase de Instalação – Canteiro de Obras.....	566
5.5.12.2	Efluentes Líquidos Fase de Operação.....	569
5.5.13	Resíduos Sólidos	575
5.5.13.1	Resíduos Sólidos – Fase de Implantação	575
5.5.13.2	Resíduos Sólidos – Fase de Operação Erro! Indicador não definido.	
5.5.14	Ruídos e Vibrações	581
5.5.14.1	Ruídos e Vibrações – Fase de Instalação (UTES Escolha e Cacimbaes....	581
5.5.14.2	Ruídos e Vibrações – Fase de Operação.....	582
5.5.14.2.1	Ruídos e Vibrações – Fase de Operação - <i>UTES Escolha</i>	583
5.5.14.2.2	Ruídos e Vibrações – Fase de Operação - <i>UTES Cacimbaes</i>	586
5.5.15	Emissões Atmosféricas	588
5.5.15.1	Considerações Preliminares.....	588
5.5.15.2	Fontes de Geração de Emissões Atmosféricas.....	588
5.5.15.2.1	Fase de Implantação	589
5.5.15.2.2	Fase de Operação.....	592
5.5.15.3	Caracterização Qualitativa e Quantitativa das Emissões Atmosféricas	596
5.5.15.3.1	Fase de Implantação	596
5.5.15.3.1.1	Memorial de Cálculo das Estimativas de Material Particulado em Vias de Tráfego Internas Não Pavimentadas das Energética Capixaba e Espírito Santo Geradora de Energia S/A – Fase de Implantação	597
5.5.15.3.2	Fase de Operação.....	599
5.5.15.3.2.1	Memorial de Cálculo das Emissões de Material Particulado e Gases das Fontes Pontuais Relativas aos empreendedores Energética Capixaba e Espírito Santo Geradora de Energia S/A. – Fase de Operação.....	602
5.5.15.3.3	Padrões de Emissão para as Fontes Fixas Pontuais de Emissões Atmosféricas - Geração de Energia Elétrica	605
5.5.15.4	Sistemas e Equipamentos de Controles de Emissões Atmosféricas....	605

5.5.15.4.1 Fase de Implantação	605
5.5.15.4.2 Fase de Operação	606
5.5.15.5 Combustível Utilizado	607
5.5.15.6 Modelagem da Dispersão de Poluentes Atmosféricos Gerados Pela Operação do Empreendimento	608
5.5.15.6.1 Parâmetros de entrada do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD	609
5.5.15.6.2 Resultados obtidos do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD	615
5.5.15.6.2.1 Material Particulado Inalável (PM ₁₀)	616
5.5.15.6.2.2 Hidrocarbonetos Totais (HCT)	621
5.5.15.6.2.3 Óxidos de Nitrogênio (NO _x)	626
5.5.15.6.2.4 MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	631
5.5.15.6.3 Conclusão dos resultados obtidos do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos AERMOD.....	636
5.5.16 Consumo e Sistema de Abastecimento de Água.....	637
5.5.16.1 Captação de Água Bruta.....	637
5.5.16.2 Consumos Estimados – UTE Cacimbaes	642
5.5.16.3 Tratamento de Água Bruta – UTE Escolha.....	642
5.5.16.4 Tratamento de Água Bruta – UTE Cacimbaes.....	643
5.5.17 CONSUMO E SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA.....	645
5.5.17.1 Sistema elétrico da usina.....	652
5.5.17.2 Período de Funcionamento.....	658
5.5.18 MEIO ANTRÓPICO	659
5.7 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	665
5.7.1 Critérios para classificação dos impactos	666
5.7.1.1 Descrição das Ações do Empreendimento	668
5.7.2 Meio Físico	672
5.7.2.1 Alteração da qualidade do ar	672
5.7.2.1.1 Fase de Instalação.....	672
5.7.2.1.2 Fase de Operação	674
5.7.2.2 Alteração dos níveis de ruído e de vibração	679
5.7.2.2.1 Fase de Instalação.....	680

5.7.2.2.2 Fase de operação.....	686
5.7.2.3 Recursos Hídricos	689
5.7.2.3.1 Alteração da qualidade de águas superficiais	689
5.7.2.4 Assoreamento dos corpos hídricos superficiais.....	696
5.7.2.5 Hidrogeologia	698
5.7.2.5.1 Alteração do Lençol Freático (Contaminação e Rebaixamento).....	698
5.7.2.6 Relevo, Geologia Local/Regional e Geomorfologia	703
5.7.2.6.1 Disponibilização de material para erosão eólica.....	703
5.7.2.6.2 Alteração do fluxo natural de águas superficiais	706
5.7.2.7 Solos.....	708
5.7.2.7.1 Alteração de características físicas e químicas do solo.....	708
5.7.2.8 Meio Biótico	713
5.7.2.8.1 Flora	713
5.7.2.8.1.1 Aumento da pressão sobre os recursos da flora e fauna	713
Fase de Implantação.....	714
5.7.2.8.1.2 . Perda e alteração de ambientes naturais	715
5.7.2.8.1.3 . Supressão da Vegetação	718
5.7.2.8.2 Fauna	721
5.7.2.8.2.1 Perda e alteração de ambientes naturais	721
5.7.2.8.2.2 Aumento da pressão sobre os recursos da flora e da fauna	724
5.7.2.8.2.3 Afugentamento da fauna	726
5.7.2.8.2.4 Atropelamento da fauna	728
5.7.2.9 Meio Sócio Econômico	730
5.7.2.9.1 Geração de expectativas.....	730
5.7.2.9.2 Geração de postos de trabalho	733
5.7.2.9.3 Geração de receita tributária	741
5.7.2.9.4 Aumento do fluxo de veículos.....	744
5.7.2.9.5 Geração de renda.....	746
5.7.2.9.6 Aumento da disponibilidade de energia elétrica	750
5.8 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	752
5.8.1 Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas e da Qualidade do Ar	752

5.8.2	Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído Limítrofe.....	756
5.8.3	Programa de Monitoramento da Qualidade de Águas Superficiais ..	759
5.8.4	Programa de Monitoramento do Lençol Freático	763
5.8.5	Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos....	758
5.8.6	Programa de recuperação de áreas degradadas – formação de cinturão verde	772
5.8.7	Programas de arqueologia.....	774
5.8.7.1	Programa de Prospecções arqueológicas:	774
5.8.7.2	Programa de resgate arqueológico.....	775
5.8.8	Programa de Comunicação Social	775
5.8.9	Programa de qualificação de mão-de-obra.....	776
5.8.10	Programa de monitoramento sócio-econômico	777
5.9	ANÁLISE DE RISCO E SEGURANÇA	779
5.9.1	Introdução	779
5.9.1.1	Objetivo e Escopo do Trabalho.....	779
5.9.1.2	Sumário Executivo	779
5.9.1.3	Conclusão	779
5.9.2	Descrição das Instalações e Sistemas	780
5.9.2.1	Introdução	780
5.9.2.2	Descrição Geral das Instalações	780
5.9.2.3	Descrição do Processo	780
5.9.2.3.1	Descritivo Sobre o Ciclo Combinado	781
5.9.2.3.2	Suprimento de AR e Gás Natural.....	783
5.9.2.3.3	Sistema de Proteção contra Incêndio	784
5.9.2.4	Ocupação da Vizinhança	786
5.9.2.5	Dados Climatológicos	787
5.9.3	Produtos Envolvidos nos Processos e Quantidades Movimentadas	789
5.9.3.1	Introdução	789
5.9.4	Identificação dos Cenários de Perigos	789
5.9.4.1	Introdução	789
5.9.4.2	Análise Preliminar de Perigos (APP)	790
5.9.4.2.1	Metodologia de Análise.....	790
5.9.4.2.2	Realização da APP	795

5.9.4.2.3	Planilhas da APP.....	796
5.9.4.2.4	Estatísticas dos Cenários de Acidentes.....	798
5.9.4.3	Cenários Escolhidos.....	798
5.9.5	Caracterização dos Cenários Escolhidos	799
5.9.5.1	Caracterização dos Cenários Críticos	800
5.9.5.2	Cálculo das Áreas Vulneráveis.....	801
5.9.5.3	Áreas Vulneráveis	806
5.9.5.3.1	Área Vulnerável a Incêndio em Nuvem	807
5.9.5.3.2	Mapeamento das Áreas Vulneráveis.....	808
5.9.6	Conclusão	812
5.9.7	Recomendações para Redução do Risco	812
5.9.8	Bibliografia.....	813
6	EQUIPE TÉCNICA.....	815
7	GLOSSÁRIO.....	817
8	ANEXOS	835

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 2-1: Empreendimentos de Geração em Operação no Estado do Espírito Santo.....	51
Tabela 2-2: Coordenadas em UTM (WGS 84) área de instalação das Usinas Termelétricas – UTE Escolha e UTE Cacimbaes.....	57
Tabela 2-3: Composição do Gás Natural no Espírito Santo.	77
Tabela 5-1: Principais características das Unidades Naturais do município de Linhares.	157
Tabela 5-2: Comparação entre umidade relativa média da região de estudo com a de outros estados do Brasil.....	165
Tabela 5-3: Padrões nacionais de qualidade do ar – Resolução CONAMA N.º 003/90.	170
Tabela 5-4: Efeitos gerais dos poluentes atmosféricos a saúde humana quando expostos por longo período a níveis acima dos limites legais.....	171
Tabela 5-5: Efeitos gerais dos poluentes atmosféricos ao meio ambiente quando expostos por longo período a níveis acima dos limites legais.....	172
Tabela 5-6: Taxas de emissões de material particulado e gases das fontes industriais da região do entorno das UTE Cacimbaes e UTE Escolha, pesquisadas no IEMA.	175
Tabela 5-7: Comparação dos valores dos pontos de máximas concentrações das simulações de PM ₁₀ , NO _x e CO com a Resolução CONAMA 03/1990. O HCT não é contemplado na comparação, pois não há legislação específica para tal poluente.	199
Tabela 5-8: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) – NBR 10.151.	212
Tabela 5-9: Resultados de medição de pressão sonora.	213
Tabela 5-10: Vazões em Colatina – Estação Fluviométrica: 56994500.	220
Tabela 5-11: Qualidade de água no rio Doce, na ponte da BR-101 em Linhares	228
Tabela 5-12: Resultados de qualidade de água no ano de 2001 na região de estudo.	231

Tabela 5-13: Resultado de medição <i>in situ</i> de parâmetros de qualidade de água realizados em maio/2009 em corpos d'água da região de estudo.....	233
Tabela 5-14: Descrição e coordenadas dos pontos de amostragem para análises de qualidade de água superficial.	234
Tabela 5-15: Resultados da qualidade da água superficial analisada em laboratório.....	237
Tabela 5-16: Resultados da qualidade da água superficial medida <i>in situ</i>	Erro!
Indicador não definido.	
Tabela 5-17: Resultados analíticos para metais nas amostras de água subterrânea.....	257
Tabela 5-18: Resultados analíticos para Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's) nas amostras de água subterrânea.	258
Tabela 5-19: Resultados analíticos para Hidrocarbonetos Poli-Aromáticos (HPA's) nas amostras de água subterrânea.	260
Tabela 5-20: Resultados analíticos para outros parâmetros nas águas subterrâneas.....	261
Tabela 5-21: Listagem de requerimentos minerais registrados no DNPM para a área do empreendimento.....	284
Tabela 5-22: Taxonomia do relevo contendo o domínio morfoestrutural, região geomorfológica (Morfoesculturas) e a unidade geomorfológica condizente a área de estudo. Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (1987).	293
Tabela 5-23: Espécies de anfíbios anuros registrados na área de influência das UTE Escolha e Cacimbaes, Linhares – ES.....	332
Tabela 5-24: Relação das espécies com registro confirmado em campo na área de influência das UTE Escolha e Cacimbaes.	346
Tabela 5-25: Lista das espécies endêmicas ocorrentes na região onde deverão ser instaladas as UTE Escolha e Cacimbaes.....	354
Tabela 5-26: Lista das espécies migratórias compiladas para a região onde deverá ser instalado o empreendimento.....	363
Tabela 5-27: Espécies de mamíferos não voadores registrados em campo na área onde deverá ser instaladas as UTE Escolha e Cacimbaes.	369

Tabela 5-28: Comparação das terminologias adotadas por Pereira (2003) com as terminologias equivalentes.....	400
Tabela 5-29: Listagem das espécies observadas na área de influência direta, em ordem alfabética de família. PA=Pasto; HIN=Herbácea Inundada.....	410
Tabela 5-30: Listagem das espécies observadas com destacado valor ecológico na área de influência direta, em ordem alfabética de família. ES = Espécies ameaçadas no Espírito Santo; BR = Espécies ameaçadas no Brasil; IUCN = Espécies Ameaçadas de acordo com a Lista Internacional; End. = Espécies Endêmicas da Mata Atlântica; Import. = Espécies com importância ou potencial econômico; Inv. = Espécies invasoras; Rec. = Espécies com potencial para Recuperação de Áreas Degradadas.	417
Tabela 5-31: Dados dos indivíduos e fustes (perfilhos) arbóreos observados na área de influência direta, em ordem alfabética. DAP=Diâmetro a altura do peito – 1,3 m do solo; AB=Área basal; Alt=Altura; Vctt=Volume total com casca.	421
Tabela 5-32: Listagem das espécies observadas na área de influência direta, em ordem alfabética de família. FNI=Floresta Não Inundável; PA=Pasto; HIN=Herbácea Inundada.	428
Tabela 5-33: Listagem das espécies observadas com destacado valor ecológico na área de influência indireta, em ordem alfabética de família. ES = Espécies ameaçadas no Espírito Santo; BR = Espécies ameaçadas no Brasil; IUCN = Espécies Ameaçadas de acordo com a Lista Internacional; End. = Espécies Endêmicas da Mata Atlântica; Import. = Espécies com importância ou potencial econômico; Inv. = Espécies invasoras; Rec. = Espécies com potencial para Recuperação de Áreas Degradadas.	438
Tabela 5-34: Resumo dos resultados de estrutura dos três fragmentos estudados na área influência indireta. AB=Área basal; DE=Densidade.	443
Tabela 5-35: Valores de diversidade e equitabilidade de algumas florestas não inundáveis de Restingas da costa brasileira, bem com, seus respectivos critérios de inclusão e área amostral.	444
Tabela 5-36: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no Fragmento 1 de Floresta Não Inundável na área de influência indireta, em ordem decrescente do VI. NI=Número de indivíduos; AB=Área basal; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância	

relativa; DA=Densidade absoluta; DR=Densidade relativa; VI = valor de importância; VC=Valor de cobertura.....	450
Tabela 5-38: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no Fragmento 2 de Floresta Não Inundável na área de influência indireta, em ordem decrescente do VI. NI=Número de indivíduos; AB=Área basal; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; DA=Densidade absoluta; DR=Densidade relativa; VI = valor de importância; VC=Valor de cobertura.....	452
Tabela 5-39: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no Fragmento 3 de Floresta Não Inundável na área de influência indireta, em ordem decrescente do VI. NI=Número de indivíduos; AB=Área basal; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; DA=Densidade absoluta; DR=Densidade relativa; VI = valor de importância; VC=Valor de cobertura.....	453
Tabela 5-40: Espírito Santo: Pecuária – Maiores rebanhos bovinos 2008 (cabeças).....	477
Tabela 5-41: Espírito Santo: Cana-de-açúcar – Maiores produtores do Estado – 2008.....	478
Tabela 5-42: Café: produção (ton) – 2008.	479
Tabela 5-43: Linhares e outros Municípios – 2007.	483
Tabela 5-44: Valor agregado, por município - 2003-2007 (R\$ mil).	484
Tabela 5-45: Investimentos Previstos 2007-2012.	486
Tabela 5-46: Indicadores de suficiência fiscal 2005 - Em %.....	487
Tabela 5-47: População residente total de Linhares por faixa etária – 1991-2000.	487
Tabela 5-48: Linhares: Taxa de crescimento 1999-2007	489
Tabela 5-49: Linhares: Densidade demográfica 2000 - 2007.....	490
Tabela 5-50: Indicadores de mortalidade – Linhares: 2004 – 2007.	491
Tabela 5-51: Linhares: Leitos SUS, segundo especialidade 2007.....	492
Tabela 5-52: Equipamentos de saúde 2005.....	493
Tabela 5-53: Abastecimento de água: 1991 – 2000.....	494
Tabela 5-54: Saneamento básico: 1991 – 2000.....	494
Tabela 5-55: Destinação do lixo doméstico: 1991 – 2000.....	495

Tabela 5-56: Taxa de escolaridade, segundo faixa etária em 2000	495
Tabela 5-57: Homicídios: 1998 – 2002.....	496
Tabela 5-58: Mortes Violentas, segundo causas 2007.....	497
Tabela 5-59: Evolução da planície costeira do Rio Doce	507
Tabela 5-60: Recursos minerais de interesse econômico.....	564
Tabela 5-61: Caracterização e quantificação (estimativa) dos efluentes gerados na UTE Escolha.....	571
Tabela 5-62: Classificação recipientes para resíduos segunda a Resolução CONAMA nº 275/01.....	577
Tabela 5-63: Resíduos sólidos previstos para os canteiros de obras do empreendimento.....	578
Tabela 5-64: Níveis de ruído – Fase de Instalação – 5 metros de distância da fonte de ruído.....	582
Tabela 5-65: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) – NBR 10.151.....	583
Tabela 5-66: Níveis de ruídos dos principais equipamentos.....	584
Tabela 5-67: Principais Fontes de Emissão Atmosférica das UTE CACIMBAES e UTE ESCOLHA , com seus respectivos poluentes.....	594
Tabela 5-68: Taxa de emissão de material particulado estimada para as emissões decorrentes do tráfego de veículos em vias não pavimentadas na fase de implantação das duas plantas de força –Energética Capixaba e Espírito Santo Geradora de Energia S/A – Cacimbas/ Linhares/ES.....	597
Tabela 5-69: Constantes empíricas – k, a, b (EPA) – Equação 01.....	598
Tabela 5-70: Taxas de emissão de emissões de material particulado e gases estimadas para as emissões decorrentes das fontes da Energética Capixaba S.A. (UTE CACIMBAES e UTE ESCOLHA) – Cacimbas/ Linhares/ES. Fase de Operação.....	601
Tabela 5-71: Dados de concentração dos óxidos de nitrogênio (NOX) e monóxido de carbono (CO) e da vazão dos gases utilizados para o cálculo das emissões geradas na chaminé da UTE ESCOLHA de ciclo combinado a ser implantada. 603	
Tabela 5-72: Dados adotados nos cálculos das emissões das partículas inaláveis (PM10) e dos hidrocarbonetos totais geradas na chaminé da UTE ESCOLHA de ciclo combinado a ser implantada.....	605

Tabela 5-73: Características físico-químicas do gás natural no Espírito Santo.	607
Tabela 5-74: Dados dos prédios das UTEs CACIMBAES e ESCOLHA que podem inferir nos níveis de concentração no solo (efeito Build downwash).	612
Tabela 5-75: Incrementos da média anual e da média da máxima de 24 horas no ponto de máxima concentração dos cenários I e II.	617
Tabela 5-76: Incrementos da média anual e da média da máxima de 24 horas no ponto de máxima concentração dos cenários I e II.	622
Tabela 5-77: Incrementos da média anual e da média da máxima de 1 hora no ponto de máxima concentração dos cenários I e II.	627
Tabela 5-78: Incrementos da média da máxima de 8 horas e da média da máxima de 1 hora no ponto de máxima concentração dos cenários I e II.	632
Tabela 5-79: Incrementos e percentuais de aumento nos níveis de concentração no local onde se instalará as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA.	637
Tabela 5-80: Consumos estimados de água demandados na UTE ESCOLHA.	641
Tabela 5-81: Consumos estimados de água demandados na UTE Cacimbaes	642
Tabela 5-82: Base do projeto da subestação da usina – UTE Cacimbaes	646
Tabela 5-83: Base para o projeto elétrico	647
Tabela 5-84: Gerador de Emergência	649
Tabela 5-85: Base do projeto da subestação da usina – UTE Escolha.	652
Tabela 5-86: principais características do transformador elevador.	654
Tabela 5-87: Principais características desse transformador.	654
Tabela 5-88: principais características elétricas desse painel.	655
Tabela 5-89: Principais características elétrica desses transformadores.	655
Tabela 5-90: principais características desses painéis.	656
Tabela 5-91: características preliminares do gerador.	657
Tabela 5-92: Conceito dos atributos utilizados para classificação dos impactos ambientais.	666
Tabela 5-93: Matriz de Caracterização dos Impactos Ambientais.	671
Tabela 5-94: Incrementos de concentrações ambientais projetadas para os pontos localizados na Fazenda Santa Luzia – Petrobras; UTEs Cacimbaes e Escolha; UTGC Cacimbas – Petrobras; UTEs Linhares I e III; Distrito de Povoação.	675

Tabela 5-95: Magnitude e importância dos impactos nos pontos de máxima concentração localizados na Fazenda Santa Luzia – Petrobras; UTEs Cacimbaes e Escolha; UTGC Cacimbas – Petrobras; UTEs Linhares I e III; Distrito de Povoação.....	677
Tabela 5-96: Características dos efluentes das usinas.....	691
Tabela 5-97: Dados do canal receptor no ponto previsto para descarte do efluente	691
Tabela 5-98: Descrição e coordenadas dos pontos de amostragem.....	760
Tabela 5-99: inserir legenda.....	774
Tabela 5-100: Ocupação das áreas	787
Tabela 5-101: Frequência de Ventos na Região das Usinas Termoelétricas.....	788
Tabela 5-102: Inventário de Produtos.	789
Tabela 5-103: Planilha Utilizada para a Análise Preliminar de Perigos.....	791
Tabela 5-104: Categorias de Frequências dos Cenários Usadas na APP.	793
Tabela 5-105: Categoria de Severidade das Conseqüências dos Cenários.	794
Tabela 5-106: Planilha da Análise Preliminar de Perigos das Usinas.	797
Tabela 5-107: Cenários Escolhidos para Simulações de Conseqüências.....	799
Tabela 5-108: Cenários referentes ao Evento Iniciador 01 A – Liberação Horizontal.....	800
Tabela 5-109: Cenários referentes ao Evento Iniciador 01 B – Liberação Vertical.	801
Tabela 5-110: Cenários referentes ao Evento Iniciador 01 C – Liberação a 45°.	801
Tabela 5-111: Relação Entre Probit e a Percentagem de Morte na Área Afetada.	803
Tabela 5-112: Radiação Térmica X Efeito.....	805
Tabela 5-113: Níveis de Sobre-pressão e Efeito.....	806
Tabela 5-114: Áreas Vulneráveis à Radiação Térmica – Jato de Fogo.....	807
Tabela 5-115: Áreas Vulneráveis a Incêndio em Nuvem.....	807

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: Pontos de Suprimentos de Energia – Estado do Espírito Santo.....	48
Figura 2-2: Sistema de suprimento ao Estado do Espírito Santo.	50
Figura 2-3: Percentual de Importância - Empreendimentos de Geração em Operação no Estado do Espírito Santo.....	51
Figura 2-4: evolução desta carga do estado do Espírito Santo no período 2008- 2017. Fonte: Plano Decenal PDE 2008-2017	52
Figura 2-5: Estrutura de produção e movimentação de gás natural – 2007.	54
Figura 2-6: Traçado Projeto GASENE.	55
Figura 2-7: Empreendimento associados atividade de E&P de Petróleo e Gás Natural – (Petrobras – UN-ES)	59
Figura 2-8: Sistema de Transmissão e Distribuição da Região de Linhares.....	60
Figura 2-9: Concepção das Alternativas de Conexão.....	62
Figura 2-10: Conexão ao Sistema Elétrico Existente.....	62
Figura 2-11: Planta geral da UTE Escolha (Tecnologia Sumitomo).....	82
Figura 2-12: Desenho esquemático Motor 20V34SG (WARTSILA).....	85
Figura 2-13: Planta Geral UTE – WARTSILA.	86
Figura 2-14: UTE – WARTSILA.	86
Figura 2-15: Localização da UTE Cacimbaes apresentando as coordenadas em UTM dos vértices da área.....	90
Figura 2-16: cronograma de implantação e operação do empreendimento.....	94
Figura 2-17: Cronograma de implantação e operação do empreendimento.....	96
Figura 4-1: AID e AII da UTE CACIMBAES e UTE ESCOLHA, se tomado como base 1% da média anual do padrão primário, exceto o HCT (5% do valor de máxima concentração).....	143
Figura 5-1: Principais centros de pressão que influenciam a área em estudo..	151
Figura 5-2: Sistemas de circulação atmosférica perturbada na área de interesse.	153
Figura 5-3: Unidades Naturais do município de Linhares.	156
Figura 5-4: Representação gráfica da freqüência, direção e velocidade dos ventos de Regência, município de Linhares (Azevedo e Feitoza, 1981).	159

Figura 5-5: Rosa dos ventos anual – Velocidade a 50 metros de altura (ASPE, 2009).....	160
Figura 5-6: Total pluviométrico anual e média pluviométrica anual no posto pluviométrico de Linhares, período 1976-2004 (Incaper, 2005).....	161
Figura 5-7: Precipitação média mensal e média mensal de dias chuvosos, período 1976-2004 (Incaper, 2005).....	162
Figura 5-8: Temperaturas médias mensais em Linhares, período 1967-1995. Erro! Indicador não definido.	
Figura 5-9: Médias mensais das temperaturas diárias máximas e mínimas na estação climatológica de Linhares, período 1976-2004.....	164
Figura 5-10: Umidade relativa média mensal em Linhares - 1968-1995.....	166
Figura 5-11: Número médio mensal de horas de sol em Linhares - 1971 – 1995.	167
Figura 5-12: Nebulosidade média mensal em Linhares - 1971 – 1995.....	168
Figura 5-13: Mapa disponibilizado na página oficial do USGS para escolha da área de estudo (hachurada). Disponível em http://eros.usgs.gov/#/Find_Data/Products_and_Data_Available/gtopo30_info , acessado em 4 de janeiro de 2010.	182
Figura 5-14: Mapa da área escolhida como base de dados de topografia do GTOPO30 para este estudo. O empreendimento se encontra no centro do domínio computacional.	184
Figura 5-15: Rosa dos ventos construída a partir dos dados meteorológicos produzidos pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF para o período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009, no local do empreendimento....	186
Figura 5-16: Distribuição de freqüência de ocorrência das classes da velocidade do vento. Construída a partir dos dados meteorológicos produzidos pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF para o período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009, no local do empreendimento.	187
Figura 5-17: Altura da camada limite atmosférica gerada pelo modelo WRF sobre o empreendimento.	188
Figura 5-18: Precipitação gerada pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF no local do empreendimento para os anos de 2007, 2008 e 2009. Observa-se na figura que o ano de maior precipitação foi o de 2008.....	189

Figura 5-19: Pressão atmosférica gerada pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF no local do empreendimento. A linha em amarelo representa a média do período..... 190

Figura 5-20: Radiação de onda curta incidente gerada pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF no local do empreendimento. A linha em amarelo representa a média do período..... 191

Figura 5-21: Temperatura gerada pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF no local do empreendimento. A linha em amarelo representa a média do período..... 191

Figura 5-22: Umidade relativa do ar gerada pelo modelo meteorológico de mesoescala WRF no local do empreendimento. A linha em amarelo representa a média do período..... 192

Figura 5-23: Topografia em torno do empreendimento obtida dos dados de topografia de 90 metros. A distância entre os receptores é de 500 metros. O domínio computacional é de 40 km x 40 km. Os pontos marcados em vermelho representam as indústrias já instaladas ou em fase de instalação na região. 197

Figura 5-24: Média anual das concentrações de PM₁₀, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras, operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (Anual) = 50,0 µg/m³. A seta verde indica o ponto de máxima concentração..... 200

Figura 5-25: Média das máximas de 24 horas das concentrações de PM₁₀, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (24 horas) = 150,0 µg/m³. A seta verde indica o ponto de máxima concentração. 201

Figura 5-26: Média anual das concentrações de HCT, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A seta verde indica o ponto de máxima concentração. 202

Figura 5-27: Média das máximas de 24 horas das concentrações de HCT, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC

Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A seta verde indica o ponto de máxima concentração.....203

Figura 5-28: Média anual das concentrações de NO_x, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (anual) = 100,0 µg/m³. A seta verde indica o ponto de máxima concentração.....204

Figura 5-29: Média das máximas de 1 hora das concentrações de NO_x, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (1 hora) = 320,0 µg/m³. A seta verde indica o ponto de máxima concentração.....205

Figura 5-30: Média das máximas de 8 horas das concentrações de CO, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (8 horas) = 10.000,0 µg/m³. A seta verde indica o ponto de máxima concentração.....206

Figura 5-31: Média das máximas de 1 hora das concentrações de CO, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs Linhares I e III, UTGC Petrobras e Fazenda Santa Luzia Petrobras operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (1 hora) = 40.000,0 µg/m³. A seta verde indica o ponto de máxima concentração.207

Figura 5-32: Pastagem – Área do futuro empreendimento.210

Figura 5-33: Estrada ES-010 e ao fundo a UTGC.....211

Figura 5-34: Medidor INSTRUTHERM, modelo DEC-460, utilizado nas medições de níveis de ruído.....212

Figura 5-35: Recorte da carta topográfica do IBGE (1979), Rio Doce, escala original 1:100.000, contemplando a região do empreendimento.....214

Figura 5-36: Total pluviométrico anual e média pluviométrica anual, de 1976 a 2009.217

Figura 5-37: Precipitação média mensal e dias chuvosos, de 1976 a 2009.218

Figura 5-38: Limite clássico da bacia do rio Doce e o posto fluviométrico de Colatina.....	219
Figura 5-39: Área alagadiça de nascente do rio Ipiranga, registrada em 15/01/10 nas coordenadas UTM 421.314/7.853.987 – Datum WGS 1984.....	223
Figura 5-40: Rio Ipiranga nas proximidades de Pontal do Ipiranga, registrado em 15/01/10 nas coordenadas UTM 424.006/7.876.804 – Datum WGS 1984.....	223
Figura 5-41: Captação de Pontal do Ipiranga, registrada em 15/01/10 nas coordenadas UTM 424.006/7.876.804 – Datum WGS 1984.....	224
Figura 5-42: Margem oeste da lagoa Belmonte ou Belos Montes, registrada em 15/01/10 nas coordenadas UTM 422.605/7.861.126 – Datum WGS 1984.....	224
Figura 5-43: Margem norte da lagoa Zacarias, registrada em 23/12/09 nas coordenadas UTM 416.558/7.851.373 – Datum WGS 1984.....	225
Figura 5-44: Margem sul da lagoa Zacarias, registrada em 15/01/10 nas coordenadas UTM 417.634/7.847.468 – Datum WGS 1984.....	225
Figura 5-45: Canal efluente da lagoa Zacarias, registrado em 23/12/09 nas coordenadas UTM 418.227/7.851.141 – Datum WGS 1984.....	225
Figura 5-46: Transbordo e vegetação do canal da lagoa Zacarias, registrado em 22/01/10 nas coordenadas UTM 418.701/7.852.350 – Datum WGS 1984.....	226
Figura 5-47: Regiões hidrológicas homogêneas para $Q_{7,10}$	227
Figura 5-48: Localização dos pontos de amostragem apresentados na tabela 1.	231
Figura 5-49: Ponto de coleta na lagoa Zacarias – próximo à drenagem para o canal efluente, registrado em 15/01/10.....	235
Figura 5-50: Ponto de coleta no canal efluente da lagoa Zacarias, possível ponto de lançamento de efluente do empreendimento, registrado em 15/01/10.	236
Figura 5-51: Ponto de coleta no canal efluente da lagoa Zacarias, 1.500 m a jusante do ponto de lançamento, registrado em 22/01/10.	236
Figura 5-52: Ponto de coleta no canal efluente da lagoa Zacarias, após a afluição de outros canais de drenagem, registrado em 15/01/10.	237
Figura 5-53: Canal e área alagada adjacente característica da região em estudo, registrado em 22/01/10 nas coordenadas UTM 418.827/7.855.089 – Datum WGS 1984.....	248

Figura 5-54: Poço utilizado para abastecimento doméstico em residência em frente ao <i>site</i> , registrado em 15/01/10 nas coordenadas UTM 419.918/7.849.631 – Datum WGS 1984.	249
Figura 5-55: Lençol freático subflorante nas partes mais baixas (cavas) dos cordões litorâneos próximos a área de implantação da termelétrica.	253
Figura 5-56: Bombas instaladas em poços rasos, tipo cacimbas, em residências rurais da região de Degredo, na porção norte da área de estudo. Estes poços encontram-se localizados nas cavas dos cordões litorâneos.	255
Figura 5-57: Poço raso de captação de água na Fazenda Dalla Bernadino, próxima ao empreendimento.....	256
Figura 5-58: Poço raso tipo cacimba na Fazenda Ilha de Santa Luzia, localizada próxima ao empreendimento.....	256
Figura 5-59: Poço raso de captação de água em pequena propriedade vizinha ao empreendimento.	256
Figura 5-60: Poço provisório instalado na área do empreendimento para coleta de água para caracterização de sua qualidade.	256
Figura 5-61: Pseudoseção L-3 (ENERGÉTICA CAPIXABA S/A), LINHARES/ES. A linha contínua em azul, vertical, transpassando os limites da pseudoseção, representa o local aonde deve ser posicionada a perfuratriz para a perfuração do poço tubular profundo. O eixo x na horizontal representa o caminhamento elétrico correspondendo onde foram instalados os eletrodos e o eixo y na vertical a profundidade de investigação.	270
Figura 5-62: Mapa Geológico do Delta do Rio Doce e classes de legenda. Fonte FIBGE, 1987.	275
Figura 5-63: Cordões litorâneos na área de estudo mostrando a superfície ondulada entre o topo (seta em azul) e a base de um cordão (setas em amarelo). Linhas em vermelho indicam os limites morfológicos entre as feições.	278
Figura 5-64: Imagem aérea da região do empreendimento mostrando a área de instalação de Termelétrica Cacimbas sobre os cordões litorâneos.	279
Figura 5-65: Trecho de cordão arenosos com acumulação de água e composição totalmente arenosa dos sedimentos.	280
Figura 5-66: Trecho de áreas úmidas com contribuição de sedimentação mais fina sobre os cordões litorâneos.	282

Figura 5-67: Área de pastagem sobre sedimentação arenosa. O descampado presente na figura corresponde à faixa de servidão de um gasoduto recentemente instalado na área	282
Figura 5-68: Trecho com vegetação de restinga sobre área com sedimentação arenosa dos cordões litorâneos.....	283
Figura 5-69: Presença na área de estudo de atividade mineradora (extração de areia).....	285
Figura 5-70: Representação esquemática das unidades taxonômicas do relevo proposta por Ross (Op. Cit.).....	292
Figura 5-71: Morfologias predominantes na região da área de estudo.....	295
Figura 5-72: Depósitos de sedimentos fluviais nas proximidades da Lagoa Zacarias, localizado a oeste da área de implantação do empreendimento.	296
Figura 5-73: Trechos da unidade de Complexos Deltáicos, Estuarinos e Praiais na área da Termelétrica Cacimbas condizentes ao modelado extremamente plano que domina a região.	298
Figura 5-74: Perspectiva áreas da sucessão de cordões arenosos paralelos presentes na área de estudo (polígono em vermelho).	299
Figura 5-75: Cordões arenosos recorrentes na área escolhida para o empreendimento e em seu entrono imediato. Nota-se o desnível topográfico e a presença de umidade nas cavas (setas em vermelho) entre as cristas (setas em amarelo) e seus respectivos limites morfológicos (linhas em azul).	300
Figura 5-76: Instalações antrópicas (setas em vermelho) localizados sobre as cristas dos cordões arenosos próximos a área do empreendimento.....	302
Figura 5-77: Trechos inerentes aos Complexos Deltáicos, Estuarinos e Praiais cortados por drenagens plúvio-fluviais.....	303
Figura 5-78: Trechos do modelado local apresentando acúmulo de água nas cavas correspondendo aos setores topograficamente mais baixos dos cordões litorâneos.	303
Figura 5-79: Setores do modelado apresentando areias expostas à ação dos ventos na área prevista para implantação da Termelétrica.	305
Figura 5-80: Área encoberta por Gleissolo Háplico a oeste da área estudada..	311
Figura 5-81: Aspecto de área de Neossolo Quartzarênico no <i>site</i> do empreendimento.....	313

Figura 5-82: Setores do modelado apresentando areias expostas à ação dos ventos na área prevista para implantação da Termelétrica.....	315
Figura 5-83: Imagem panorâmica da área onde deverão se instalar as termoelétricas mostrando a esquerda a UTGC e a direita um remanescente florestal presente na Área de Influência Indireta do empreendimento (fotomosaico a partir de imagens de Luciano Vieira - acervo pessoal).	319
Figura 5-84: Aspecto da área de estudo (All) demonstrando uma das áreas que são periodicamente inundadas (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).	320
Figura 5-85: Aspecto da área de estudo (All) mostrando a borda de um remanescente de mata seca de restinga (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).	320
Figura 5-86: Aspecto da área de estudo onde deverá ser instalado empreendimento (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal)	320
Figura 5-87: Remanescente florestal localizado na Área de Influência do empreendimento (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal)	320
Figura 5-88: Imagem ilustrando o atual uso da área para o pastoreio bovino tendo ao fundo a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas – UTGC (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).....	321
Figura 5-89: Imagem ilustrando uma parte da Lagoa do Zacarias que apesar de localizar-se fora da Área de Influência do empreendimento é uma das principais responsáveis pela inundação dos canais e poças periódicas (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal)	321
Figura 5-90: Canal de vazão da Lagoa do Zacarias (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).....	321
Figura 5-91: Canal de vazão da Lagoa do Zacarias (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).....	321
Figura 5-92: Predominância das famílias baseado no número de espécies amostradas nos corpos hídricos na área de influência do empreendimento. Outras 15 famílias aparecem representadas por apenas uma espécie cada.	326
Figura 5-93: <i>Astyanax bimaculatus</i> (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).	328
Figura 5-94: <i>Geophagus brasiliensis</i> (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).	328

Figura 5-95: <i>Hoplias malabaricus</i> (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).	328
Figura 5-96: <i>Poecilia vivipara</i> (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).....	Erro!
Indicador não definido.	
Figura 5-97: Representação gráfica de um trecho das vocalizações de uma taxocenose de anfíbios encontrada em um ponto próximo a All do empreendimento utilizada para identificação posterior pela técnica de bioacústica com a utilização do software Raven Lite for Windows. Gravação: Luciano Vieira.	331
Figura 5-98: Percentual de espécies compiladas para a região do empreendimento, de acordo com a família de anfíbios anuros	332
Figura 5-99: Eficiência amostral da comunidade de anfíbios anuros registrados em campo na área de estudo em Linhares – ES.....	333
Figura 5-100: <i>Rhinella granulosa</i> (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal).	335
Figura 5-101: <i>Rhinella gr. crucifer</i> (imagem: Luciano Vieira - acervo pessoal)..	335
Figura 5-102: <i>Scinax alter</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	336
Figura 5-103: <i>Dendrosophus elegans</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	336
Figura 5-104: <i>Dendrosophus faber</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	336
Figura 5-105: Curva de acúmulo de espécies para a área do empreendimento com base em visualizações feitas em campo em dezembro de 2009.....	339
Figura 5-106: Riqueza específica das famílias de répteis compiladas para a área do empreendimento.....	340
Figura 5-107: <i>Cnemidophorus nattereri</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	341
Figura 5-108: <i>Ameiva ameiva</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	341
Figura 5-109: <i>Thripidurus torquatus</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	342
Figura 5-110: <i>Tupinambis merriami</i> carcaça encontrada atropelada em estrada vicinal próxima a área do empreendimento em Linhares (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	342

Figura 5-111: <i>Liophis miliaris</i> , carcaça encontrada atropelada na estrada de acesso a área do empreendimento em Linhares (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	342
Figura 5-112: Observação de aves no ponto de contagem (imagem: Cláudio Vieira – acervo pessoal).....	345
Figura 5-113: Curva do coletor das espécies de aves encontradas nas na área de influência das UTE Escolha e Cacimbaes.	351
Figura 5-114: Garça-moura (<i>Ardea cocoi</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	352
Figura 5-115: Caracará (<i>Caracara plancus</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	352
Figura 5-116: Jandaia-estrela (<i>Aratinga aurea</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	353
Figura 5-117: Pica-pau-anão-barrado (<i>Picumnus cirratus</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	353
Figura 5-118: Lavadeira-mascarada (<i>Fluvicola nengeta</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	353
Figura 5-119: Sanhaço-do-coqueiro (<i>Thraupis palmarum</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	353
Figura 5-120: Percentuais de espécies ameaçadas de extinção listadas para a área de estudo.....	358
Figura 5-121: Exemplar de <i>Circus buffoni</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	359
Figura 5-122: Exemplar de <i>Mimus gilvus</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	359
Figura 5-123: Exemplos de <i>Amazona rhodocorytha</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	360
Figura 5-124: Exemplar de <i>Ciconia maguari</i> (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	360
Figura 5-125: Mapa de distribuição mínima de <i>Ciconia maguari</i> obtido pela modelagem com o método de Mínimo Polígono Convexo (MPC) para a população do Vale do Suruaca nos municípios de Linhares, São Mateus e Jaguaré. (elaboração G. R. Leite).....	361

Figura 5-126: Relação de riqueza de espécies por família da mastofauna listada para a área onde deverá ser instalado o empreendimento em Linhares – ES. ..	368
Figura 5-127: Eficiência amostral de espécies da mastofauna encontradas na área de influência das UTE Escolha e Cacimbas em dezembro de 2009	370
Figura 5-128: Exemplar de <i>Callithrix geoffroyi</i> registrado em campo (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).....	371
Figura 5-129: Pegada pegada do mão-pelada (<i>Procyon carcrivorus</i>) registrada em campo (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	371
Figura 5-130: Mão-pelada (<i>Procyon carcrivorus</i>) fotografado pela armadilha fotográfica em área próxima ao empreendimento (imagem: acervo pessoal Luciano Vieira).....	372
Figura 5-131: Pegada do cachorro-do-mato (<i>Cerdocion thous</i>) registrada em campo (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	372
Figura 5-132: Cachorro-do-mato (<i>Cerdocion thous</i>) fotografado pela armadilha fotográfica em área próxima ao empreendimento (imagem: acervo pessoal Luciano Vieira).....	372
Figura 5-133: Preguiça (<i>Bradypus variegatus</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	372
Figura 5-134: Exemplos de do morcego (<i>Artibeus lituratus</i>) (imagem: Luciano Vieira – acervo pessoal).	372
Figura 5-135: Mapa geológico da planície costeira associada à desembocadura do Rio Doce. (Dominguez et al. (1983), segundo Suguio et al. (1981).....	393
Figura 5-136: Esquema evolutivo da sedimentação quaternária nas feições deltaicas da costa leste do Brasil (DOMINGUEZ et al., 1981).....	397
Figura 5-137: Esquema da evolução paleogeográfica da feição deltaica do Rio Doce durante o Holoceno (DOMINGUEZ et al., 1981).	398
Figura 5-138: Representação da situação atual da sedimentação do Rio Doce.	399
Figura 5-139: Aspecto geral dos trechos de formação Herbácea Inundada na área de influência direta.....	408
Figura 5-140: Detalhe da formação Herbácea Inundada.....	408
Figura 5-141: Aspecto da vegetação de pastagem.	409

Figura 5-142: Aspecto da vegetação de pastagem com indivíduos arbustivos e arbóreos isolados.....	409
Figura 5-143: Famílias mais representativas em riqueza de espécies na área de influência direta.....	413
Figura 5-144: Porcentagem do número de espécies por hábito na área de influência direta.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 5-145: Número de espécies por fitofisionomia na área influência direta. PA=Pasto; HIN=Herbácea Inundada.	415
Figura 5-146: Porcentagem do número de espécie por hábito e por fitofisionomias na área de influência direta.....	415
Figura 5-147: Área basal por espécie na área de influência direta.....	423
Figura 5-148: Volume total com casca por espécie na área de influência direta.	423
Figura 5-149: Detalhe da formação Herbácea Inundada na área influência indireta.....	424
Figura 5-150: Aspecto de Philodendron paludicola na formação Herbácea Inundada na área de influência indireta.	424
Figura 5-151: Aspecto da vegetação de pastagem na área de influência indireta.	425
Figura 5-152: Aspecto da formação de Floresta não inundada na de influência indireta.	Erro! Indicador não definido.
Figura 5-153: Aspecto da formação de Floresta não inundada na de influência indireta.	426
Figura 5-154: Detalhe para a ausência de sub-bosque nos três fragmentos estudados de Floresta não inundada na de influência indireta.	426
Figura 5-155: Detalhe para a ausência de sub-bosque nos três fragmentos estudados de Floresta não inundada na de influência indireta.	426
Figura 5-156: Detalhe para a ausência de sub-bosque nos três fragmentos estudados de Floresta não inundada na de influência indireta.	427
Figura 5-157: Famílias mais representativas em riqueza de espécies na área de influência indireta.	Erro! Indicador não definido.
Figura 5-158: Porcentagem do número de espécies por hábito na área de influência indireta.	435

Figura 5-159: Número de espécies por fitofisionomia na área influência indireta. FNI=Floresta Não Inundável; PA=Pasto; HIN=Herbácea Inundada.	436
Figura 5-160: Porcentagem do número de espécie por hábito e por fitofisionomias na área de influência indireta.....	437
Figura 5-161: Médias obtidas através do teste de variância (ANOVA) de Kruskal-Wallis. (a) Resultados dos valores área basal; (b) Resultados dos valores de altura.....	445
Figura 5-162: Distribuição de fustes (perfilhos) por classe de diâmetro nos três fragmentos de Floresta Não Inundável. (a) Fragmento 1; (b) Fragmento 2; (c) Fragmento 3.	447
Figura 5-163: Curva de rarefação espécie-área de Mao Tao com intervalo de confiança de 95% para riqueza (S) de espécies entre os três fragmentos.....	448
Figura 5-164: Curva de rarefação para teste de Diversidade de Shannon (H') com intervalo de confiança de 95% entre os três fragmentos.	448
Figura 5-165: Similaridade de Jaccard com método de ligação UPGMA. Em vermelho pontos do Fragmento 1; Em verde pontos do Fragmento 2; Em azul pontos do Fragmento 3.....	456
Figura 5-166: Representação gráfica da ordenação gerada pela análise de DCA. Os triângulos representam os pontos quadrantes.	457
Figura 5-167: Povoação: acesso pela “estrada velha”	466
Figura 5-168: Povoação: acesso pela “estrada nova”	467
Figura 5-169: Povoação: praia central.....	467
Figura 5-170: Povoação: Via principal	468
Figura 5-171: Povoação: confluência para via secundária	468
Figura 5-172: Povoação: vias públicas – utilização	469
Figura 5-173: Povoação: residências com um pavimento	470
Figura 5-174: Povoação: imóvel com dois pavimentos e uso misto	470
Figura 5-175: Povoação: CEIM Vovó Aurora – vista externa.....	471
Figura 5-176: Povoação: CEIM Vovó Aurora – instalações.....	471
Figura 5-177: Povoação: EPG Urbana Costa – entrada.....	472
Figura 5-178: Povoação: Posto de Saúde	473
Figura 5-179: Povoação: Posto Policial	474
Figura 5-180: Povoação – Campo de futebol.	474

Figura 5-181: Povoação: deposição de lixo urbano	475
Figura 5-182: Valor do PIB dos Municípios da Microrregião Pólo Linhares e São Mateus – 2007	476
Figura 5-183: Composição do PIB dos Municípios da microrregião Pólo Linhares e São Mateus – 2006.....	477
Figura 5-184: Madeira em toras para papel e celulose: maiores produtores estaduais – 2008.....	480
Figura 5-185: Unidade de Tratamento de Gás, em Cacimbas.....	482
Figura 5-186: Produto Interno Bruto dos Municípios 2007.....	483
Figura 5-187: Valor agregado, por município - 2003-2007 (%).....	485
Figura 5-188: PIB do Espírito Santo – 2003-2007.....	485
Figura 5-189: População residente urbana de Linhares por faixa etária - 2000.....	488
Figura 5-190: População residente rural de Linhares por faixa etária – 2000....	489
Figura 5-191: População Economicamente Ativa – Total do Município de Linhares.	490
Figura 5-192: Imunizações – Cobertura – Espírito Santo.	493
Figura 5-193: Rede de ensino.....	496
Figura 5-194: Rodovia Linhares x Cacimbas.	498
Figura 5-195: Uso do solo: Pecuária no entorno da área prevista para o Empreendimento.....	499
Figura 5-196: Uso do solo: plantação de coco-da-baía na Estrada Cacimbas x Povoação.....	500
Figura 5-197: Uso do solo: plantação de eucalipto às margens da Rodovia Linhares x Cacimbas.....	501
Figura 5-198: Residência nas imediações (sentido Pontal do Ipiranga).	501
Figura 5-199: Entrada para a UTG Cacimbas na Rodovia Linhares/balneário de Pontal do Ipiranga.	505
Figura 5-200: Entroncamentos de estradas vicinais que levam á área da UTE- Linhares.	506
Figura 5-201: Seqüência da evolução geomorfológica na região do litoral norte do Espírito Santo.....	508
Figura 5-202: Planta geral de uma UTE Cacimbaes (Tecnologia WÄRTSILÄ)..	587
Figura 5-203: Detalhamento da casa de maquinas - UTE Cacimbaes.	587

Figura 5-204: fluxograma da fase de implantação das Plantas de Força da UTE Cacimbaes e UTE Escolha.....	591
Figura 5-205: Fluxograma do processo de produção de energia elétrica da UTE CACIMBAES a gás natural.....	595
Figura 5-206: Efeito das edificações próximas às fontes de emissão (Building Downwash).....	611
Figura 5-207: Prédios de alturas relevantes e chaminés localizadas dentro da área industrial das UTEs CACIMBAES e ESCOLHA de acordo com a Tabela 2.5.5.5.6.1-1, inseridos no modelo AERMOD.....	612
Figura 5-208: Topografia em torno do empreendimento obtida dos dados de topografia de resolução de 90 metros. A distância entre os receptores é de 500 metros. O domínio computacional é de 40 km x 40 km. Os pontos marcados em vermelho representam as indústrias já instaladas ou em fase de instalação na região. No centro da figuras as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA.....	613
Figura 5-209: Altura da camada limite planetária (CLP) gerada pelo pré-processador meteorológico AERMET da US-EPA sobre o empreendimento. Os dados meteorológicos são do período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A altura média da CLP é de 559 m.....	614
Figura 5-210: Padrões de vento em torno nas UTEs CACIMBAES e ESCOLHA para o período de 01 janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. (a) – rosa dos ventos; (b) – distribuição de freqüência das classes de vento.....	615
Figura 5-211: CENÁRIO I - Média anual das concentrações de PM10, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (Anual) = 50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A seta verde indica o local de máxima concentração.....	618
Figura 5-212: CENÁRIO I - Média das máximas de 24 horas das concentrações de PM10, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (24 horas) = 150,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A seta verde indica o local de máxima concentração.....	619
Figura 5-213: CENÁRIO II - Média anual das concentrações de PM10, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais	

empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (Anual) = 50,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A seta verde indica o local de máxima concentração.620

Figura 5-214: CENÁRIO II - Média das máximas de 24 horas das concentrações de PM10, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (24 horas) = 150,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A seta verde indica o local de máxima concentração.621

Figura 5-215: CENÁRIO I - Média anual das concentrações de HCT, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A seta verde indica o local de máxima concentração.623

Figura 5-216: CENÁRIO I - Média das máximas de 24 horas das concentrações de HCT, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A seta verde indica o local de máxima concentração.....624

Figura 5-217: CENÁRIO II - Média anual das concentrações de HCT, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A seta verde indica o local de máxima concentração.....625

Figura 5-218: CENÁRIO II - Média das máximas de 24 horas das concentrações de HCT, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. A seta verde indica o local de máxima concentração.....626

Figura 5-219: CENÁRIO I - Média anual das concentrações de NOx, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (anual) = 100,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A seta verde indica o local de máxima concentração.....628

Figura 5-220: CENÁRIO I - Média das máximas de 1 hora das concentrações de NOx, em $\mu\text{g}/\text{m}^3$, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e

ESCOLHA operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (1 hora) = 320,0 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração. 629

Figura 5-221: CENÁRIO II - Média anual das concentrações de NO_x, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (anual) = 100,0 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração..... 630

Figura 5-222: CENÁRIO II - Média das máximas de 1 hora das concentrações de NO_x, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (1 hora) = 320,0 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração..... 631

Figura 5-223: CENÁRIO I - Média das máximas de 8 horas das concentrações de CO, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (8 horas) = 10.000,0 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração. 633

Figura 5-224: CENÁRIO I - Média das máximas de 1 hora das concentrações de CO, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (1 hora) = 40.000,0 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração. 634

Figura 5-225: CENÁRIO II - Média das máximas de 8 horas das concentrações de CO, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (8 horas) = 10.000 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração... 635

Figura 5-226: CENÁRIO II - Média das máximas de 1 hora das concentrações de CO, em µg/m³, representadas por isolinhas, com as UTEs CACIMBAES e ESCOLHA, e demais empreendimentos da região operando interruptamente no período de 01 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2009. Padrão Primário (1 hora) = 40.000 µg/m³. A seta verde indica o local de máxima concentração..... 636

Figura 5-227: Poço tubular.....	638
Figura 5-228: Esquema poço tubula	639
Figura 5-229: Esquema teste de produção aquífero	640
Figura 5-230: Esquema captação de água e acúmulo em caixas d'água.....	641
Figura 5-231: Gráficos de OD e DBO resultantes da calibração para trecho.....	692
Figura 5-232: Gráficos de OD e DBO resultantes da simulação para o cenário 1.	693
Figura 5-233: Gráficos de OD e DBO resultantes da simulação para o cenário 2.	693
Figura 5-234: Faixa de servidão do Gasoduto Sudeste-Nordeste (GASENE) vizinho à área de implantação das termelétricas, onde se observa material arenoso fino e inconsolidado disponível para arraste eólico.....	704
Figura 5-235: Borda leste da área do empreendimento, vizinha a faixa do GASENE, onde já existe material fino revolvido susceptível ao arraste eólico. ...	704
Figura 5-236: Ocupação pretendente de julho de 2008 a dezembro de 2009 ...	739
Figura 5-237: Vizinhança das Usinas Cacimbas & Escolha.....	787
Figura 5-238: Matriz de Classificação de Riscos Usada em APP.....	795
Figura 5-239: Número de Cenários Classificados em cada Categoria de Risco.	798
Figura 5-240: Área Vulnerável a Radiação Térmica – Jato de fogo na Horizontal	808
Figura 5-241: Área Vulnerável a Radiação Térmica – Jato de fogo na Vertical.	809
Figura 5-242: Área Vulnerável a Radiação Térmica – Jato de fogo à 45°.	810
Figura 5-243: Área Vulnerável à Incêndio em Nuvem – Liberação Horizontal...	810
Figura 5-244: Área Vulnerável à Incêndio em Nuvem – Liberação Vertical.	811
Figura 5-245: Área Vulnerável à Incêndio em Nuvem – Liberação a 45°.....	812

ANEXOS

- ANEXO I** – Mapa de Localização das Usinas UTE – Escolha e UTE – Cacimbaes.
- ANEXO II** – Arranjo Geral
- ANEXO III** – Planta UTE – Escolha fluxos de massa do processo de geração de energia e suas condições de processo.
- ANEXO IV** – Fluxograma do processo de sistema de ar comprimido UTE – Cacimbaes.
- ANEXO V** – Fluxograma do processo de sistema de gás natural UTE – Cacimbaes.
- ANEXO VI** – Fluxograma de massa do processo de geração de energia e suas condições de processo.
- ANEXO VII** – Área de influência direta ruídos.
- ANEXO VIII** – Área de influência direta hídricos.
- ANEXO IX** – Área de influência direta pedologia.
- ANEXO X** – Mapa da área de influência direta fauna.
- ANEXO XI** – Mapa da área de influência direta flora.
- ANEXO XII** – Mapa da área de influência direta sócio-econômica.
- ANEXO XIII** – Mapa de uso de ocupação de solo.
- ANEXO XIV** – Mapa de localização dos pontos amostrais de ruído.
- ANEXO XV** – Certificação de calibração.
- ANEXO XVI** – Mapa Hidrográfico da área de estudo.
- ANEXO XVII** – Laudos Técnicos Laboratoriais.
- ANEXO XVIII** – Mapa dos requerimentos minerais.
- ANEXO XIX** – Carta Hipsométrica.
- ANEXO XX** – Mapa pedológico da área de influência do empreendimento.
- ANEXO XXI** – Lista da fauna da UTE Escolha.
- ANEXO XXII** – Mapa da área de proteção ambiental.
- ANEXO XXIII** – Ofício/protocolo de solicitação a AIER, para as duas UTEs.
- ANEXO XXIV** – Carta IPHAN.
- ANEXO XXV** – Planta UTE Escolha e Cacimbaes.
- ANEXO XXVI** – Planta Levantamento Topográfico.
- ANEXO XXVII** – Layout canteiro de obras.

ANEXO XXVIII – FISPQs.

ANEXO XXIX – Mapa para evidenciar traçado da tubulação.

ANEXO XXX – Fluxograma dos processos de tratamento de efluentes da UTE – Escolha.

ANEXO XXXI – Planta com identificação dos pontos de emissões atmosféricas.

ANEXO XXXII – Balanço de água da UTE – Escolha.

ANEXO XXXIII – Balanço de água da UTE – Cacimbaes.

ANEXO XXXIV – Fluxograma dos processos de tratamento de água bruta UTE – Escolha.

ANEXO XXXV – Fluxograma dos Processos de Tratamento de água bruta UTE - Cacimbaes.

ANEXO XXXVI – Diagrama unifilar UTE – Cacimbaes.

ANEXO XXXVII – Matriz de caracterização dos impactos ambientais.

ANEXO XXXVIII – Diagrama unifilar UTE-Escolha.

ANEXO XIL – Resultados do programa PHAST.

ANEXO XL – Anotação de Responsabilidade Técnica da equipe.