



2.0 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

O crescimento da demanda energética é significativo no país, sendo necessário o planejamento na direção de aumentar a eficiência energética por meio de novas alternativas. Na geração hídrica, problemas quanto aos impactos causados ao ambiente natural e socioeconômico têm interferido na instalação de novos empreendimentos; a biomassa apresenta perspectivas alentadoras pelo crescimento da indústria sucroalcooleira, embora ainda se mantenha com 4% de participação na matriz; termelétricas a gás têm encontrado dificuldades pelas recentes restrições de oferta e conseqüentes preços instáveis e em alta desse combustível.

Dessa forma, é de se esperar que, mesmo buscando-se a manutenção de uma matriz energética limpa e a maior eficiência do uso da energia, parte da expansão da geração de eletricidade nacional deverá recorrer a combustíveis fósseis, sobretudo no caso de serem impostas restrições protelatórias ao aproveitamento do potencial hidrelétrico.

Vários países têm voltado a atenção novamente para o carvão mineral, especialmente devido ao aumento do preço do petróleo e do gás natural, enquanto o carvão mantém estabilidade dos seus preços, o que aumenta a segurança no atendimento às demandas.

Por outro lado, a expansão da geração termelétrica a carvão no Brasil demandará tecnologias que reduzam os impactos ambientais provocados por seu processamento. Uma tecnologia que ofereça qualidade superior, mesmo a custos eventualmente mais elevados, supera os desafios ligados a um abastecimento energético confiável, eficiente, seguro, ambientalmente aceitável e econômico, em benefício da sociedade e da competitividade da indústria nacional.

2.1 O EMPREENDIMENTO NO CONTEXTO DO COMPLEXO PORTO DO AÇU

A falta de infra-estrutura logística no Brasil tem dificultado o escoamento dos diversos produtos brasileiros até os mercados consumidores. O reflexo imediato de tais dificuldades é a perda de competitividade dos produtos brasileiros, ou, na pior condição, a impossibilidade de exportá-los, em decorrência dos diversos gargalos logísticos hoje existentes no País.

A crescente demanda mundial por minério de ferro, por suas características, exige que seja exportado em grandes volumes por meio de um sistema logístico dedicado de alta eficácia, de modo a permitir que os produtos cheguem ao seu destino com custos menores do que aqueles ofertados pelos países concorrentes.



As imensas reservas minerais existentes no Estado de Minas Gerais têm como caminho natural para chegarem aos mercados externos, o litoral da região Sudeste do Brasil. Entretanto, os sistemas logísticos existentes, que permitem escoar produtos pelos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, encontram-se com suas capacidades esgotadas, não disponibilizando adicionais para atender às novas demandas existentes.

A solução encontrada para esse escoamento é a implantação de um novo Corredor Logístico de Exportação de minério de ferro oriundo da região ferrífera de Minas Gerais, rumo ao litoral sudeste.

Neste sentido, foi celebrado um Protocolo de Compromissos entre o Estado do Rio de Janeiro, o Estado de Minas Gerais e o Grupo EBX, para o desenvolvimento de um corredor logístico composto pela infra-estrutura de beneficiamento de minério de ferro extraído no quadrilátero ferrífero de Minas Gerais, por um sistema de transporte de minério específico (mineroduto Minas-Rio) e pelo Porto do Açu, no litoral norte fluminense.

A MMX, detentora de expressivas reservas de minério de ferro nas regiões dos municípios de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Serro, no Estado de Minas Gerais, desenvolveu estudos para buscar soluções estruturais e institucionais que dessem suporte às demandas atuais e futuras desse minério, visando à implantação desse novo corredor de exportação.

Foram levados em consideração nesses estudos, os aspectos peculiares que caracterizam a região norte fluminense pela sua tradicional participação na economia sucro-alcooleira e, nos últimos anos, como participante direta na crescente economia petrolífera do Estado do Rio de Janeiro e do País.

Esses setores promissores – minério de ferro, petróleo e álcool – delinearam a concepção do Complexo do Porto do Açu, cuja localização levou em conta fatores condicionantes logísticos, econômicos e ambientais, entre eles:

- ✓ Localização estratégica na região Sudeste do Brasil;
- ✓ Proximidade das reservas de minério através do mineroduto Minas-Rio;
- ✓ Disponibilidade de terrenos litorâneos de grandes dimensões, sem restrições ambientais significativas, para uso do retroporto;
- ✓ Inserção em zona industrial definida pelo Plano Diretor do Município de São João da Barra/RJ (Lei Municipal nº 50/2006);
- ✓ Condições batimétricas (profundidades) favoráveis à implantação do porto e condições de fundeio próximo à costa.



O Complexo, cuja concepção é apresentada na Figura 2.1-1 (Plano Diretor do Porto do Açu, 2006), demandará recursos totais da ordem de US\$ 5 bilhões, sendo projetado em duas fases: a primeira, com a viabilização do Porto, atualmente em fase de licença ambiental de instalação, e a segunda, complementando progressivamente as demais unidades que o comporão, inclusive a usina termelétrica ora em licenciamento, que se constitui em atrativo às demais plantas industriais previstas, pela garantia de suprimento energético.

Com previsão de início de operação em 2008, a primeira etapa do Complexo demandará recursos da ordem de US\$ 1,3 bilhão, sendo que o volume anual de exportações será de 15 milhões de toneladas de minério de ferro, alcançando receitas de US\$ 800 milhões anuais e gerando cerca de três mil empregos diretos e indiretos. As unidades previstas para esse Complexo, a princípio, são:

- ✓ **Mineroduto** - partindo da cidade de Alvorada de Minas, no Estado de Minas Gerais, percorrerá um traçado de cerca de 525 km, praticamente todo subterrâneo, vencendo um desnível de quase 800 m e atravessando 32 municípios. O projeto do mineroduto acompanhará o traçado de algumas estradas regionais, posto que foi previsto para sua implantação o uso das faixas de domínio existentes. O mineroduto para transporte de polpa de minério até o Terminal de Minério do Porto do Açu terá capacidade anual de exportação de 26,6 milhões de toneladas (base úmida) de minério em forma de *pellet-feed*, e atualmente é objeto de licenciamento específico, encontrando-se em fase de licença ambiental de instalação;
- ✓ **Porto** - terá capacidade para receber navios *cape size* (capacidade igual ou superior a 80 mil toneladas, grandes demais para cruzar o Canal do Panamá) de até 250 mil toneladas de porte bruto (tpb). Pelo porto serão escoados até 26,5 milhões de t/ano de minério de ferro de alto teor, a partir de 2011;
- ✓ **Unidades de Pelotização** - instalações modulares para produção unitária anual de sete milhões de pelotas;
- ✓ **Usina Siderúrgica** - instalações para produção anual de até sete milhões de toneladas de placas;
- ✓ **Usina Termelétrica a Carvão** - instalações para geração de 2.100 MW de energia elétrica, com três módulos de 700 MW;
- ✓ **Granéis Líquidos para Exportação e Cabotagem** - instalações para manuseio e estocagem de granéis líquidos com capacidade de até um milhão de metros cúbicos;
- ✓ **Base de Apoio Off-Shore (Supply Boat)** - instalações para a manutenção e montagem de estruturas e módulos; armazenagem de materiais e equipamentos;
- ✓ **Base de Apoio Onshore** - combustível e água para plataformas e barcos de apoio, *catering*, área alfandegária (fábrica) ou EADI, aeródromo ou heliporto, tratamento de resíduos das plataformas, dos navios e das instalações próprias do Porto.



O projeto prevê, portanto, grandes consumidores industriais de energia, como os segmentos de siderurgia e pelletização, cujas estimativas de demandas são feitas a partir das perspectivas de evolução da produção física e dos consumos específicos de energia elétrica (kWh por tonelada) de cada um desses segmentos. Esses dois setores requisitam também, em seus processos, carvão mineral do tipo metalúrgico, que atualmente são quase totalmente importados pelo País, e que também poderão ser supridos pelo Porto.

Segmentos de grandes consumidores elétricos, como o siderúrgico, vêm realizando nos últimos anos pesados investimentos em consórcios de geração hidrelétrica, em usinas que operam integradas ao sistema elétrico nacional e são despachadas centralizadamente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Esse tipo de autoprodução, pelo fato de fazer uso das instalações de transporte (transmissão e ou distribuição) da rede elétrica, tem sido denominado de autoprodução transportada.

Face às perspectivas de crescimento econômico mais persistente do País, que demandará maior volume de energia; à demora da implantação de usinas hidrelétricas de maior capacidade; e à instabilidade dos preços e fornecimento do gás ao parque de termelétricas já instaladas, a autoprodução transportada vem sendo viabilizada por grandes grupos empresariais, com outras fontes, tais como (PCH) e termelétricas à carvão, buscando maiores garantias ao risco de novos apagões.

Nesse contexto abrangente de investimentos no Norte Fluminense insere-se a UTE Porto do Açu que, além de garantir energia ao Complexo previsto, aproveitará os retornos vazios dos navios de minério de ferro, obtendo carvão importado de melhor qualidade, a preços competitivos.

2.2 SITUAÇÃO ATUAL E ESTIMATIVA DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), formulado anualmente pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), proporciona sinalizações para orientar ações e decisões relacionadas ao equacionamento do equilíbrio entre as projeções de crescimento econômico do País, seus reflexos nos requisitos de energia e da necessária expansão da oferta, em bases técnica, econômica e ambientalmente sustentável. Assim, o PDE apresenta alternativas mais promissoras para compor o plano de oferta, contemplando o programa de obras para a expansão das infra-estruturas de oferta e de transporte de energia no horizonte 2006-2016.



2.2.1 Ofertas e Demandas Atuais e Futuras

Nas décadas de 80 e 90, a trajetória de expansão energética mostrou-se menos acentuada, acompanhando o crescimento mais baixo da economia brasileira. Em 2000 foi registrada a maior participação da eletricidade no consumo energético total brasileiro (16,6%). Em 2001, ocorreu o racionamento de energia elétrica no País. Com isso, o acréscimo do consumo de eletricidade no período 2000-2005 foi de apenas 2,5% ao ano, em média, valor bem inferior aos verificados nos períodos anteriores.

A capacidade instalada do Brasil em 2006, considerando todo o parque gerador existente, inclusive os aproveitamentos que compõem os Sistemas Isolados do Acre/Rondônia e Manaus/Macapá, as interligações internacionais já em operação e também a parcela de Itaipu importada do Paraguai, é da ordem de 105.000 MW (Quadro 2.2.1-1). Esse montante é proveniente de 1.598 usinas de diversas fontes e de cerca de 8% importado de outros países da América do Sul.

QUADRO 2.2.1-1
PARQUE GERADOR EXISTENTE EM DEZEMBRO/2006 NO BRASIL (MW)

Empreendimentos em Operação	Capacidade Instalada				Total		
	Tipo	Usinas	(MW)	%	Usinas	(MW)	%
Hidrelétrica		638	74.017	71	638	74.017	71
Gás	Natural	74	9.860	9	101	10.798	10
	Processo	27	939	1			
Petróleo	Óleo Diesel	546	3.057	3	566	4.464	4
	Óleo Residual	20	1.408	1			
Biomassa	Bagaço de Cana	226	2.677	3	269	3.713	4
	Licor Negro	13	785	1			
	Madeira	26	224	0			
	Biogás	2	20	0			
	Casca de Arroz	2	6	0			
Nuclear		2	2.007	2	2	2.007	2
Carvão Mineral		7	1.415	1	7	1.415	1
Eólica		15	237	0	15	237	0
Importação	Paraguai		5.650	5		8.170	8
	Argentina		2.250	2			
	Venezuela		200	0			
	Uruguai		70	0			
Total		1.598	104.822	100	1.598	104.822	100

Fonte: PDE - 2006



Verifica-se que 71% da capacidade instalada provêm de hidrogeração nacional que, adicionada à importada, totaliza, 79% da matriz. O carvão mineral participa com apenas 1,0% desse total. A carga de energia nesse ano situou-se em 48.124 MWmed.

Face à distribuição geográfica dos grandes centros de carga, o Sistema Interligado Nacional (SIN) é dividido em quatro subsistemas elétricos: Sudeste/Centro-Oeste; Sul; Nordeste e Norte. No horizonte do plano decenal há a previsão de interligação dos dois sistemas isolados, a partir de 2008 até 2012. A interligação elétrica entre os subsistemas possibilita intercâmbios de energia com característica sazonal, permitindo uma maior exploração da diversidade hidrológica entre as regiões a partir da operação integrada, proporcionando ganhos sinérgicos e aumentando a confiabilidade da operação do sistema.

A diversificação da matriz elétrica tem sido vista como um fator de aumento da segurança no abastecimento. Assim, os estudos da expansão do parque de geração elétrica brasileiro analisaram a disponibilidade de todos os recursos energéticos com potencial de atender à crescente demanda de energia, a preços que possam garantir a modicidade tarifária. Neste contexto, o carvão mineral pode passar a desempenhar um papel de crescente importância no setor elétrico brasileiro.

Para estimar as demandas energéticas no ano horizonte de 2016, o EPE levou em consideração a Resolução nº 01 de 18 de novembro de 2004, do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), que define que os estudos de expansão da oferta de energia elétrica devem aplicar o critério de garantia assim definido: “o risco de insuficiência da oferta de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional não poderá exceder a 5% (cinco por cento) em cada um dos subsistemas que o compõem”. Ressalta-se que estudos recentes divulgados pela imprensa especializada apontam riscos de 12% em 2012.

Levando em consideração esse limite e as perdas no sistema, os cenários futuros de ofertas de energia consideraram duas situações prováveis: uma **Trajetoária Inferior**, onde o PIB crescerá em ritmo de 4,2%a.a.; e uma **Trajetoária Superior**, com o crescimento do PIB a 4,9%a.a, alcançando assim as demandas e ofertas registradas no Quadro 2.2.1-2.



QUADRO 2.2.1-2
ESTIMATIVAS DO PLANO DECENAL DE ENERGIA 2006/2016

Cenário	PIB (% a.a.)	Carga Energética		Taxa de Crescimento (% a.a.)	Oferta Adicional para Futuras Demandas
		Geração Atual (MWmed)	Geração 2016 (MWmed)		
Trajétória Inferior	4,2	48.124	78.388	5,0	92 Hidrelétricas (36.937 MW) 51 Termelétricas (13.833 MW)
Trajétória Superior	4,9	48.124	82.240	5,5	Além das anteriores, mais 9 Termelétricas (5.600 MW)

Fonte: PDE - 2006

Na **Trajétória Inferior** de crescimento econômico, haverá necessidade de ampliação de 62,8% da carga energética de geração, que passa de 48.124 MWmed em 2006 para 78.388 MWmed em 2016, com uma taxa de crescimento de 5%a.a. no período. Nesta trajetória, o crescimento da oferta para atender às novas demandas deve ocorrer pela implantação de 92 hidrelétricas, com capacidade de 36.937 MW e 51 usinas termelétricas, com 13.833 MW.

Esses projetos estão em diferentes fases de viabilização, sendo que, cerca de 50% das hidrelétricas e 30% das termelétricas são apenas *indicativas*, ou seja, com resultados imponderáveis quanto à implantação até o ano horizonte, considerando os largos prazos de viabilidade desse tipo de empreendimento.

Os investimentos para essa ampliação são da ordem de R\$ 167,5 bilhões, 64% dos quais em hidrelétricas, 20% em linhas de transmissão e os restantes 16% em termelétricas.

Nessa trajetória, a participação das diferentes fontes na matriz energética em 2016 aponta para um leve declínio na participação hidrelétrica e ampliação em termelétricas, especialmente devido à expansão do carvão, nuclear e do bagaço da cana, este incluído em "Outros" (Quadro 2.2.1-3).

QUADRO 2.2.1-3
PARTICIPAÇÃO DE FONTES ELÉTRICAS (% DE CAPACIDADE INSTALADA)

Fonte Elétrica	Participação 2006	Participação 2016
Hidrelétricas (*)	79,0	75,3
Carvão	1,0	2,8
Gás	10,0	9,6
Óleo	4,0	1,3
Outros	4,0	4,0
Nuclear	2,0	2,3
Total	100,0	100,0

(*) Inclui as PCHs e energia importada

Fonte: PDE - 2006/2016



Ressalta-se que, dos 13.833 MW previstos em termelétricas para entrar em operação no horizonte do Plano, 63% são provenientes de combustíveis fósseis (gás natural, carvão, óleo combustível e diesel), sendo os 37% restantes oriundos de geração nuclear e de biomassa.

Nessa trajetória inferior tem-se um acréscimo de 88% na oferta de geração termelétrica no período 2006-2016, totalizando aproximadamente 28 GW de capacidade instalada no SIN, no final desse período. A biomassa apresenta um crescimento de 11% na composição da capacidade de geração termelétrica durante o período decenal, entre os diversos tipos de fontes termelétricas, confirmando a tendência de crescente participação da referida fonte, já verificada nos leilões de energia nova realizados em 2005 e 2006. Por outro lado, nota-se uma redução de 11% da participação relativa do gás natural.

A Trajetória Superior de mercado requer a expansão adicional da geração para atender uma demanda 71% maior que em 2006, atingindo 82.240 MWmed, com taxa de crescimento de 5,5% a.a. no período. A configuração das hidrelétricas utilizada para o ajuste da Trajetória Inferior esgota o potencial viável para implantação no horizonte decenal. Novos estudos de inventário e viabilidade estão em andamento, cujos resultados possibilitarão ampliar o portfolio de usinas hidrelétricas disponíveis para os próximos ciclos de planejamento.

Assim, para suprir o diferencial adicional de carga estimado para este cenário foram acrescentadas fontes termelétricas *indicativas* nos subsistemas Sudeste, Sul e Nordeste. Foram previstas 6 novas usinas a gás, com 4.950 MW e 3 à carvão, com 650 MW, com vistas a situar o risco de déficit nos 5% definidos. Ou seja, a participação de fontes termelétricas na matriz energética deve se ampliar neste cenário. Ressalta-se que estas novas unidades termelétricas são também *indicativas* de alternativa de solução para o aumento de carga previsto, não havendo disponibilidade de projetos em portfolio.

Verifica-se assim, que grande parte da oferta oferecida pelo PDE para suprir as demandas estimadas, em ambos os cenários de desenvolvimento econômico, apóia-se em situações imponderáveis quanto à implantação nos prazos requeridos, o que abre perspectivas quanto à viabilização de termelétrica a carvão, como a ora em licenciamento.

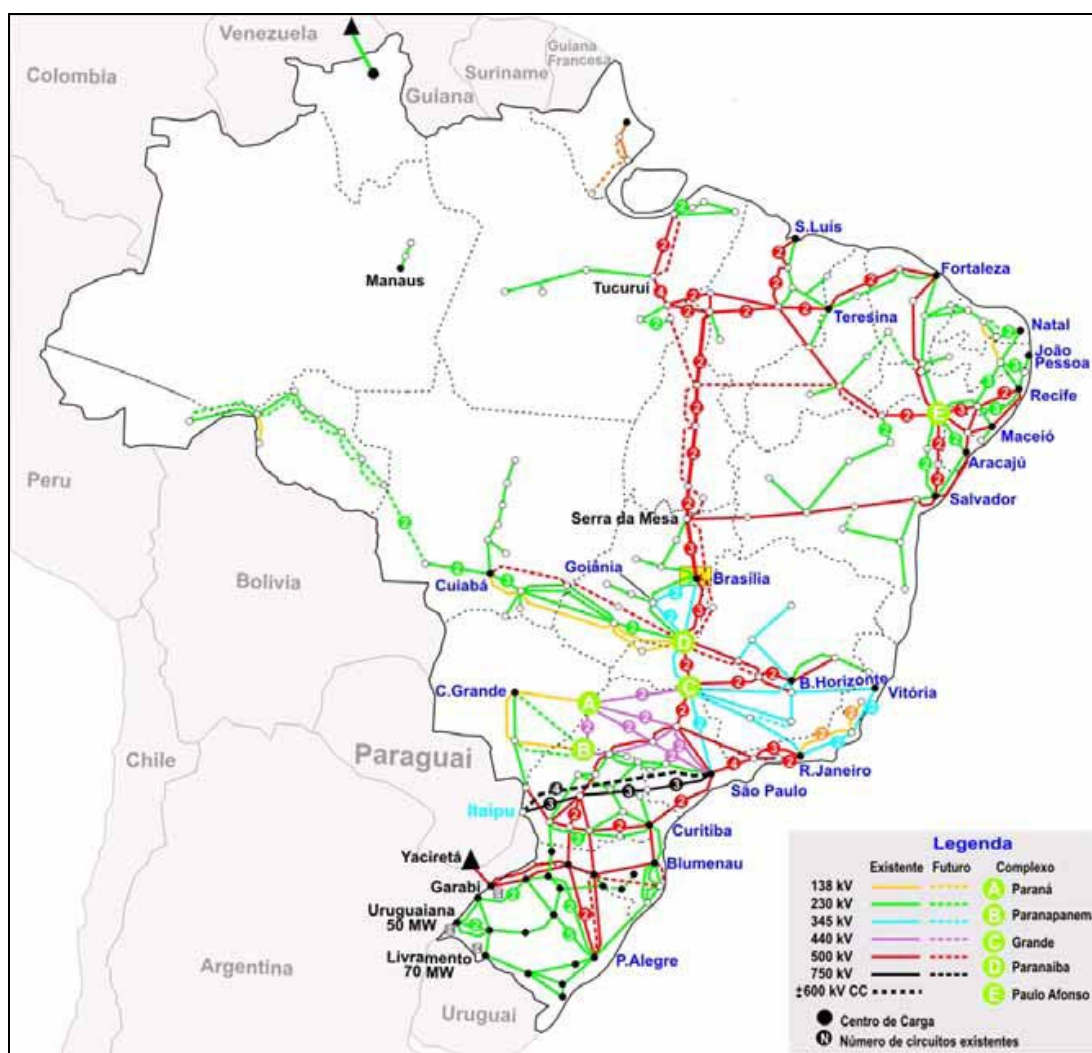
2.2.2 Condições de Atendimento ao Mercado dos Sistemas Interligados

O Sistema Interligado Nacional (SIN), devido à sua extensão territorial e ao parque gerador predominantemente hídrico, desenvolveu-se utilizando uma grande variedade de níveis de tensão, em função das distâncias envolvidas entre as fontes geradoras e os centros de carga.

Desta forma, a rede básica de transmissão, registrada na Figura 2.2.2-1 a seguir compreende as tensões de 230 kV a 750 kV, com as principais funções de:

- ✓ Transmissão da energia gerada pelas usinas para os grandes centros de carga;
- ✓ Integração entre os diversos elementos do sistema elétrico para garantir estabilidade e confiabilidade à rede;
- ✓ Interligação entre as bacias hidráulicas e regiões com características hidrológicas heterogêneas de modo a aperfeiçoar o uso da água; e
- ✓ Integração energética com os países vizinhos como forma de aperfeiçoar os recursos e aumentar a confiabilidade do sistema.

FIGURA 2.2.2-1
REDE DE LINHAS DE TRANSMISSÃO NO PAÍS



Fonte: EPE – Plano Decenal 2006/2016



Dos quatro subsistemas em que o SIN está dividido, o maior é o Sudeste/Centro-Oeste (SE/CO), que inclui o Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e, a partir de 2009, o Acre e Rondônia.

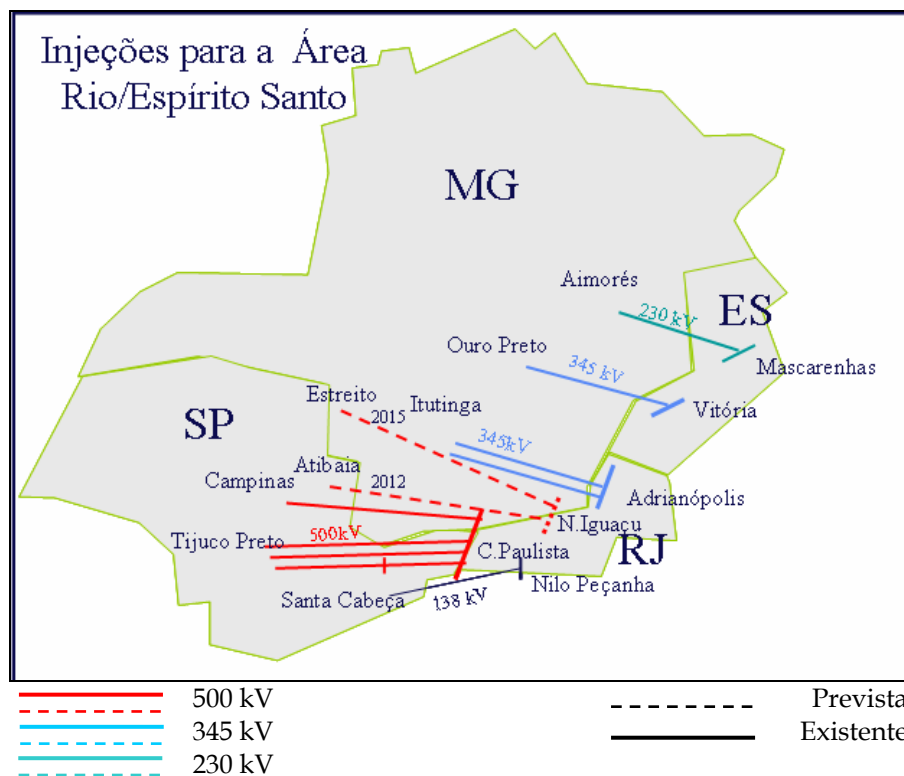
O sistema elétrico da Região Sudeste era constituído, em 2006, por uma rede básica com mais de 37.000 km de linhas nas tensões de 750, 500, 440, 345 e 230 kV e um sistema em 138, 88 e 69 kV referente às Demais Instalações de Transmissão (DIT).

O Sistema Sudeste possui capacidade instalada da ordem de 33.000 MW, distribuídos nos quatro estados da região, sendo 23.900 MW de hidrelétricas (72%) e 9.200 MW de térmicas (28%). A região tem a maior malha interligada nacional, atendendo 57% da carga do SIN.

Com as interligações com os Estados do Acre e Rondônia até 2012, e com a região Norte em 2015, um conjunto de reforços será necessário na rede de transmissão da região Sudeste, os quais estão em análise por meio de estudos específicos. Alguns desses reforços poderão abranger a rede do Estado do Rio de Janeiro, dependendo da alternativa de transmissão que venha a ser selecionada. As transformações para atendimento ao Estado do Rio de Janeiro apresentam superação da capacidade de atendimento em médio prazo.

A necessidade de um novo ponto de suprimento para o Estado já havia sido apontada no planejamento de longo prazo de Furnas Centrais Elétricas S/A (Furnas). Desta forma, além de outras, foi considerada referencialmente no PDE 2006/2016, a subestação de Nova Iguaçu como novo terminal para atendimento à área do Rio de Janeiro e como parte dos reforços necessários na região Sudeste. A Figura 2.2.2-2 mostra as linhas de transmissão existentes e previstas na Região Sudeste, incluindo o Rio de Janeiro.

FIGURA 2.2.2-2
TRANSMISSÕES EXISTENTES E PREVISTAS NA REGIÃO SUDESTE



Fonte: PDE 2006-2016

Vale ressaltar que o processo de transmissão de energia elétrica sempre apresenta perdas. Quanto maior a distância entre o ponto de geração e o ponto de consumo, maiores serão as perdas e, conseqüentemente, maior será o preço final da energia. Assim, a localização da usina a ser despachada é uma variável que pesa no momento em que o sistema precisa atender às demandas regionais nos horários de maior consumo.

No País, as perdas – diferença entre a produção e o consumo – relativas ao somatório das perdas técnicas em transmissão, subtransmissão e distribuição, corresponderam, em 1999, a 14,7% de toda a energia produzida.

A presença potencial de cada fonte varia de região para região, por conseqüência, a melhor opção, aquela que permite o aproveitamento mais otimizado, também varia desta forma.

Diante de várias alternativas geo-elétricas, uma primeira conclusão é que não faz sentido estabelecer competição entre as fontes de energia. O País deve estabelecer programas de incentivo que levem em conta: a complementaridade e cooperação entre as fontes; a localização das usinas, visando uma maior proximidade entre geração e demanda, o que



significa menores perdas no sistema; as especificidades regionais; e, principalmente, as “oportunidades” que se abrem à opção energética a ser adotada.

Assim, não se pode perder de vista as oportunidades que se abrem pelo aproveitamento das vocações econômicas e elétricas regionais, como é o caso da UTE Porto do Açu, possibilitada pela importação de carvão de melhor qualidade, a preços competitivos, e que poderá servir próximo ao centro de carga que o Complexo Portuário deverá se tornar.

2.2.3 Oferta de Geração Elétrica no Estado do Rio de Janeiro

O Estado do Rio de Janeiro é importador de energia elétrica e sua carga representa, em média, cerca de 20% do total da Região Sudeste no período 2006-2016. Esta carga apresenta um crescimento anual médio de 2,5%. O Estado tem uma potência instalada de cerca de 7.400 MW, dos quais 83% são usinas termelétricas (nuclear, gás e óleo). A implementação da UTE Porto do Açu acresceria 2.100 MW à potência instalada no Estado (28% a mais).

A inserção elétrica da UTE em pauta na rede de 345 kV de Furnas proporcionará maior confiabilidade ao sistema de abastecimento de energia elétrica tanto do Complexo do Porto do Açu, como do Estado do Rio de Janeiro, no que se refere ao próprio suprimento de energia, e também no atendimento às exigências nas horas de pico, pois se situa na ponta do sistema, não dependendo, para tanto, de pesadas transmissões de longa distância.

2.2.4 Mudanças Institucionais Recentes

Com as mudanças institucionais ocorridas no setor energético ao longo dos últimos anos, devem-se destacar os importantes agentes do cenário do Sistema Elétrico Nacional:

✓ Ministério de Minas e Energia (MME)

O MME é o principal órgão regulador do setor energético do Governo Federal, atuando como Poder Concedente em nome do Governo Federal, e tendo como principal atribuição o estabelecimento das políticas, diretrizes e da regulamentação do setor.

✓ Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

Instituída em 26 de dezembro de 1996, possui atribuições de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, outorgar concessões e autorizações; determinar o valor de tarifas do setor e fazer a gestão do potencial hidráulico.



✓ **Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)**

Instituído em 26 de maio de 1999, possui atribuições de coordenar o envio e produção de energia elétrica do País, elaborando todos os contratos de transmissão de energia e recolhendo o faturamento das tarifas para redistribuí-las às empresas do sistema e definir as novas linhas de expansão do sistema elétrico.

✓ **Conselho Nacional de Política de Energia (CNPE)**

Em agosto de 1997, foi criado o CNPE para o desenvolvimento e criação da política nacional de energia, sendo presidido pelo MME, com a maioria de seus membros ministros do Governo Federal. Sua finalidade consiste em otimizar o uso dos recursos para garantir o fornecimento de energia no território brasileiro.

✓ **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)**

Um dos principais papéis da CCEE é viabilizar a comercialização de energia elétrica no SIN, conduzindo os leilões públicos de energia elétrica no Ambiente Regulado.

✓ **Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE)**

O MAE possui atribuições de formação de preços, padronização de medição, realocação de energia, geração térmica, pagamento de encargos do serviço do sistema, intercâmbios internacionais e penalidades.

✓ ***Power Purchase Agreements (PPA)***

Formalização de Contratos de Compra de Energia (PPA) entre potenciais compradores e vendedores de energia elétrica, para que ambos possuam segurança necessária na celebração de PPAs referentes às expansões de capacidade de atendimento ao mercado, visando à melhoria da qualidade, confiabilidade e garantia de atendimento seguro aos consumidores.

✓ **Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**

Vinculada ao MME, é uma empresa pública, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, e do Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004. Sua finalidade é prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras. A Lei nº 10.847/04, em seu Art. 4º, Inciso II, estabelece entre as competências da EPE a de elaborar e publicar o Balanço Energético Nacional (BEN).

Em relação ao uso do carvão na geração elétrica, três iniciativas foram desencadeadas pelo governo federal, visando diversificar a matriz energética brasileira e recuperar passivos ambientais deste tipo de geração, sendo:



✓ **Portaria nº 19 do MME**

A Portaria nº 19, de 21 de janeiro de 1999 do MME, objetivou maior participação do carvão na matriz energética brasileira. Para tal, foram estabelecidas medidas, com o intuito de definir uma política efetiva do uso do carvão, como fonte alternativa de energia, sendo:

- Projetar as novas centrais com as melhores técnicas disponíveis;
- Reduzir os custos para manter os níveis de emissão de poluentes dentro dos padrões exigidos para preservação ambiental;
- Baixar os custos de produção e beneficiamento do carvão através do aumento de eficiência com a adoção de tecnologias e equipamentos mais modernos, com uma escala de produção compatível;
- Reduzir os custos de preservação ambiental, pela adoção de tecnologias de “queima limpa” e aproveitamento de sub-produtos;
- Aumentar o rendimento, mediante associação com técnicas de ciclo combinado;
- Desenvolver tecnologias de gaseificação;
- Obter benefícios tributários, favorecendo adoção ou desenvolvimento de processos para aumento de eficiência e aquisição ou substituição de equipamentos, e;
- Desenvolver centros de excelência para pesquisa, em associação com universidades e buscando a experiência já alcançada em centros congêneres no exterior.

✓ **Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT)**

Em 2000 foi lançado o PPT que recomendou 36 projetos de usinas termelétricas, a maioria a gás, para suprir o Sistema Interligado Brasileiro, com 12.036 MW, a partir do ano de 2001 até o horizonte de 2003. Suas metas principais são:

- Aumentar de forma mais rápida a oferta de energia elétrica;
- Gerar energia junto aos grandes centros de consumo;
- Reduzir investimentos em transmissão;
- Evitar perdas de energia associadas às linhas demasiadamente extensas;
- Melhorar atendimento aos estados “importadores” de energia elétrica, como Rio de Janeiro e Espírito Santo;
- Garantir suprimento de regiões isoladas do sistema interligado, como alguns estados da Amazônia;
- Solucionar problemas de rejeitos do carvão no Sul do País, em especial no caso de Santa Catarina;
- Gerar pólos de desenvolvimento econômico em pontos chave da Região Nordeste, como nos complexos de Pecém e Suape;



- Viabilizar a instalação de pólo siderúrgico na área de Corumbá, e;
- Melhorar a qualidade de energia elétrica ofertada à Região Centro-Oeste, com base em estudos realizados para eventual extensão do gasoduto a Goiás e Brasília.

✓ **Comissão Interministerial do Carvão (CIC)**

O Decreto assinado em 31 de março de 2000 instituiu a CIC envolvendo os Ministérios de Minas e Energia; Fazenda; Meio Ambiente e Desenvolvimento e Indústria, visando ampliar a utilização desse combustível na matriz energética nacional, com tecnologias de recuperação ambiental, na formação de pólos industriais. Essa Comissão tentava reverter a situação de estagnação da produção nacional desse minério, em cerca de cinco milhões de t/ano desde 1990 e, especialmente recuperar os passivos ambientais da extração em Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Foram então analisadas diversas diretrizes, entre as quais a definição de polígonos dos pólos industriais de desenvolvimento, redução de encargos (isenções de IPI, PIS, ICM, etc.), incentivos à intensificação da produção em bases ambientalmente adequadas, simuladas em comparação ao gás, em termos de benefícios sociais, arrecadação e taxa interna de retorno, demonstrando sua competitividade.

Nota-se que a UTE Porto do Açu enquadra-se nessa política de diversificação da matriz energética, que prevê que, entre 20 a 25% da oferta de energia em 2016, seja proveniente de fontes térmicas.

2.3 PANORAMA MUNDIAL DO CARVÃO MINERAL E PARTICIPAÇÃO NA MATRIZ ELÉTRICA NACIONAL

2.3.1 Tendências de Uso do Carvão como Insumo Termelétrico

O carvão é o combustível fóssil com maior disponibilidade no mundo¹. Suas reservas totalizam um trilhão de toneladas, quantidade suficiente para suprir o consumo nos níveis atuais por mais de 200 anos. Além disso, ao contrário do que ocorre com o petróleo e com o gás natural, as reservas de carvão apresentam uma distribuição geográfica mais equitativa no mundo, pois 75 países possuem reservas expressivas. Ainda assim, 57% dessas reservas estão localizadas em três países: Estados Unidos (27%), Rússia (17%) e China (13%). Outros seis países respondem por 33%: Índia, Austrália, África do Sul, Ucrânia, Cazaquistão e Iugoslávia. Em 2002, esses nove países juntos representavam 90% das reservas recuperáveis mundiais e 78% da produção.

¹ International Energy Outlook 2005 (EIA/DOE, 2005),



Nos EUA, o consumo de carvão para a geração elétrica representa 92% da demanda total e apresentou em 2005 um crescimento de 2,2% acompanhando a demanda doméstica. A participação do carvão na geração elétrica no País foi de 51,3%. Apesar dos problemas ambientais causados pela produção e pelo consumo do carvão mineral, os EUA planejam intensificar o seu uso nos próximos anos, com base nas experiências tecnológicas de menor emissão atmosférica, que vem desenvolvendo. Um dos motivos é que dois terços da demanda de energia do país é atendida por petróleo e 58% da oferta interna de tal fonte é importada. Como o país vem enfrentando problemas para manter este nível de importação, a segurança do abastecimento fica comprometida.

Para atender sua demanda crescente de 1,3 bilhões de habitantes, a China produziu, em 2003, 1.380 milhões de tep (toneladas equivalentes de petróleo) de energia primária, o que representa 13% da produção mundial. O carvão mineral, em 2003, representou 60,4% da oferta de energia primária. Com a expansão projetada, a China deve dobrar sua capacidade instalada em termelétricas a carvão. Além disso, o governo chinês anunciou investimentos da ordem de US\$ 20 bilhões em plantas CTL (*coal-to-liquids*), mostrando que, a exemplo dos EUA, a estratégia da China em relação ao carvão está voltada para o mercado interno. No entanto, sua recente adesão ao Protocolo de Kyoto, deverá determinar uma forte ação no sentido de implementar tecnologias limpas quanto a essa fonte, já que o País constitui-se em um dos maiores poluidores mundiais.

Como esses maiores demandantes de carvão suprem seus próprios mercados, o comércio internacional desse produto, em comparação à produção mundial, é relativamente pequeno, já que os países produtores o utilizam intensamente em sua matriz energética. Cinco países exportadores dominam o mercado: Austrália, China, Indonésia, África do Sul e Colômbia.

O carvão mineral é a principal fonte primária de geração de energia elétrica, responsável por cerca de 40% de toda a eletricidade gerada no planeta em 2003, sendo considerado, atualmente, como a fonte orientadora da política energética mundial, principalmente devido à abundância, à segurança de abastecimento e ao preço².

Considerando que as perspectivas de preço do gás natural no longo prazo apontam para uma tendência de alta, aliada às recentes tensões políticas nas regiões produtoras, que podem limitar sua demanda futura, o carvão surge como uma alternativa energética relativamente barata e de suprimento seguro.

² World Coal Institute – WCI (2003),



A opção recente pelo carvão se deve, em grande parte, à estabilidade de seus preços, que aumenta a segurança no atendimento à demanda. Os preços do mineral na década de 1990 eram decrescentes, por conta, principalmente, da expansão do uso do gás natural. Atualmente, mesmo com o aumento do preço do petróleo e do gás, não há uma variação significativa. Como carvão mineral não se constitui em mercado de *commodities* internacional, não há muitas referências quanto a projeções de seus preços e as poucas que existem não revelam grandes variações. A Agência Internacional de Energia (AIE) assume que o preço do carvão na Europa, que chegou a US\$ 61,00/t em 2005³, irá reduzir aos poucos e se estabilizar no patamar de US\$ 40,00/t em 2010, retomando, após esse ano, uma trajetória levemente ascendente. O principal impacto é indireto, que diz respeito ao aumento dos custos de transporte.

Para o transporte internacional das 700 milhões de toneladas de carvão comercializadas mundialmente, 90% é movimentado em navios. O custo de transporte pode variar bastante com a distância percorrida pelos navios e com a quantidade do mineral transportado. Em qualquer caso, o carvão transportado deve ter um conteúdo energético que justifique o seu transporte. No caso de carvões de alto teor de cinzas e relativamente baixo teor de carbono, não se justifica transporte a longas distâncias, como é o caso do carvão brasileiro.

Há, entretanto, a possibilidade de aproveitamento dos navios que transportam, por exemplo, minério de ferro e voltam vazios aos portos brasileiros, que é a condição deste empreendimento em licenciamento. Nesse caso específico de importação, preços atrativos poderão ser obtidos para o frete internacional. Assim, o EPE considera razoável trabalhar com preços CIF (Custo, Seguro, Frete) no intervalo entre US\$ 50,00 a US\$ 70,00/t. Com estes preços, apenas carvões brasileiros com poder calorífico acima de 3.500 kcal seriam competitivos com os importados, caso apenas das reservas do Estado do Paraná.

No Brasil, de acordo com dados do Balanço Energético Nacional⁴, os recursos de carvão mineral somaram 32 bilhões de toneladas em 2005. Tais recursos estão localizados na região Sul, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Se for considerado um fator de recuperação das minas de 60%, um percentual aproveitável de 50%, um fator de capacidade médio de 55% e uma eficiência de 35%, as reservas nacionais de carvão seriam suficientes para suprir termelétricas que totalizem 28.000 MW, durante 100 anos.

As usinas em operação e em viabilização situam-se junto às mineradoras, já que o custo de transporte do material transformado em energia é significativamente mais baixo que o necessário para o transporte do minério *in natura*, pois ele é de baixa qualidade,

³ British Petroleum 2006

⁴ EPE, 2006



apresentando como características básicas o elevado teor de inertes (cinzas), enxofre e voláteis. Assim, existem 7 usinas em operação e 7 em fase de construção ou viabilidade nos três estados produtores da Região Sul (Quadro 2.3.1-1). Outros quatro novos projetos, incluindo o de Sepetiba/RJ, prevêm a utilização de carvão importado.

QUADRO 2.3.1-1
CENÁRIO ATUAL DAS USINAS TERMELÉTRICAS A CARVÃO

Situação do Projeto	Número de Usinas	Geração (MW)	Estados
Em Operação (Carvão Nacional)	7	1.415	RS e SC
Em Construção (Carvão Nacional)	2	700	RS
Em Estudos de Viabilidade (Carvão Nacional)	5	3.148	RS,SC,PR e RJ
UTE com a Utilização de Carvão Importado	4	3.020	RJ, PA, MA e CE
Total	18	8 283	

Fonte: EPE - Nota Técnica 42 -2006 – CRA 2007

A participação atual desse combustível na matriz energética brasileira é de 1,0% do total gerado e deverá, até o ano horizonte de 2016, chegar a 2,8%. Essa participação, embora crescente, é basicamente complementar.

Dados os preços e as disponibilidades internacionais, o País vem considerando a alternativa de importação do produto, como indicam as quatro usinas em implantação. A opção pelo carvão importado compensa eventuais desvantagens de preço e frete, pela sua qualidade, como registra o Quadro 2.3.1.2.

QUADRO 2.3.1-2
CARACTERÍSTICAS DO CARVÃO MINERAL

Características	Austrália	África do Sul	Colômbia	Brasil
Poder Calorífico (kcal/kg)	5.370	6.760	7.000 a 8.000	2.750 a 4.850
Carbono (%)	44,3	50,3	nd	21 a 30
Cinzas (%)	24,0	10,1	1,0 a 6,0	40 a 58
Enxofre (5)	0,35	0,70	0,35 a 1,0	0,5 a 7,0

Fonte: Plano Nacional de Energia 2030 – Carvão Mineral – EPE (2006)

nd: não divulgado



Assim, as regiões brasileiras naturalmente candidatas a instalar termelétricas a carvão importado seriam o Nordeste e o Sudeste, quer pelas dimensões do mercado de energia elétrica, quer pela necessidade de alternativas de geração de porte. Ambas as regiões possuem portos estrategicamente localizados, com condições de receber, ou de se preparar com a instalação de novas estruturas portuárias, considerando-se o grande volume de carvão necessário para tal. Alguns desses portos já funcionam como terminais de carvão, para atendimento à indústria siderúrgica, como Sepetiba (RJ) e Vitória (ES).

No caso do Porto do Açu e da UTE, haverá possibilidade de importar os dois tipos de carvão: vapor para energia e metalúrgico para a siderurgia e pelotização, aproveitando o retorno dos navios de minérios de ferro.

2.3.2 Panorama do Carvão Mineral de Uso Industrial

O carvão mineral consumido no País pode ser classificado em carvão vapor (geração de energia elétrica) e carvão metalúrgico (industrial). Especificamente no caso do carvão metalúrgico, a propriedade relevante para aplicação na siderurgia é a sua capacidade de perder voláteis durante o seu aquecimento, mantendo uma estrutura carbono-hidrogênio porosa de formato esquelético, oferecendo boa resistência mecânica. O produto obtido a partir do aquecimento deste tipo de carvão é o coque que, além de fornecer energia térmica para o processo, também dá sustentação mecânica e a porosidade necessária para percolação dos agentes gaseificantes redutores na formação de produtos metalúrgicos⁵.

No balanço total da oferta e consumo de carvão mineral no Brasil (Quadro 2.3.2-1) predomina o consumo industrial, fato que se explica pela demanda de carvão metalúrgico da siderurgia brasileira. Cerca de 70% do consumo nacional é de carvão metalúrgico e os 30% restantes, de carvão vapor.

QUADRO 2.3.2-1
CARVÃO MINERAL - PRODUÇÃO E CONSUMO EM MIL T/ANO

Parcela	2003	2005	Crescimento %
Produção	4.646	6.255	70,0
Importação	13.493	13.699	1,0
Transformação*	13.382	14.830	10,8
Consumo industrial	4.743	5.018	5,8
Perdas e Ajustes	-14	-105	

* Geração elétrica e processamento de coquerias

Fonte: EPE, 2006.

⁵ CPRM, 2003.



É importante destacar que a dependência externa do Brasil em relação ao carvão metalúrgico é bastante elevada, posto que a produção local é reduzida em relação à demanda existente pela indústria siderúrgica. Em 2005, o consumo brasileiro desse produto foi de 14.016 mil toneladas, 70% do total de carvão consumido, dos quais cerca de 98% foram provenientes de importações. À exceção do carvão colombiano, comprado pela indústria cimenteira, quase toda a importação do mineral no Brasil é para uso siderúrgico⁶ e se justifica pelo acréscimo de valor agregado ao produto final.

Assim, não só o carvão vapor será importado para a UTE Porto do Açu, mas também o carvão metalúrgico, de uso nas futuras unidades siderúrgicas e de pelletização do Complexo previsto, aproveitando os retornos dos navios de minério, tornando essas produções mais vantajosas, pelo menor preço desse insumo.

Esta possibilidade reduz a necessidade dos navios que transportam minérios retornarem vazios e com água de lastro, que vem se constituindo em problema de poluição e contaminação das águas marítimas, cujo controle é objeto de Convenção Internacional, adotada pelo Brasil em 1982.

2.3.3 Planejamento da Expansão de Termelétricas a Carvão

No PDE, a estimativa da demanda de carvão mineral tanto para geração elétrica como para uso industrial situa-se em faixas que variam entre 24,7 (Trajetória Inferior) e 28,7 milhões de toneladas (Trajetória Superior) em 2016. Assim, totalizar-se-ia uma demanda de carvão mineral, apenas para geração termelétrica, em torno de 13,6 milhões de toneladas em 2016, considerando a Trajetória Inferior; e 16,8 milhões de toneladas, na Trajetória Superior, respectivamente 55% e 58% do total mineral demandado. Sendo o carvão nacional de baixa qualidade e estando as reservas situadas basicamente no sul do País, distante dos grandes centros de consumo, a importação de carvão para viabilizar termelétricas mais próximas às demandas tende a se ampliar, a exemplo das usinas já em viabilização nos Estados do Rio de Janeiro, Pará, Maranhão e Ceará.

Do ponto de vista do seu uso na indústria, o consumo do carvão metalúrgico importado continuará a responder por taxas aceleradas de crescimento, motivado pelo crescimento da siderurgia no horizonte até 2016, face à indisponibilidade de jazidas de carvão no País, com a qualidade demandada para coqueificação.

⁶ Borba, 2001



2.3.4 Competitividade e Reservas

As alternativas de geração energética no País são diversificadas, com dominância das fontes hídricas que, além de ser considerada energia limpa, alcançam também os menores custos médios de geração por MW/hora, como registra o Quadro 2.3.4-1. Embora essas alternativas tenham custos de investimentos variáveis, entre US\$ 900,00 a US\$ 1.500,00/kw, não permitindo uma comparabilidade exata, a alternativa do carvão importado apresenta custos menores apenas quanto às opções nuclear e eólica.

QUADRO 2.3.4-1
COMPETITIVIDADE (CUSTO MÉDIO DE GERAÇÃO - R\$/MWh)

Fontes (Investimentos de US\$/kw)	Custo Médio de Geração (R\$/MWh) (Taxa de Retorno 8%)
Hidrelétrica (US\$ 1.500,00/kw)	83,00
PCH (US\$ 1.500,00/kw)	74,60
Biomassa (US\$1.500,00/kw)	101,70
Eólica (US\$1.500,00/kw)	215,50
Nuclear (US\$1.500,00/kw)	122,90
Gás natural em ciclo combinado (US\$ 900,00/kw) ⁽¹⁾	83,00 a 106,00 ⁽¹⁾
Carvão importado (US\$1.400,00/kw) ⁽²⁾	118,40
Carvão nacional (US\$1.400,00/kw)	105,50

Fonte: EPE 2006

(1) Preço do gás entre US\$ 3 e 5/MMBtu / (2) Menor consumo médio anual que o nacional (respectivamente 1.960 x 4.400t/MW) e menores emissões (respectivamente 4.875 x 5.235 de CO₂ -t/MW).

No entanto, recente reportagem do jornal O Globo, de 21 de novembro de 2007, com base nos preços de leilões de energia no mesmo ano, coloca um quadro diverso quanto ao custo das diversas fontes: a eólica (R\$ 200,00/MW/h) e a nuclear (R\$ 140 a 145,00/MW/h) situam-se em preços mais elevados, enquanto a hidráulica (R\$ 125,00/MW/h), a biomassa (R\$ 110 a 140,00/MW/h) e a carvão (R\$ 130,00/MW/h), estas duas últimas em processo de queda de custos, tendem a situa-se em patamares similares.

Com essa queda esperada nos preços de geração de termelétricas a carvão, os benefícios do uso do carvão importado sobre o nacional impõem-se, pois, no primeiro caso, é menor o consumo anual, pela sua qualidade energética, e menores os níveis de emissões. Além disso, a tendência da expansão da participação do carvão mineral como fonte de geração de energia elétrica, pode-se destacar:

- ✓ Grandes reservas mundiais, com possibilidade de aprimorar eficiência energética devido à evolução tecnológica. Os conhecimentos atuais sobre reservas e recursos permitem estimar garantia de suprimento por cerca de 200 anos. Em 2030 estima-se que 75% das reservas mundiais persistirão contra 16% do petróleo e 36% do gás;



- ✓ Melhor distribuição geográfica das reservas de carvão, incluindo regiões de baixo risco de tensão geopolítica, enquanto 65 % do petróleo estão no Oriente Médio e 70 % do gás situa-se entre o Oriente Médio e a Rússia;
- ✓ Vantagens comparativas em relação às demais fontes visto que apresenta menor risco de variações de preço e de interrupção de suprimento, quando comparado a demais fontes de energia como o petróleo e o gás natural;
- ✓ Independe de condições meteorológicas, e;
- ✓ Menor risco de construção, se comparado a usinas hidrelétricas.

De forma geral, pode-se considerar que os preços do insumo permanecerão estáveis no futuro, devido a ganhos de produtividade na mineração (10-15 % a.a), o que configura um elemento de redução de incerteza para investimentos em geração elétrica. Os custos das tecnologias de redução de emissões tendem a diminuir, pelo aumento de comercialização de unidades mais limpas, ampliando o mercado com exigências de sustentabilidade.

2.4 CENÁRIO DAS EMISSÕES DE CO₂ E MEDIDAS DE REDUÇÃO

2.4.1 Situação Atual e Estimativa de Emissões

As emissões de gases de efeito estufa estimadas pela EPE para o País, oriundas de termelétricas, alcançarão um patamar de 44 Mt de CO₂ equivalente em 2016, ou seja, um aumento de 2,3 vezes em relação ao valor das emissões estimadas para 2007 (19 Mt de CO₂ equivalente).

As emissões de gases de efeito estufa estimadas para as áreas alagadas das hidrelétricas previstas até o ano horizonte alcançam um patamar de 15,8 Mt de CO₂ equivalente em 2016. Este valor é significativamente menor do que as estimativas de emissões das usinas termelétricas (44 Mt de CO₂ equivalente), reforçando o acerto da ênfase brasileira nessa fonte energética, destacando-se, entretanto, que as termelétricas são importantes como fontes complementares.

Logo, o desenvolvimento tecnológico na eficiência, controle de emissões e captura e armazenamento de CO₂ é fundamental para possibilitar a viabilização ambiental desta fonte na matriz energética mundial e brasileira.

As alternativas tecnológicas atualmente disponíveis ou em pesquisa para a geração de energia elétrica a partir do carvão - Combustão Pulverizada (PC), Leito Fluidizado (FBC) e Gaseificação Integrada de Ciclo Combinado (IGCC) - apresentam características que constam do Quadro 2.4.1-1, além da combustão direta, ainda em pesquisa e desenvolvimento.



QUADRO 2.4.1-1
CARACTERÍSTICAS DAS TECNOLOGIAS DE COMBUSTÃO DE CARVÃO

Tecnologia	Situação	Eficiência de Conversão	Custo Capital (US\$)	Redução de Emissões	
				SOx	NOx
PC	Comercial	38-47%	1300-1500		
FBC					
Pressão atmosférica	Comercial/Demonstrado	34-37%	1450-1700	90-95%	60%
Circulação	Comercial/Demonstrado	37-39%	1450-1700	90-95%	60%
Pressurização	Demonstrado	42-45%	1450-1700	98-99%	70%
IGCC					
Ciclo combinado	Demonstrado	45-48%	1450-1700	92-99%	98-99%
Célula combustível	P&D	40-60%	1700-1900	85-95%	92%

Fonte: Plano Nacional de Energia 2030, EPE (2006)

Verifica-se que as tecnologias recentes conseguem ser mais eficientes na conversão do carvão em energia e na redução de emissões em até 99%.

Dada a baixa participação do carvão na matriz energética brasileira, com expressiva participação da energia hidráulica e da biomassa, os indicadores de emissões de CO₂, decorrentes da oferta energética, são bem inferiores à média dos países desenvolvidos, como registra o Quadro 2.4.1-2.

QUADRO 2.4.1-2
INDICADORES DE EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

Indicadores	Brasil	EUA	Japão	América Latina	Mundo
t CO ₂ /hab	1,76	19,73	9,52	2,05	4,18
t CO ₂ /km ² de superfície	38	631	3.219	49	132
t CO ₂ / tep OIE	1,58	2,49	2,28	1,87	2,37

Fonte: Balanço Energético Nacional (2006)

No País, a emissão é de 1,58 tonelada de CO₂ por tonelada equivalentes de petróleo (tep) da oferta interna de energia (OIE), enquanto nos EUA a emissão é de 2,49 toneladas de CO₂ por tep, e no mundo é de 2,37 toneladas de CO₂ por tep, 50% maior que a do Brasil.⁷

⁷ Balanço Energético Nacional - 2006



2.4.2 Medidas de Controle de Emissões

A cadeia de produção energética a partir do carvão mineral inclui várias etapas que variam de acordo com a tecnologia empregada, podendo, no entanto, ser generalizada como segue:

- ✓ Recebimento e transporte do carvão e outros insumos;
- ✓ Armazenamento e tratamento do carvão e outros insumos;
- ✓ Processo de queima do carvão para produção de energia;
- ✓ Gerenciamento dos resíduos sólidos, efluentes e emissões.

A queima de carvão em termelétricas pode causar impactos significativos, face à emissão de material particulado e de gases poluentes, dentre os quais se destacam o dióxido de carbono (CO_2), principal causador do efeito estufa; o dióxido de enxofre (SO_2); e os óxidos de nitrogênio (NO_x). Além de prejudiciais à saúde humana, esses gases também são os principais responsáveis pela formação da chamada chuva ácida, que provoca a acidificação do solo e da água e, conseqüentemente, alterações na biodiversidade, entre outros impactos negativos, como a corrosão de estruturas metálicas.

Várias medidas podem ser tomadas para minimizar esse impacto, tais como:

- a) Medidas de controle da qualidade do carvão
 - ✓ Verificação contínua da composição do insumo de diferentes lotes.
- b) Medidas de controle da combustão
 - ✓ Analisadores de oxigênio;
 - ✓ Análises periódicas dos gases de emissão;
 - ✓ Opacímetros que permitem a medição da concentração de material particulado;
 - ✓ Monitores de vídeo que permitem visualização da chaminé desde as salas de comando das unidades.
- c) Medidas de controle das emissões de SO_2
 - ✓ Alteração do combustível: utilização de combustíveis com baixo teor de enxofre;
 - ✓ Instalação de dessulfurizadores.
- d) Medidas de controle das emissões de NO_x
 - ✓ Alteração do combustível: utilização de combustíveis com baixo teor de nitrogênio.
 - ✓ Melhoria da combustão: para restringir a formação de NO_x nas caldeiras pode-se aplicar quatro métodos: baixo excesso de ar, combustão em dois estágios, recirculação de gases e queimadores de baixo NO_x , ou pela combinação dos mesmos.
 - ✓ Instalação de denitrificadores.



- e) Medidas de controle das emissões de Material Particulado (MP)
- ✓ Utilização de combustíveis de alta qualidade;
- ✓ Instalação de equipamentos de coleta de MP – Filtros de Manga ou precipitadores eletrostáticos - menos afetados pelas propriedades do gás e do material particulado, baixa perda de pressão e alta eficiência;
- ✓ Cortina vegetal para controle de poeiras fugitivas.

Tais medidas são recomendadas em estudos, pesquisas e desenvolvimento de tecnologias de remoção de impurezas e de combustão eficiente do carvão (*Clean Coal Technologies*) e podem ser instaladas em qualquer um dos quatro estágios do processo:

- ✓ Remoção de impurezas antes da combustão;
- ✓ Remoção de poluentes durante o processo de combustão;
- ✓ Remoção de impurezas após a combustão; e,
- ✓ Conversão em combustíveis líquidos (liquefação) ou gasosos (gaseificação).

Outra questão relevante no que diz respeito às termelétricas a carvão mineral é a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Dentre as termelétricas, as usinas a carvão são as que produzem maior quantidade de resíduos sólidos. Incluem cinzas leves ou secas, pesadas ou úmidas e lama do sistema de dessulfurização de gases, quando esse é utilizado. Lamas do sistema de tratamento de efluentes líquidos e eventuais resíduos na preparação dos combustíveis compõem os resíduos sólidos em menor escala⁸.

As cinzas secas, devido às suas propriedades químicas, físicas e pozolâmicas têm grande aceitação na indústria de cimento, além de serem utilizadas na fabricação de cerâmicas, vidros e tintas. A quantidade de cinza seca não comercializada deve ser convertida em cinza úmida e transportada para áreas de disposição adequada.

As medidas recomendadas de controle dos resíduos e efluentes são:

- ✓ Estações de captação dos drenos dos pátios de carvão, com posterior envio às bacias de cinzas;
- ✓ Estações de captação dos efluentes das estações de pré-tratamento de água;
- ✓ Sistemas de neutralização das estações de desmineralização de água;
- ✓ Disposição adequada dos resíduos sólidos.

⁸ MEDEIROS, 2003



No caso do carvão importado, a qualidade do produto permite o uso da combustão pressurizada (*pressurized direct firing pulverized system*), possibilitando eficiência maior, de até 45%, além de redução nas emissões de SO_x (entre 98 e 99% em relação à tecnologia de combustão pulverizada) e de NO_x (até 70%, em relação àquela tecnologia). Modernas usinas térmicas a carvão operam em ciclo supercrítico (Worldbank, 2006), com temperatura da ordem de 570 °C, o que permite elevar a eficiência a 45% e reduzir emissão de poluentes.

2.5 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

2.5.1 Alternativas Tecnológicas

Recentes publicações do **Relatório Stern (2006)**, encomendado pelo governo britânico e do 4º Relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) das Nações Unidas, sinalizam perspectivas alarmantes para o futuro do planeta, caso não se comece, desde já, a tomar medidas contundentes e eficazes no sentido de se caminhar para novas formas de utilização dos recursos naturais e, em especial, de redução das emissões de efeito estufa.

Assim, configura-se cada vez mais, como objetivo prioritário, a busca simultânea do desenvolvimento econômico e da preservação ambiental, por meio de medidas abrangendo todas as atividades que contribuem, direta ou indiretamente, para o aquecimento global. É nesse contexto que está inserido o desenvolvimento da indústria mundial de energia nos próximos anos, visando ao uso crescente de fontes renováveis e limpas, do lado da oferta, bem como procurando maximizar a racionalização e a eficiência do uso da energia, do lado da demanda.

Novas tecnologias de utilização de carvão, desenvolvidas e aplicadas ao longo das últimas décadas, têm aumentado a eficiência das plantas e diminuído substancialmente as emissões atmosféricas.

Assim, a questão ambiental pode ser enfrentada com o desenvolvimento das tecnologias limpas de carvão (*clean coal technologies*) que, com a alta nos preços do petróleo e do gás natural, tendem a se tornar comerciais.

Dentre elas, pode-se citar a do carvão pulverizado (PC); a de queima em leito fluidizado (FBC), usando caldeiras supercríticas e ultra-supercríticas, já em estágio comercial, e as plantas IGCC (gaseificação com ciclo combinado), em fase inicial de comercialização⁹.

⁹ NCC, 2006



Estão em desenvolvimento outras tecnologias, com plantas que convertem carvão para gás natural (*coal-to-natural gas*) e carvão para combustíveis líquidos (*coal-to-liquids* – CTL - converte carvão em gás de síntese e este em combustíveis líquidos, como a gasolina, o diesel, o querosene de aviação e outros derivados, com alto poder calorífico e baixo teor de enxofre).

Para assegurar a importância do carvão nas matrizes energéticas mundial e brasileira, atendendo principalmente às metas ambientais, tem-se pesquisado e desenvolvido tecnologias de remoção de impurezas (limpeza) e de combustão eficiente do carvão, que conforme apresentado anteriormente, podem ser instaladas em qualquer um dos quatro estágios do processo.

Segundo estudo realizado pelo *World Energy, Technology and Climate Policy Outlook (WETO)*, estima-se que, em 2030, 72% das usinas a carvão usarão tecnologias limpas avançadas com eficiência de 50 %.

A partir de 1980, houve um avanço mundial na redução de emissões de SO₂ e NO_x e melhoras significativas na redução de material particulado. Contudo, os gastos com proteção ambiental adicionam 30% aos custos totais de EPC de uma usina a carvão. No mesmo período, a Alemanha gastou mais de US\$ 20 bilhões em pesquisas na área de “*Clean Coal Technology*”. Os EUA têm orçamento de US\$ 10 bilhões para desenvolvimento do uso sustentável do carvão para os próximos 15 anos.

Algumas das tecnologias em estudo são:

✓ **Seqüestro de Carbono**

Captura de emissões de CO₂ e armazenagem em reservatórios naturais. Tecnologia em fase de pesquisa e desenvolvimento;

✓ **Projeto FutureGen**

O Governo Americano está patrocinando este projeto que tem por meta construir uma térmica a carvão com emissão “zero”, produzindo hidrogênio e eletricidade e capturando e armazenando o carbono. O FutureGen terá 275 MW, demandará prazo de 10 anos de construção e pesquisas e investimentos de US\$ 870 milhões (US\$ 620 milhões do governo e US\$ 250 milhões de um consórcio privado). Pretende seqüestrar emissões de CO₂ de 1 milhão de toneladas por ano, de modo a testar adequadamente as condições geológicas de um reservatório representativo.

Existem três tecnologias já demonstradas:

- ✓ **Combustão Pulverizada (PC)**, definida para a UTE Porto do Açu
 - Comercialmente disponível;
 - Tecnologia de maior difusão mundial, incluindo plantas brasileiras;
 - Em geral, são usinas de ciclo simples, com baixa eficiência (33%);
 - Começam a operar primeiras unidades com ciclo de vapor supercrítico (eficiência de 44%) e ultra-supercrítico (eficiência de 50%);
 - São necessários equipamentos adicionais no controle de emissões de SO_x, NO_x e MP;

Nesse sistema, a geração de energia elétrica será a partir da operação de aquecimento da caldeira com a queima do carvão pulverizado e turbina a vapor, como mostra o esquema abaixo.



Fonte: Carvalho, 2005

- ✓ **Combustão em Leito Fluidizado (FBC)**
 - Comercialmente disponível;
 - Permite o uso de carvões de baixa qualidade (menor poder calorífico);
 - Em geral, são usinas de ciclo simples, porém com eficiência entre 40 e 44%;
 - Permite captura de enxofre e material particulado, reduzindo emissão de poluentes e necessidade de equipamentos adicionais para controle de emissões;



- Com sistemas pressurizados (PFBC) pode funcionar em ciclo combinado com turbinas a gás;
- As atuais unidades de demonstração de PFBC têm, todas, cerca de 80 MW;

✓ **Gaseificação Integrada com Ciclo Combinado (IGCC)**

- Tecnologia nova, considerada a tendência das clean coal technologies;
- Todas as atuais usinas com a tecnologia IGCC são ainda subsidiadas. As usinas européias são partes do Programa Thermie. Nos EUA, o U.S. suporta parte dos custos de projeto e construção e também da operação inicial;
- Usinas de ciclo combinado com eficiência mínima de 45%, chegando a 52%;
- A tecnologia permite redução de emissões de CO₂.

Nota-se que a tecnologia de combustão pulverizada a ser utilizada pela UTE encontra, na região, situações propícias quanto à qualidade do ar e dispersão de poluentes, tais como:

- ✓ As estações da FEEMA instaladas na região do empreendimento acusam níveis de concentração que colocam a qualidade do ar em padrões bom e regular na região;
- ✓ Não existem fontes significativas de poluição em São João da Barra/RJ e região;
- ✓ As condições meteorológicas da área são favoráveis à dispersão de poluentes, sem obstáculos à livre circulação atmosférica, e os ventos predominantes de Nordeste, se dirigem a áreas de ocupação rural dispersa, longe dos centros urbanos de Campos dos Goytacazes e São João da Barra.

2.5.2 Alternativas Locacionais

O estudo de alternativas locacionais foi elaborado com base nos fatores logísticos, econômicos e ambientais intrínsecos ao empreendimento proposto, sendo desenvolvido em dois níveis de abordagem: um primeiro privilegiando os aspectos logísticos do litoral brasileiro e o segundo, um nível local, enfatizando os condicionantes ambientais da Fazenda Caruara.

Considerou-se o cenário geral dos meios físico, biótico e socioeconômico, avaliando a inserção do projeto em cada contexto, permitindo a análise da sua implantação e operação nas regiões e locais pré-definidos.

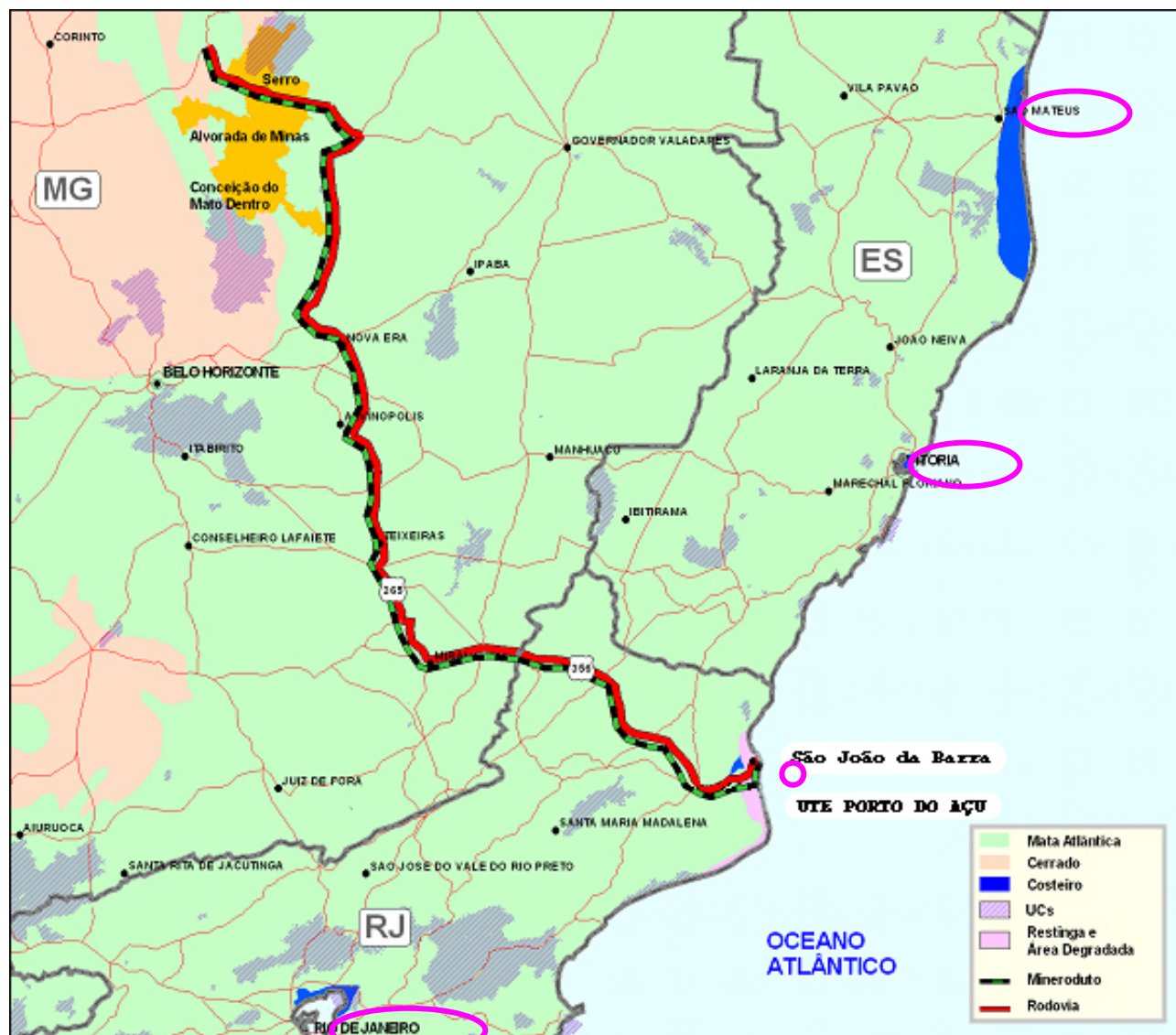


2.5.2.1 Abordagem Regional

Em termos regionais, a locação da UTE foi condicionada por aquela do Complexo do Porto do Açu, e este, por sua vez, é ditado pela proximidade de suprimento do minério de ferro, com origem em Minas Gerais e transportado pelo mineroduto Minas/Rio. Assim, a locação adequada para um novo Porto, haja vista a superação de capacidade dos existentes em Vitória, Rio de Janeiro, Sepetiba e Santos, seria a de menor distância entre o local das minas e o litoral, desde o Espírito Santo e Rio de Janeiro, até São Paulo.

Nesse litoral, dominado pelo Bioma Costeiro e de Mata Atlântica e, historicamente detendo a ocupação inicial do País, portanto com maior nível de urbanização, além de um turismo acentuado, não há muita disponibilidade de terras em tamanho suficiente para receber um empreendimento de porte como o previsto para o Complexo do Porto do Açu. O mosaico gerado pelos diferentes usos urbanos, as reservas da Mata Atlântica e Costeiras e as vias e cidades turísticas, restringem ambientalmente o espaço para este tipo de uso, como mostra a Figura 2.5.2.1-1.

FIGURA 2.5.2.1-1
ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DA UTE PORTO DO AÇU - NÍVEL REGIONAL





Verifica-se, com base na figura acima, que as rotas principais de acesso das localidades das minerações (Estado de Minas Gerais) ao litoral se dirigem para:

- O entorno de São Mateus, no ES, distante cerca de 250 km das minerações em Minas Gerais. Este setor é dominado pelo bioma Costeiro no entorno do estuário e respectivos manguezais do Rio Doce, onde há várias lagoas e sítios de nidificação de duas espécies de tartarugas marinhas ameaçadas de extinção. Essa porção territorial constitui-se na principal base do Projeto TAMAR (IBAMA). Estudo recente do Ministério de Meio Ambiente coloca nesse setor várias áreas como Prioritárias para a Conservação, como registra a Figura acima. Nela existem vários ecossistemas importantes, de estuários e manguezais, banhados, berço de quelônios, mamíferos marinhos, bentos e plantas marinhas;
- O sul do Estado do Espírito Santo, desde Vitória até os limites com o Estado do Rio de Janeiro. Neste setor existem porções do bioma Costeiro em formações rochosas (costões), praias e dunas com turismo de reconhecimento nacional, tal como Guarapari. Também ocorrem sítios de nidificação de quelônios, desde Itapemirim até Vitória, e áreas de restingas, em Itapemirim e Presidente Kennedy;
- As cidades de Vitória e Rio de Janeiro, já com portos sem capacidade de suporte para novas atividades;
- A BR 265/BR 356, as quais propiciam acesso ao litoral de São João da Barra, numa distância de cerca de 350 km. Nesse setor, a faixa litorânea é dominada pelas restingas. Embora seja um ecossistema importante, é uma região mais antropizada, não há Unidades de Conservação consolidadas nem áreas contínuas de vegetação em regeneração. .

Com as considerações acima, observa-se que São João da Barra apresentou as menores restrições sendo a melhor opção para a instalação do complexo e consequentemente do Porto e da UTE.

Um outro fator importante refere-se à instalação da UTE na orla marítima, justamente associada a uma estrutura portuária para que a carga de carvão importado seja direcionada ao empreendimento sem a necessidade de transporte terrestre, o que poderia desencadear impactos ambientais em seu trajeto. Desta forma, desconsiderou-se como alternativa a inserção de uma UTE a carvão em áreas interioranas, como por exemplo, em Campos dos Goytacazes.



Essa localização, em uma análise mais detalhada, leva em conta também fatores logísticos, econômicos e ambientais, conforme destacado abaixo:

- ✓ Localização estratégica na região sudeste do Brasil e no Norte Fluminense, área de menor desenvolvimento econômico do Rio de Janeiro, constituindo-se em fator de indução, com investimentos que terão efeitos multiplicadores para a economia regional;
- ✓ Distância econômica das minerações das regiões de Alvorada de Minas, Conceição do Mato Dentro e Serro, no Estado de Minas Gerais, ao litoral Atlântico, possibilitando a construção do mineroduto Minas / Rio com menor extensão;
- ✓ Disponibilidade de terreno litorâneo de grandes dimensões, com baixo potencial de uso e produtividade rural (devido às suas características naturais);
- ✓ Condições batimétricas (profundidades) que propiciam a implantação do porto e condições de fundeio próximo à costa.
- ✓ Região sem atividades industriais significativas, o que remete à não presença de fontes poluidoras do ar;
- ✓ Direção e velocidade dos ventos aliados às características geomorfológicas que contribuem para a dispersão de poluentes na atmosfera, minimizando os impactos ambientais potenciais previstos para a qualidade do ar;
- ✓ Dispõe de mão-de-obra carente de oportunidades, e que será capacitada para inserção no empreendimento e nas empresas que surgirão;
- ✓ Essa faixa litorânea está a distâncias significativas das áreas urbanas mais densas de Campos dos Goytacazes (cerca de 30 km) e São João da Barra, (cerca de 20 km), reduzindo os potenciais impactos que suas emissões possam causar às populações mais densas do entorno.

Uma vez definida macro-localização, ficou evidente a única área que teria capacidade, em termos de dimensão, para receber o complexo do Porto do Açú: as Fazendas Saco D'Antas e Caruara, esta última definida para a instalação da UTE.

Em termos ambientais, a região da Fazenda Caruara apresenta algumas características que atendem as necessidades do empreendimento e não inviabilizam sua implantação, sendo respectivamente:

- A área prevista para a UTE encontra-se desprovida de cobertura vegetal em regeneração, sendo recoberta por áreas de pastagens. Do total da área da Fazenda Caruara (1.800 hectares), cerca de 200 hectares serão utilizados para a UTE, sendo selecionado o setor com as menores restrições, notadamente àquelas relacionadas às formações de restingas (conforme especificações do item abaixo);



- Situa-se em zona de expansão industrial, de acordo com a legislação municipal (Plano Diretor, Lei n. 50/06), com espaço e diretrizes para a instalação de novas plantas industriais;
- Possui área antropizada, que pode acolher o empreendimento sem maiores intervenções ao ecossistema.

Assim, a UTE, por objetivar suprir com regularidade a energia do Complexo do Porto do Açu, além de se constituir em fonte para abastecimento da rede nacional, e por operar com carvão importado, aproveitando o retorno dos navios que exportam minério, teve sua localização condicionada por esse conjunto de unidades industriais previstas e pela disponibilidade de terras sem restrições relevantes pré-existent.

2.5.2.2 Abordagem Local

Em termos locais, a definição da localização da UTE Porto do Açu e de suas unidades de apoio, como correia transportadora, sistema de adução de água e ponte de acesso ao Complexo Portuário do Açu, foi condicionada pelas restrições ambientais identificadas na Fazenda Caruara, durante a execução do diagnóstico ambiental.

Assim, a locação definida como satisfatória para estes componentes considerou, em termos ambientais, as seguintes diretrizes:

- Quanto à locação da planta industrial da UTE, que necessita de 239 hectares de área total, priorizou-se intervenções em setores recobertos por campos antrópicos e vegetação exótica, minimizando de forma significativa a supressão de cobertura vegetal representada por formações de restinga arbórea ou em estágio de regeneração. Neste sentido, adotou-se a porção norte da Fazenda Caruara, limítrofe com a lagoa de Grussaí como a área mais indicada para implantação do empreendimento;
- Quanto à escolha do traçado da correia transportadora, com cerca de 5,0 km, oriundo das estruturas do Complexo Portuário, situado ao sul da lagoa de Iquipari, priorizou-se a adoção de traçado no sentido N-S já existente de acesso interno à fazenda Caruara, que se constitui em estrada de terra (área já antropizada);



- Quanto à escolha da localização da ponte sobre a lagoa do Iquipari, ligação entre as facilidades do Porto do Açú, na fazenda Saco d'Antas e a futura UTE na Fazenda Caruara, com cerca de 30 metros de largura e 800 metros de extensão, priorizou-se intervenções no ponto de menor largura da referida lagoa e com menor extensão de vegetação de restinga. Neste sentido, adotou-se a porção sul da Fazenda Caruara, em trecho da lagoa, cujas margens são recobertas por vegetação antrópica ou brejos herbáceos, com diminutas extensões de restinga arbórea, e;
- Quanto à escolha do traçado do sistema de adução da água do mar, com cerca de 3 km desde a UTE até a linha de costa, priorizou-se a adoção de traçado que não exigisse supressão de formações de restinga e intervenções nas APPs da lagoa Iquipari. Neste sentido, adotou-se traçado partindo da UTE na direção sudeste, por áreas recobertas por campos antrópicos e com inflexão para leste de forma a interseccionar a lagoa de Iquipari perpendicularmente. Salienta-se que o traçado proposto evita a supressão de formações de restinga e intervenção em APP, uma vez que será adotado método não destrutivo para a travessia da lagoa e suas áreas legalmente protegidas.

Assim, na propriedade denominada Fazenda Caruara, há disponibilidade de áreas sem restrições ambientais significativas, suficientes para acondicionar o empreendimento do porte da UTE Porto do Açú e suas unidades de apoio, apontamento este baseado nos estudos de alternativas locais representado na Figura 2.5.2.1-2.

FIGURA 2.5.2.1-2
ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DA UTE PORTO DO AÇU (NÍVEL LOCAL)



Obs: Cada alternativa é representada pelo posicionamento do terreno para implantação da UTE, pelos sistemas de correia transportadora e de adução de água do mar.



2.6 EMPREENDIMENTOS SIMILARES EM OUTRAS LOCALIDADES

Abaixo são apresentados empreendimentos similares existentes no mundo, relacionados de acordo com a tecnologia utilizada.

Existem três tecnologias demonstradas: combustão pulverizada, combustão em leito fluidizado e gaseificação integrada com ciclo combinado. Ressalta-se que existem outras em pesquisa, citadas no item referente às alternativas tecnológicas.

✓ **Combustão Pulverizada (PC)**

- Usina de Herne, na Alemanha;
- As Usinas Térmicas a carvão atualmente em operação no Brasil utilizam a tecnologia PC - combustão pulverizada. A lista das usinas e a capacidade instalada das mesmas são apresentadas na tabela 2.6-1 abaixo:

TABELA 2.6-1
USINAS EM OPERAÇÃO NO BRASIL

Usina	Potência (MW)
Presidente Médici	446
São Gerônimo	20
Chaqueadas	72
Jorge Lacerda I e II	232
Jorge Lacerda III	262
Jorge Lacerda IV	363
Figueira	20

Fonte: EPE, 2006

✓ **Combustão em Leito Fluidizado (FBC)**

- As atuais unidades de demonstração de FBC têm, todas, cerca de 80 MW;
- Duas grandes unidades iniciaram operação no Japão, em Karita e Osaki, com potência de 360 e 250 MW, respectivamente. O tamanho dessas unidades é limitado pelas turbinas a gás.

✓ **Gaseificação Integrada com Ciclo Combinado (IGCC)**

- Algumas unidades de demonstração, de cerca de 250 MW, estão em operação na Europa e nos Estados Unidos;



- A Usina de Buggenum, de 235 MW, na Holanda, iniciou sua operação em 1993. Há três usinas nos EUA: Wabash River (Indiana); Polk Power (Tampa, Flórida) e Piñon Pine (Nevada). A maior usina em operação é a de Pertollano, na Espanha, com 330 MW.

Nota-se que no Brasil existem várias outras unidades termelétricas em estudo de viabilidade.

2.7 HIPÓTESE DA NÃO REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A não realização do empreendimento traz como *desvantagens*:

- ✓ Deixar de proporcionar condições atrativas de fornecimento de energia confiável aos investimentos previstos no Complexo do Porto do Açu, que poderá ser fator de alavancagem no desenvolvimento socioeconômico do norte fluminense;
- ✓ Não viabilizar uma alternativa para a diversificação da matriz energética brasileira utilizando o carvão mineral, como preconizado pelo Plano de Desenvolvimento Energético de 2006, onde essa fonte deverá ampliar sua participação na matriz brasileira dos 1,0% atuais para 2,8% em 2016;
- ✓ Desconsiderar a oportunidade de imprimir maior confiabilidade ao sistema de abastecimento de energia elétrica do Estado do Rio de Janeiro, tanto no que se refere ao próprio suprimento de energia, quanto ao atendimento às exigências nas horas de pico, não dependendo, para tanto, de transmissões de longa distância (evitando-se também as perdas do sistema de transmissão);
- ✓ Deixar de aproveitar a oportunidade de que a UTE opere como “*backup*” das usinas termo-nucleares de Angra dos Reis, durante as paralisações previamente programadas para manutenção ou forçadas, destas usinas;
- ✓ Não aproveitar o potencial de flexibilidade para a geração de energia que a UTE permite, de modo a aproveitar os excedentes sazonais de energia de origem hidráulica; devido às suas características de desempenho que possibilitam a operação da usina tanto na base, como também acompanhando a curva de carga;
- ✓ Deixar de utilizar um combustível de geração elétrica desvinculado do petróleo e derivados, contribuindo na redução de custos da geração brasileira;
- ✓ Não aproveitar a oportunidade de independência estratégica brasileira referente aos fornecedores de carvão, face à grande diversificação de países fornecedores;
- ✓ Desprezar a oportunidade de internalização na região dos investimentos previstos em R\$ 5 bilhões, tanto gerando empregos, como renda e receitas, considerando o suporte energético da UTE ao Complexo do Porto do Açu;



- ✓ Não propiciar, ao norte fluminense, uma oportunidade de desenvolvimento socioeconômico mais uniforme, uma vez que existem disparidades entre os municípios que participam da indústria do Petróleo;
- ✓ Não viabilizar uma alternativa de aproveitamento da capacidade instalada do Porto do Açu e navios transportadores de minérios, para importar carvão mineral para produção energética, a custos competitivos e de melhor qualidade em poder calorífico, menor teor de cinzas e enxofre que o carvão brasileiro, contribuindo para uma geração mais limpa;
- ✓ Não aproveitar a oportunidade de evitar a descarga de água de lastro na costa brasileira, com riscos de contaminação, aproveitando a volta de navios carregados com carvão mineral, reduzindo custos de insumos;
- ✓ Não garantir a proteção ambiental do Complexo Lagunar Grussaí, Iquipari e Taí, assim como das APPs que as constituem, como responsabilidade do empreendedor;
- ✓ Abrir possibilidades para invasão e / ou uso inadequado das terras.

Como *vantagens* da não realização do empreendimento deve-se citar:

- ✓ Evitar a utilização de área de 239 ha recoberta por fisionomias de restingas e áreas antropizadas, próxima às lagoas que devem ser protegidas;
- ✓ Evitar as emissões de poluentes para a atmosfera;
- ✓ Evitar as interferências no ecossistema local;
- ✓ Evitar a geração de resíduos sólidos – cinzas e outros – que serão dispostos de modo adequado, buscando-se alternativas no decorrer do desenvolvimento do projeto executivo.