

**VANESA CARRIBA ESCUREDO**

**LICENCIAMENTO COM AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL  
NO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL) E NA COMUNIDADE  
AUTÔNOMA DA CATALUNHA (ESPAÑHA): ESTUDO DE CASOS  
PRÁTICOS.**

Trabalho de Formatura em  
Engenharia Industrial no  
Departamento de  
Engenharia de Minas e de Petróleo  
da Escola Politécnica de São Paulo.

Orientador: Prof. Luis Enrique Sánchez

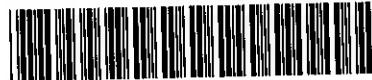
**São Paulo  
Março 2004**

TF-2004  
C234L

Lynne 1459709

M2004P

**DEDALUS - Acervo - EPMI**



31700005496





## **Índice**

<b>1. Introdução</b>	<b>6</b>
<b>2. Marco legal</b>	
<b>2.1. Estado de São Paulo</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Comunidade Autônoma da Catalunha</b>	<b>7</b>
<b>3. Procedimento para avaliação de impacto ambiental – AIA</b>	
<b>3.1. O licenciamento ambiental na Catalunha</b>	<b>8</b>
<b>3.2. O licenciamento com avaliação de impacto ambiental em São Paulo</b>	<b>11</b>
<b>3.3. Comparativo entre os procedimentos de AIA no estado de São Paulo e na Catalunha</b>	<b>13</b>
<b>4. Usina térmica de ciclo combinado com gás natural de Móra la Nova (Tarragona - Espanha)</b>	
<b>4.1. O empreendimento e suas justificativas</b>	<b>17</b>
<b>4.2. Principais aspectos abordados no Estudo de Impacto Ambiental</b>	<b>18</b>
<b>4.3. Revisão dos principais aspectos do Estudo de Impacto Ambiental</b>	<b>22</b>
<b>4.4. Retrato cronológico</b>	<b>23</b>
<b>4.5. Discussão</b>	<b>24</b>
<b>5. Usina térmica de ciclo combinado com gás natural de Americana (São Paulo – Brasil)</b>	
<b>5.1. O empreendimento e suas justificativas</b>	<b>26</b>
<b>5.2. Principais aspectos abordados no EIA</b>	<b>27</b>
<b>5.3. Complementações ao EIA</b>	<b>33</b>
<b>5.4. Desdobramentos posteriores</b>	<b>34</b>
<b>5.5. Retrato cronológico</b>	<b>35</b>
<b>5.6. Discussão</b>	<b>36</b>
<b>6. Conclusões</b>	<b>37</b>
<b>7. Bibliografia</b>	<b>40</b>

## **Agradecimentos**

Meus agradecimentos, em particular:

- a Luis Enrique Sánchez, professor da Escola de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
- a Aldérico Marchi, engenheiro consultor da empresa ERM Brasil;
- a Sergio Médici, professor da Escola de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- ao serviço de biblioteca da Escola de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- ao serviço de biblioteca da Secretaria de Meio Ambiente;
- ao laboratório LAPOL da Escola de Engenharia de Minas e de Petróleo da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- a meus pais e meus avós;
- as pessoas que estiveram nos momentos difíceis e as que fizeram que os momentos bons fossem melhores.

## **Lista de ilustrações**

<b>FIGURA 1 - Ciclo de funcionamento de uma usina de ciclo combinado</b>	<b>17</b>
<b>FIGURA 2 - Localização da usina de Móra la Nova</b>	<b>18</b>
<b>FIGURA 3 - Localização de Carioba II</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 4 - Sistema de abastecimento de águas para os processos de Carioba II</b>	<b>30</b>

## **Lista de tabelas**

Tabela 1 - Processo de licenciamento ambiental na Catalunha	10
Tabela 2 - Comparação entre os procedimentos de Avaliação de Impacto Ambiental entre São Paulo e a Catalunha	15
Tabela 3 - Área de Influência da usina de Móra la Nova	19
Tabela 4 - Características das emissões da usina de Móra la Nova	19
Tabela 5 - Principais impactos e medidas mitigadoras propostas no EIA da usina de Móra la Nova	20
Tabela 6 - Tratamentos dos efluentes líquidos do processo da usina de Móra la Nova	21
Tabela 7 - Área de influência de Carioba II	28
Tabela 8 - Características das emissões de Carioba II por chaminé	28
Tabela 9 - Comparação das emissões de poluentes com e sem a operação de Carioba I	29
Tabela 10 - Tratamentos dos efluentes líquidos do processo na usina Carioba II	31
Tabela 11 - Principais ações, impactos e medidas propostas na fase de implantação da usina Carioba II	31
Tabela 12 - Principais ações, impactos e medidas propostas na fase de operação da usina Carioba II	32
Tabela 13 - Consumo de água dos sistemas de condensador a ar e de torre úmida	33
Tabela 14 - Resultados do estudo de disperso de poluentes para Carioba II	35
Tabela 15 - Quadro resumo dos procedimentos de licenciamento ambiental para as usinas de Móra la Nova e Carioba II	37
Tabela 16 - Consumos de recursos e emissões de poluentes de ambas usinas	39

## **1. Introdução**

O objetivo do presente trabalho é refletir os procedimentos de Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo - Brasil e na Catalunha – Espanha, como instrumento de gestão ambiental e decisório quanto à implantação de projetos com significativo potencial de modificação do meio ambiente.

A metodologia de trabalho utilizada é a que a seguir passa a ser descrita:

- Levantamento das exigências legais em São Paulo, nos contextos federais e estaduais, e na Catalunha, onde também será levado em conta o contexto comunitário da União Européia.
- Comparação das exigências legais nos dois locais e dos processos de AIA.
- Estudos de caso de implantação de uma usina termoelétrica operando a gás natural; no município de Móra la Nova na província de Tarragona – Catalunha, e no município de Americana - São Paulo.
- Uma análise comparativa de ambos os casos, analisando cada uma das etapas do processo de AIA.

## **2. Marco legal**

### **2.1. Comunidade Autônoma da Catalunha**

A nível europeu, a Diretiva 85/337/CE, de 2 de junho, “relativa á a avaliação das repercussões de projetos públicos e privados sobre o meio ambiente”, manifesta a finalidade de determinar, com antecipação, os possíveis impactos sobre o meio ambiente na planificação de projetos públicos ou privados, e poder instrumentar os procedimentos adequados para a avaliação destes impactos. Esta diretiva fui posteriormente modificada pela Diretiva 97/11/CE, de 3 de março, especialmente no conteúdo do anexo I onde amplia-se a lista de projetos que devem submeter-se obrigatoriamente a Avaliação de Impacto Ambiental - AIA, e no do anexo II onde listam-se os projetos dos que a necessidade de realização da AIA depende da decisão do estado membro da União. Adota-se também a diretiva 96/61/CE, de 24 de setembro, ‘relativa á a Prevenção e ao Controle Integrados da Contaminação – IPPC’, com objeto de prevenir e reduzir a poluição causada pelas atividades listadas no seu anexo I.

Na Espanha, o Real Decreto 1.302/86, de 30 de junho, de ‘Avaliação de Impacto Ambiental’, baseando-se na Diretiva comunitária 85/337/CE, regula o procedimento de AIA e determina a obrigatoriedade de apresentação de Estudo de Impacto Ambiental - EIA nos projetos incluídos no seu anexo I, enquanto que os listados no Anexo II passam a ser decisão do órgão ambiental competente em cada comunidade autônoma. Com a aprovação da Lei 6/01, de 8 de maio, modifica-se o decreto anterior e adapta-se as diretrizes introduzidas na Diretiva 97/11/CE.

A solução adotada na Catalunha tem sido a transposição dos conceitos de proteção, conservação e melhora do meio ambiente da diretiva européia 85/337/CE. Para adaptar-se a esta Diretiva adota-se o Decreto No. 114/88, de 7 de abril, “de avaliação de impacto ambiental”, com o objetivo de desenvolver um marco legislativo sobre proteção do meio ambiente, concretizar o procedimento administrativo a seguir na AIA e determinar os projetos que devem ser submetidos a este procedimento. Paralelamente adotou-se a Lei No. 3/98, de 2 de fevereiro, ‘da Intervenção Integral da Administração Ambiental – IIAA’ (modificada pela Lei 1/99 e o Decreto 136/99, de

18 de maio, posteriormente modificado pelo Decreto 143/03, de 10 de junho) com o objetivo de adaptar os critérios introduzidos na diretiva comunitária IPPC.

A Lei 3/98 da IIAA supõe uma simplificação do procedimento administrativo de licenciamento ambiental de novas atividades ou câmbios em atividades já existentes, mediante a classificação das atividades em função do potencial impacto que podem causar no meio ambiente (baixo, moderado ou alto), dando um tratamento diferenciado a cada uma delas.

Mediante esta lei criam-se as Oficinas de Gestão Ambiental Unificada – OGAU's, com a finalidade de atender todas as atividades submetidas à intervenção da Administração ambiental da Generalitat, órgão governamental da Catalunha; e as Entidades Ambientais Colaboradoras da Administração – EAC's, para o controle ambiental periódico das atividades, uma vez elas já obterem a licença, e a emissão de certificações. Os sistemas de credenciamento, funcionamento e supervisão das EAC's são regulados mediante o Decreto 267/2003, de 21 de outubro que modifica ao Decreto 170/1999, de 29 de junho.

## 2.2. Estado de São Paulo

A Constituição Federal do Brasil, no artigo 225 do capítulo de meio ambiente, instruiu a necessidade de elaboração de prévios Estudos de Impacto Ambiental - EIA para instalações de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, com a finalidade de assegurar o direito para todos de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A partir do ano 1981 a questão ambiental no Brasil passou a ser regida pela Lei No. 6.938/81, de 31 de agosto, Lei de Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, cujo objetivo foi tornar o desenvolvimento socioeconômico do país compatível com a preservação do meio ambiente. Mediante esta lei, constituiu-se o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, composto pelos órgãos e instituições ambientais aos três níveis governamentais; federal, estadual e municipal. Entre eles criou-se o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA órgão normativo e deliberativo que tem a responsabilidade de estabelecer normas, padrões e regulamentações relativas ao meio ambiente, e posteriormente, no ano 1989, constituiu-se o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

A Resolução CONAMA 001/86 regula os procedimentos gerais para o processo de AIA e institui a obrigatoriedade da elaboração e apresentação do EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para o licenciamento de empreendimentos ou atividades consideradas modificadoras do meio ambiente, denominados empreendimentos potencialmente causadores de significativa degradação ambiental. A elaboração do EIA e RIMA depende da aprovação dos órgãos estaduais de meio ambiente – OEMAs, exceto nos casos de competência do governo federal. A resolução também estabelece as diretrizes gerais e o conteúdo mínimo do EIA e RIMA, e determina a exigência de publicidade do RIMA com a finalidade de promover a participação cidadã mediante a realização de audiências públicas. Mediante a Resolução CONAMA 237/97, de 19 de dezembro, amplia-se a lista de empreendimentos que devem ser sujeitos ao processo de licenciamento ambiental.

No plano estadual, institui-se a Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo - SMA em 1986 para administrar a questão ambiental do estado. Esta foi anexando instituições como os Institutos Geológico, Botânico e Florestal, a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente - Cetesb, e o Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA, entre outras.

Nos termos da Lei Estadual No. 997/76, regulamentada pelo Decreto Estadual No. 8.468/76, de 8 de setembro, define-se o termo fonte de poluição, e determina-se que todos os empreendimentos considerados fontes de poluição, incluídos no anexo 5 da lei, serão submetidos ao sistema de licenciamento ambiental da Cetesb.

Posteriormente, com a entrada em vigor das leis federais, amplia-se a obrigatoriedade do licenciamento com avaliação ambiental para todos os empreendimentos potencialmente causadores de significativa degradação ambiental, cujos estudos deveram ser analisados pelo Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental – DAIA da SMA. Finalmente, mediante a Resolução SMA 42/94 aprova-se e define-se o procedimento de licenciamento com AIA.

### **3. Procedimento para avaliação de impacto ambiental – AIA**

#### **3.1. O licenciamento ambiental na Catalunha**

A lei 3/98 da ‘Intervenção Integral da Administração Ambiental’, posteriormente modificada pelos Decretos 136/99 e 143/2003, introduce um novo modelo de intervenção administrativa para as atividades com incidência ambiental, classificando as atividades em função do potencial impacto que podem causar no meio ambiente (baixo, moderado ou alto) e dando um tratamento diferenciado a cada uma delas.

Quase um 80% dos expedientes de novos projetos, ou modificações em projetos já existentes, apresentados na Catalunha correspondem a atividades de baixa incidência ambiental, cujo processo de licenciamento pode ser mais simples e rápido que o das atividades catalogadas de moderado ou alto impacto ambiental. Assim, consegue-se um maior controle sobre as atividades que podem causar degradação significativa no meio. Além de conseguir uma simplificação administrativa, a lei pretende descentralizar a gestão ambiental, mediante a integração das autorizações e os sistemas de controle ambientais, e a agilização na integração de outros procedimentos setoriais, como por exemplo, a avaliação de impacto ambiental para aqueles projetos em que for preciso.

As atividades são classificadas em três categorias, variando em cada caso o procedimento administrativo:

- Atividades de incidência ambiental alta (incluídas no anexo I) que serão submetidas a regime de autorização ambiental;
- Atividades de incidência ambiental moderada (incluídas no anexo II) que serão submetidas a regime de licença ambiental;
- Atividades de incidência ambiental baixa (incluídas no anexo III) que serão submetidas a regime de comunicação.

Todas elas são submetidas a controle ambiental.

São criadas as Oficinas de Gestão Ambiental Unificada – OGAU, como órgãos do departamento de meio ambiente da Generalitat e que possuem as seguintes funções:

- Subministrar informação ambiental aos usuários em relação às atividades;
- Verificar formalmente as solicitude de autorização ambiental e a documentação adjunta;
- Ordenar e instruir o procedimento para conceder a autorização ambiental;
- Analisar a suficiência e idoneidade do projeto;
- Avaliar a incidência ambiental das atividades;
- Avaliar os resultados das atas de controle;
- Ordenar e instruir o procedimento de revisão da autorização ambiental;
- Assessorar tecnicamente às entidades locais, às empresas e aos cidadãos;
- Manter um censo das atividades autorizadas.

Para o controle das atividades criam-se as Entidades Ambientais Colaboradoras da Administração - EAC, para passar de um sistema de licenças e autorizações de duração indefinida a um sistema de revisão periódica das atividades que garante a proteção do meio ambiente em função das melhores técnicas disponíveis.

Finalmente, constituem-se as ‘Ponéncias Ambientais’ como órgãos dependentes do departamento de meio ambiente, assistidos por uma unidade técnica central e pelas unidades técnicas territoriais (OGAU), com as seguintes funções gerais assinadas:

- Realizar a avaliação ambiental e a proposta de resolução das solicitudes de autorização ambiental e formular a declaração de impacto ambiental, se for o caso;
- Emitir o informe preceptivo para as atividades listadas no Anexo II.1, para conceder a licencia ambiental, e formular a declaração de impacto, se for o caso;
- Emitir o informe técnico resultante das atas de controle das EAC’s;
- Prestar assistência técnica às OGAU nas funções de assessoramento.

Na tabela 1 fica refletido o processo administrativo para o licenciamento ambiental de atividades na Catalunha, definido mediante a lei 3/98 da IIAA, e posteriormente modificado pelo Decreto 136/99, como adaptação da diretiva comunitária 96/61/CE da IPPC.

**Tabela 1**  
**Processo de licenciamento ambiental na Catalunha**

	Regime de autorização ambiental	Regime de licencia ambiental	Regime de comunicação ambiental
Verificação da solicitude e documentação apresentadas	<p>O interessado apresenta na prefeitura onde pretende-se implantar a atividade a solicitude com a seguinte documentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Projeto básico;</li> <li>II. O EIA se for necessário;</li> <li>III. Documentação sob prevenção de incêndios, proteção da saúde e segurança trabalhista;</li> <li>IV. Certificação de compatibilidade do projeto com o planejamento urbanístico;</li> <li>V. Certificação da qualidade do solo e compatibilidade com a atividade;</li> <li>VI. Nome do técnico responsável da execução do projeto;</li> <li>VII. Declaração de dados que devam ser confidenciais</li> <li>VII. Resumo da informação apresentada em linguagem compreensível.</li> </ul> <p>A prefeitura encaminha a solicitude com a informação à OGAU do seu âmbito territorial, que verificará formalmente a documentação apresentada. Depois encaminha a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 'Ponencia ambiental'</li> <li>- Órgãos da administração que devam colaborar na avaliação</li> <li>- Administração Espanhola, se for necessário.</li> </ul>	<p>O interessado apresenta na prefeitura a solicitude com a seguinte documentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Projeto básico;</li> <li>II. Documentação sobre prevenção de incêndios e proteção da saúde;</li> <li>III. Certificação de compatibilidade do projeto com o planejamento urbanístico;</li> <li>IV. Declaração de dados que devam ser confidenciais.</li> <li>V. Nome do técnico responsável da execução;</li> <li>VI. O EIA se for necessário;</li> </ul> <p>A prefeitura verifica a solicitude, e emite uma cópia para a OGAU (1).</p>	<p>O interessado apresenta na prefeitura onde pretende-se implantar a atividade a solicitude com a seguinte documentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Descrição da atividade mediante o projeto técnico o a documentação técnica;</li> <li>II. Certificação técnica que credencia que as instalações e a atividade cumprem todos os requisitos ambientais exigíveis, expedida por um técnico competente ou uma EAC.</li> </ul>
Análise da suficiência e idoneidade do projeto	A prefeitura e os órgãos ambientais pronunciam-se sobre a suficiência e idoneidade do projeto, e tramitem à OGAU, que pode pedir complementações.	A prefeitura (2) e a OGAU (1) pronunciam-se sobre a suficiência do projeto num prazo máximo de 15 dias.	X
Informação pública	A OGAU submete a solicitude a informação pública durante 20 dias e a prefeitura a informação municipal durante 10 dias, e tramite à OGAU os resultados. A OGAU encaminha ambos resultados à 'Ponéncia Ambiental'.	A solicitude e a documentação são submetidas à informação pública durante 20 dias, e a informação municipal durante 10 dias. A prefeitura encaminha as alegações à OGAU (1).	X
Solicitação de informes	A prefeitura emite um informe sobre os aspectos da sua competência num prazo máximo de dois meses e tramite-o à OGAU. Apresentam-se na OGAU os informes relativos a prevenção de	(1) A OGAU emite informes sobre prevenção de incêndios e saúde humana. A ponéncia emite os informes competentes sobre emissões à atmosfera e água, e gestão de resíduos.	

	incêndios (3), segurança trabalhista e saúde humana, num prazo máximo de três meses.	(2) A prefeitura (municípios de mais de 500.000 habitantes) ou o Conselho Comarcal (outros casos) emitem informes sobre prevenção de incêndios (3) e saúde humana.	
Avaliação de Impacto Ambiental	A ponéncia realiza a avaliação ambiental em base à solicitude, os informes emitidos e as alegações em audiência pública.	(1) Realizada pela ponéncia ambiental	X
Proposta de resolução	A ponéncia emite uma proposta de resolução em base aos informes emitidos, e trmite à OGAU, que informa aos interessados e a prefeitura dando um prazo de dez dias para se realizarem alegações. A ponéncia avalia as alegações realizadas e eleva ao conselheiro de meio ambiente a proposta para que resolva a solicitude de autorização.	Emitida pela prefeitura, que tramite aos interessados e à OGAU (1), o ao Conselho Comarcal (2).	X
Audiência das pessoas interessadas	A proposta de resolução é submetida a audiência pública durante dez dias para se realizarem as alegações oportunas.	A proposta de resolução é submetida a audiência pública durante dez dias.	X
Resolução	É ditada pela OGAU em um prazo máximo de 6 meses. É notificada às pessoas interessadas pela prefeitura.	Ditada pela prefeitura em um prazo máximo de 4 meses desde a apresentação da solicitude.	Ditada pela prefeitura em um prazo máximo de 1 mês.

Fonte: Elaboração própria

(1) Se a atividade é inclusa no Anexo II.1

(2) Se a atividade é inclusa no Anexo II.2

(3) As atividades inclusas no Anexo IV.A são consideradas atividades com risco de incêndios, e devem incluir a documentação determinada no Anexo IV.B do regulamento

X - Etapa não existente no processo

### 3.2. O licenciamento com avaliação de impacto ambiental em São Paulo

O DAIA analisa os estudos ambientais dos empreendimentos potencialmente impactantes, sujeitos a licenciamento com avaliação de impacto ambiental, contemplados nas Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, emitindo: um Parecer Técnico onde são definidos os Termos de Referência para a elaboração do EIA e respectivo RIMA e respondem-se as consultas sobre necessidade de licenciamento ambiental, e Informação Técnica que responde as consultas feitas pelos órgãos do sistema ou demais interessados.

O processo de licenciamento seguido no estado de São Paulo é contemplado na Resolução SMA 42/94 e queda definido nas seguintes etapas:

#### 1. Triagem de projetos que devem ser submetidos à AIA

O interessado requer a Licença Prévia – LP no DAIA do Relatório Ambiental Preliminar – RAP. Se o empreendimento também for sujeito a Licencia da Cetesb, com exceção das atividades de mineração e sistemas de esgoto sanitário, dirigirá uma cópia a Cetesb, que retornará ao DAIA com considerações preliminares.

O interessado publica o pedido de licença no diário oficial - DOE, em jornal de grande circulação e encaminha uma cópia de publicação ao DAIA, junto com o RAP. O DAIA analisa o RAP, determinando a exigência do EIA e respectivo RIMA, que é publicada no DOE, e dá prazo de 180 dias para apresentação do Plano de Trabalho.

## 2. Definição dos Termos de Referência

O interessado apresenta o Plano de Trabalho para elaboração do EIA e RIMA no DAIA, que informa ao CONSEMA do recebimento. O CONSEMA pode avocar a análise do Plano de Trabalho em função da complexidade do empreendimento.

O DAIA define os Termos de Referência com base ao Plano de Trabalho recebido, e publica no DOE o prazo para entrega do EIA e RIMA. O interessado deverá realizar o Plano de Trabalho seguindo as diretrizes gerais descritas no artigo 5 da resolução CONAMA 001/86, que são:

- I. contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II. identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- III. definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetados pelos impactos, denominada área de influência do projeto;
- IV. considerar os planos e programas governamentais propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

## 3. Apresentação do Estudo de Impacto Ambiental

O interessado apresenta o EIA, com o Termo de Referência incluso, que deverá desenvolver, no mínimo, as seguintes atividades técnicas contempladas no artigo 6 da resolução CONAMA 001/86:

- I. diagnóstico ambiental da área de influência do projeto com uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, considerando:
  - a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima,
  - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora,
  - c) o meio sócio-econômico - o uso e a ocupação do solo e os usos da água;
- II. análises de impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação dos prováveis impactos relevantes;
- III. definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, avaliando a eficiência de cada uma delas, e das medidas compensatórias para estes impactos;
- IV. elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.

## 4. Apresentação do RIMA

No artigo 9 da Resolução CONAMA 001/86, define-se o seguinte conteúdo mínimo do RIMA, que refletirá as conclusões do EIA:

- I. os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- II. a descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e de locacionais;
- III. a síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto;
- IV. a descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade;
- V. a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência;
- VI. a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos;

VII. o programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;

VIII. recomendação quanto à alternativa mais favorável.

O DAIA anuncia no DOE e em jornais de grande circulação o recebimento do EIA e RIMA e dá um prazo mínimo para solicitação de audiência pública de 45 dias.

### 5. Revisão do EIA/RIMA e Consulta Pública

O SMA/DAIA analisa o EIA considerando as manifestações encaminhadas por escrito ou apresentadas em audiência pública, emitindo um Parecer Técnico e Súmula referente à viabilidade ambiental do empreendimento. No Parecer Técnico se estabelecem as condições para a Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO do empreendimento.

### 6. Decisão quanto à aprovação

A análise do empreendimento será feita pelo CONSEMA que emite uma deliberação aprovando o empreendimento e encaminha ao DAIA.

### 7. Aprovação

A SMA emite a Licença Previa, fixando seu prazo de validade, e publica no DOE. O interessado requer a Licença de Instalação. Posteriormente a SMA emite o Parecer Técnico e emite a Licença de Instalação com prazo de validade, e o interessado requer a Licença de Operação.

Se o empreendimento for fonte de poluição sujeita a Licença da Cetesb, os procedimentos para emissão de LI e LO ficaram sob sua responsabilidade.

### 8. Monitoramento e Acompanhamento, que consiste em implementar as medidas previstas no EIA e na licença ambiental.

### 3.3. Comparativo entre os procedimentos de AIA no estado de São Paulo e na Catalunha

A presente seção pretende refletir o processo de AIA no estado de São Paulo (Brasil) e na Catalunha (Espanha) comparando ambos e mostrando-os como um conjunto de procedimentos com umas etapas comuns adotadas em todos aqueles países em que este instrumento forma parte da política ambiental.

Assim as etapas básicas do processo de AIA e que serão analisadas são as seguintes:

1. Triagem e escolha de aqueles projetos que devem ser submetidos à AIA (na literatura internacional Screening).
2. Estabelecimento do escopo EIA (na literatura internacional Scoping) cujo resultado serão os termos de referência particulares de cada empreendimento, a partir de um plano de trabalho inicial e das alegações apresentadas numa primeira audiência pública.
3. Elaboração do EIA, seguindo umas diretrizes mínimas estabelecidas por cada país, mas que atendem uns pontos comuns:
  - I. Diagnóstico ambiental;
  - II. Identificação, previsão e avaliação dos impactos causados pelo empreendimento sob o meio;
  - III. Medidas mitigadoras e compensatórias de estes impactos;
  - IV. Plano de gerenciamento.
4. Elaboração do RIMA, resumo do EIA que será acessível ao público e refletirá as principais conclusões do estudo.
5. Análise técnica do EIA / RIMA realizada pelo órgão estadual competente.

6. Consulta pública em base aos estudos presenteados mediante audiências públicas que podem ser realizadas em diferentes momentos do processo
7. Decisão quanto aprovação do empreendimento que pode comportar:
  - i) Aprovação incondicional do empreendimento;
  - ii) Reprovação do empreendimento nas condições em que foi proposto;
  - iii) Aprovação condicional ou parcial.
8. Acompanhamento da implementação do empreendimento e monitoramento, para certificar que as prescrições de proteção do meio ambiente previstas no estudo realmente se cumpram.

Como fica refletido na tabela 2 não existem diferenças de forma do processo em ambos estados. As etapas de elaboração do estudo e respectivo resumo, assim como as etapas de audiência pública (fase anterior e posterior da revisão feita pelo órgão ambiental) são similares. Mas fica refletida a necessidade de formalizar e determinar algumas etapas.

Na Catalunha é preciso formalizar a fase de consulta previa (scoping ou pré-estudo de alcance, nome que recebe na literatura catalana). Nesta etapa deveriam ser elaborados os termos de referência para definir o estudo e identificar os possíveis impactos do projeto que podem afetar e interessar aos diferentes grupos sociais, mediante a elaboração de audiências publicas. No decreto 114/88 não estabelece as diretrizes da fase de scoping, mas sim as demais etapas de avaliação. Tampouco as diretrizes introduzidas pela lei 3/98 (modificada pela lei 136/99) determinam como estes termos devem ser elaborados. O interessado apresenta diretamente um projeto básico e o estudo de impacto ambiental e respectivo resumo (fato que implica uma duplicação de documentação) que serão submetidos a audiência publica e posterior revisão pelo órgão ambiental.

No caso do estado de São Paulo, não fica formalizada a etapa de monitoramento, somente consiste em implementar as medidas mitigadoras previstas no EIA e na licença ambiental, sem estabelecer o sistema de controle para a atividade uma vez obtém a licença ambiental.

**Tabela 2**  
**Comparação entre os procedimentos de Avaliação de Impacto Ambiental entre São Paulo e a Catalunha**

<b>Etapa</b>	<b>Procedimento</b>	
	<b>São Paulo</b>	<b>Catalunha</b>
Triagem de projetos que devem ser submetidos à AIA (Screening)	Serão submetidos a AIA os empreendimentos contemplados nas Resoluções CONAMA 1/86 e 237/97.	Serão submetidas à AIA as atividades incluídas nos Anexos I e II.1 do Decreto 136/99. Aqueles projetos incluídos no Anexo I do Decreto 114/88 deveram apresentar EIA e respectivo resumo.
Estabelecimento do escopo do EIA (Scoping)	<p>O DAIA analisa o RAP apresentado e determina a exigência do EIA e RIMA, e dá prazo de 180 dias para apresentação do <i>Plano de Trabalho</i>. Interessado torna público prazo de 45 dias para solicitação de <i>Audiência Pública</i>. Apresenta o Plano de Trabalho no DAIA, que definirá os <i>Termos de Referência</i> com base a este, e da prazo para entrega do EIA e RIMA.</p> <p>O Plano de Trabalho seguirá as seguintes diretrizes gerais (Art. 5 da resolução CONAMA 1/86):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;</li> <li>II. Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;</li> <li>III. Definir os limites da área geográfica a ser afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto;</li> <li>IV. Considerar os planos e programas governamentais propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.</li> </ul>	<p>Apresenta-se na prefeitura do município a solicitação junto com a seguinte documentação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Projeto básico (conteúdo especificado nos artigos 60 e 63 do Decreto 136/99)</li> <li>II. O EIA se for necessário;</li> <li>III. Documentação sob prevenção de incêndios, proteção da saúde e segurança trabalhista;</li> <li>IV. Certificação de compatibilidade do projeto com o planejamento urbanístico;</li> <li>V. Certificação da qualidade do solo e compatibilidade com a atividade (1);</li> <li>VI. Nome do técnico responsável da execução;</li> <li>VII. Declaração de dados que devam ser confidenciais.</li> <li>VIII. Resumo da documentação em termos comprehensíveis para apresentar em audiência pública</li> </ol> <p>A prefeitura tramite a solicitação à OGUA que verifica formalmente. A OGUA submete a documentação a audiência pública, e a prefeitura a audiência municipal, após a qual é apresentado um informe com as alegações apresentada.</p>
Elaboração do EIA	<p>O EIA desenvolverá as seguintes atividades técnicas (Art. 5 da Resolução. CONAMA 1/86):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. diagnóstico ambiental da área de influência do projeto com uma completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) o meio físico - subsolo, águas, ar e clima,</li> <li>b) o meio biológico e os ecossistemas naturais</li> <li>c) o meio sócio-econômico - uso e ocupação do solo e da água;</li> </ul> </li> <li>II. Análises de impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação dos prováveis impactos relevantes;</li> <li>III. Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, avaliando a eficiência de cada uma delas, e das medidas compensatórias para estes impactos;</li> <li>IV. Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos.</li> </ul>	<p>O EIA referir-se-á aos seguintes aspectos (Art. 2 do Decreto 114/1988):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Análise ambiental da área afetada e seu entorno, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) o meio físico e biológico,</li> <li>b) Usos do solo e dos aproveitamentos existentes,</li> <li>c) Situação econômico-administrativa da área afetada</li> </ul> </li> <li>II. Descrição geral do projeto e previsão da utilização do solo e dos recursos naturais. Estimação dos resíduos e emissões.</li> <li>III. Avaliação dos efeitos previsíveis sobre o meio e a população.</li> <li>IV. Relação e valoração econômica das medidas previstas para eliminar, reduzir ou compensar os efeitos ambientais negativos significativos, medidas alternativas e justificação da eleição.</li> <li>V. Resumo do estudo e conclusões em termos comprehensíveis, e informe das dificuldades achadas na elaboração do estudo.</li> <li>VI. Programa de vigilância ambiental.</li> </ol>

Elaboração do RIMA	<p>O RIMA refletirá as conclusões do EIA e conterá no mínimo (Art. 9 da Resolução CONAMA 1/86):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais e programas governamentais;</li> <li>II. Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais;</li> <li>III. Síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência;</li> <li>IV. Descrição dos impactos ambientais na implantação e operação da atividade;</li> <li>V. Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência;</li> <li>VI. Descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas;</li> <li>VII. Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;</li> <li>VIII. Recomendação quanto à alternativa mais favorável.</li> </ul>	<p>O resumo do EIA, incluído dentro do próprio estudo, conterá os seguintes pontos:</p> <p>I. Portada onde deve figurar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Empresa promotora do projeto</li> <li>Título do projeto</li> <li>Indicação se é um estudo preliminar ou final</li> <li>Nome da empresa ou equipe realizadora do EIA</li> <li>Data de finalização do EIA</li> </ol> <p>II. Índice;</p> <p>III. Antecedentes e introdução (localização, alternativas, metodologias de trabalho,...);</p> <p>IV. Descrição do projeto e alternativas estudadas;</p> <p>V. Definição do entorno e síntese do inventário ambiental;</p> <p>VI. Identificação e avaliação dos impactos ambientais;</p> <p>VII. Medidas corretoras;</p> <p>VIII. Plane de vigilância ambiental;</p> <p>IX. Conclusões e qualificação do impacto ambiental do projeto.</p>
Revisão do EIA / RIMA	<p>O DAIA analisa o EIA considerando as manifestações resultantes da audiência pública, e emite um <i>Parecer Técnico</i> referente à viabilidade ambiental do empreendimento. No Parecer Técnico se estabelecem as condições para a LI e LO do empreendimento.</p>	<p>A ‘Ponéncia Ambiental’ avalia a documentação apresentada junto com o EIA, considerando as manifestações resultantes da audiência pública e os informes emitidos, e formula a declaração de impacto ambiental relativa ao empreendimento.</p>
Consulta pública	<p>O RIMA será acessível ao público e suas cópias permanecerão a disposição dos interessados.</p>	<p>O resumo do EIA e a proposta de resolução são submetidos a audiência pública durante dez dias para se realizarem as alegações oportunas.</p>
Decisão quanto aprovação do empreendimento	<p>O CONSEMA emite uma deliberação aprovando o empreendimento e encaminha ao DAIA. A SMA emite a LP, fixando o prazo de validade, e publica no DOE. O interessado requer a LI. Posteriormente a SMA emite o Parecer Técnico e emite a LI com prazo de validade, e o interessado requer a LO. Se for fonte de poluição, licença da CETESB, a emissão de LI e LO ficaram sobre sua responsabilidade.</p>	<p>(1) A ponéncia emite uma proposta de resolução e trâmite à OGAU, que informa aos interessados e a prefeitura dando um prazo de dez dias para se realizarem alegações. A ponéncia avalia as alegações realizadas e eleva ao conselheiro de meio ambiente para que resolva a solicitude de autorização.</p> <p>(2) A prefeitura emite uma proposta de resolução que é notificada à OGAU e aos interessados, dando um prazo de dez dias para se realizarem alegações. Em base aos resultados a prefeitura resolve a solicitude de licença ambiental.</p>
Acompanhamento da implementação do empreendimento e monitoramento	<p>Os planos de monitoramento consistem em implementar as medidas mitigadoras previstas no EIA e na licença ambiental</p>	<p>São realizados controles iniciais no período em que foram iniciadas as atividades, e controles periódicos cada dois (1) ou cada quatro anos (2). Estes podem ser externos, realizados por uma EAC; internos, realizados pela a empresa mediante o estabelecimento de um sistema de autocontroles supervisado pela EAC, ou mistos.</p>

- (1) Se a atividade é inclusa no Anexo I do Decreto 136/99  
(2) Se a atividade é inclusa no Anexo II.I do Decreto 136/99

Fonte: Elaboração própria

RAP – Relatório Ambiental Preliminar

LP – Licencia Previa

LI – Licencia de Instalação

LO – Licencia de Operação

## 4. Usina térmica de ciclo combinado com gás natural de Mora la Nova (Tarragona - Espanha)

### 4.1. O empreendimento e suas justificativas

O empreendimento consiste em uma usina termelétrica de ciclo combinado, que consumirá gás natural, e é composta por quatro unidades idênticas e independentes de 400 MW cada uma, somando um total de 1.600 MW de potência elétrica total. A usina conta com quatro conjuntos de geração de um solo eixo, formado cada um por uma turbina de gás, uma turbina de vapor de múltiplos ciclos de recuperação e o correspondente gerador de vapor.

No ciclo da usina (Figura 1) os gases de escape da turbina de gás serão aproveitados para gerar vapor numa caldeira de recuperação de calor. O vapor poderá ser utilizado na sua totalidade na turbina de vapor para gerar energia elétrica.

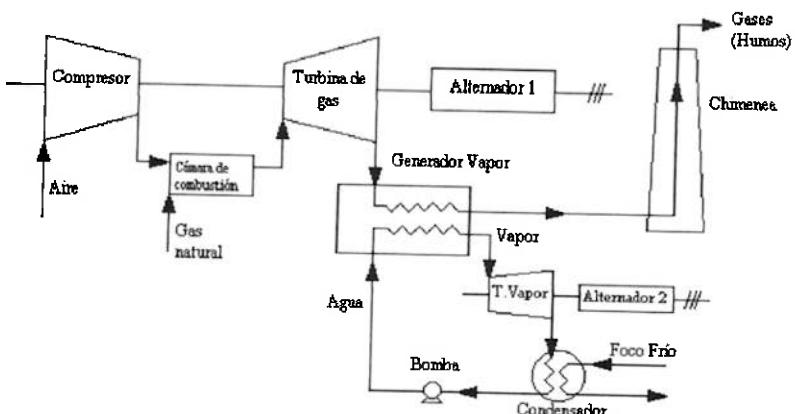
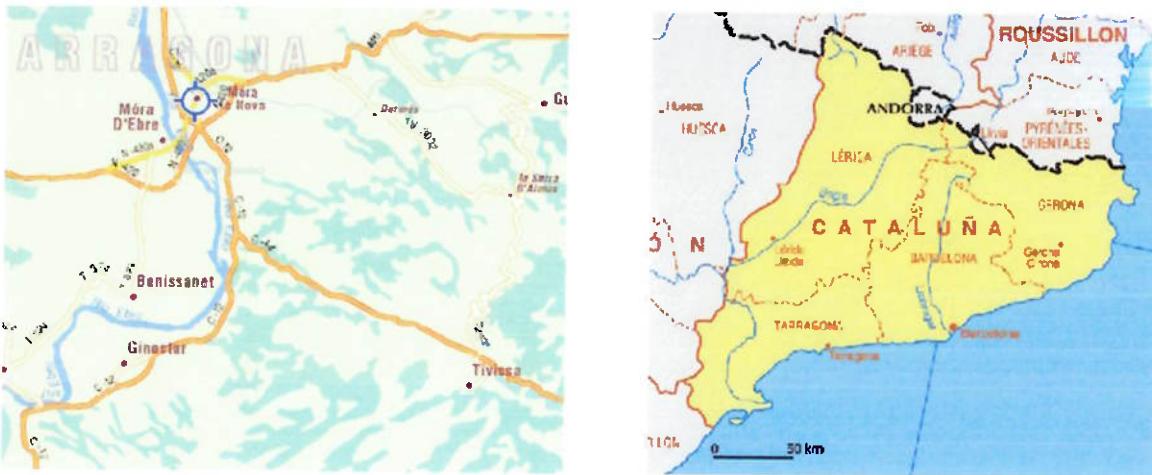


FIGURA 1  
Ciclo de funcionamento de uma usina de ciclo combinado

Esta usina seria implantada pela empresa norte-americana 'ENRON ENERGIA CATALANA DE GENERACIÓN, S.L.', no município de Móra la Nova, província de Tarragona (Espanha), em uma parcela de 16 ha. destinada a uso agrícola, numa zona próxima aos municípios de Tivissa, Ginestar, Benissanet i Móra d'Ebre (Figura 2). A localização do empreendimento é próxima ao rio Ebre, o que garante abastecimento contínuo de água no processo, e próxima ao gasoduto de alta pressão que recorre o Valle do Ebre desde a Catalunha até o País Vasco, propriedade da empresa Enagas, S.A. Para a evacuação da eletricidade levou-se em conta a proximidade da subestação elétrica de Asco, propriedade da 'Red Eléctrica Española' embora considerou-se a possibilidade de construir uma subestação transformadora na usina para evitar perdas no transporte das linhas. A rede de comunicações de Móra la Nova facilitaria a logística das grandes equipes e as infra-estruturas para a montagem da usina.



**FIGURA 2**  
Localização da usina de Móra la Nova

A justificativa de seleção da tecnologia de ciclo combinado baseou-se nos seguintes critérios: o alto rendimento desta, aproximadamente de um 55 %, as vantagens técnicas frente outras tecnologias como as usinas nucleares ou as instalações eólicas (menor espaço necessário, menor consumo de refrigerantes e menor autoconsumo de energia devido ao maior rendimento), o menor custo de instalação e o curto período de duração das obras, que devia ser de três anos.

Em relação ao combustível a ser utilizado, selecionou-se o gás natural pelo seu menor impacto sob o meio ambiente, já que as emissões de dióxido de carbono são menores que outros combustíveis, e as de dióxido de enxofre são quase nulas devido a que a presença de enxofre no gás natural é praticamente nula. Foi prevista a construção de um gasoduto de uns 6 km para o transporte do gás à usina desde o gasoduto que percorre o Vale do Ebre, projeto e EIA do qual seria competência da Enagas. Como alternativa considerou-se o uso de gasóleo, mas as emissões de poluentes na atmosfera seriam maiores, portanto optou-se usar este só como combustível auxiliar, em casos da usina não poder trabalhar com gás natural.

O sistema de refrigeração seria por ar, já que a refrigeração por água podia afetar o curso do rio Ebre devido a grande vazão de água necessária para o processo. O projeto incluiria um sistema de tratamento dos efluentes líquidos do processo para seu posterior vertido no rio.

#### **4.2. Principais aspectos abordados no EIA**

Os principais aspectos tratados no EIA são os que a seguir passam a ser descritos.

- **Área de influência do projeto**

A área de influência do empreendimento para os meios físico e antrópico é mostrada na tabela 3. A delimitação desta área foi considerada na máxima área prevista para a dispersão de emissões, particularmente as atmosféricas, usando modelos matemáticos para tal cálculo.

**Tabela 3**  
**Área de Influência da usina de Móra la Nova**

Critérios	Meio	Tipo de afetação
Emissão de gases de combustão	Físico	LOCAL (25 Km de raio)
Emissão de CO <sub>2</sub> : efeito estufa		GLOBAL
Ruído e luz		PONTUAL (entorno do empreendimento)
Lançamento de efluentes do processo		LINEAR
Demandas de água		Rio Ebre
Emissões / estrutura regional e local	Antrópico	LOCAL

Fonte: Elaboração própria

Os focos atmosféricos da atividade projetada comportam a emissão de poluentes em continuo e a zona afetada estabelece-se para um entorno de um radio de 25 km, sendo por tanto uma afetação local para as emissões de CO, NO<sub>x</sub>, COV's e partículas. A afetação do CO<sub>2</sub> considera-se global por contribuir no efeito estufa. Os parâmetros de qualidade da água do rio Ebre serão afetados nos pontos de captação e de lançamento de efluentes, sendo esta afetação linear. A localização da usina é sobre o aquífero aluvial da cubeta de Mora, qualquer perda de gasóleo dos tanques de armazenamento para o subsolo implicaria um risco potencial de perturbação do meio.

#### • Descrição das emissões à atmosfera

A usina geraria uma potência térmica nominal total de 2.863 MW, da qual usar-se-iam 1.600 MW de potência elétrica total e sendo a potência de cada turbina de 1.052 MW. A usina conta com quatro chaminés de saída dos gases de emissão, de uma altura de 105 m e 6,5 m de diâmetro, uma para cada grupo gerador.

Considerou-se para os cálculos das emissões a hipótese que a usina trabalhara o ano inteiro com gás natural e usara só gasóleo nos casos de não poder operar com o gás. Considerou-se em ambos casos o uso de queimadores de baixa emissão de NO<sub>x</sub> como medida mitigadora e de redução da emissão deste poluente. As características das emissões previstas são mostradas na tabela 4. Foram também consideradas as emissões difusas, durante a fase de construção da usina devido ao incremento das emissões de partículas e do nível sonoro ambiental originado pelos movimentos de terra e trânsito de veículos pesados, e durante a fase de exploração devido aos transito gerado pelo movimento diário de veículos pesados e ligeiros.

**Tabela 4**  
**Características das emissões da usina de Móra la Nova**

Característica	Usando Gás Natural	Usando Gasóleo	Unidade concentração
Consumo de combustível	271.296 m <sup>3</sup> N/h	254.600 Kg/h	-
Temperatura de saída dos gases	378	393	°C
Vazão de saída dos gases	518,76	544,436	m <sup>3</sup> N/s
Velocidade de saída dos gases	21,65	23,62	m/s
Emissão NO <sub>x</sub>	496	876	Kg/h
Emissão Partículas	28	56	Kg/h
Emissão SO <sub>2</sub>	30	1017,6	Kg/h
Emissão CO	128	173,6	Kg/h
Emissão COV's	28	28,52	Kg/h
Emissão CO <sub>2</sub>	224,8	307,6	Kg/GJ

Fonte: Proposta de resolução

- **Afetação ao meio aquático**

Foi solicitada uma concessão de 840 l/s de vazão máxima de águas superficiais do rio Ebre, sendo o vazão médio de consumo de 700 l/s; 120 l/s ( $432,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ) seriam vertidos no rio, e o resto perdidos por evaporação. Consideraram-se como efluentes líquidos do processo as purgas do circuito de refrigeração ( $345 \text{ m}^3/\text{h}$ ), as purgas das caldeiras ( $28 \text{ m}^3/\text{h}$ ), os efluentes da planta de desmineralização ( $57 \text{ m}^3/\text{h}$ ) e águas sanitárias e pluviais poluídas ( $2,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

foi previsto o tratamento dos efluentes do processo que fica refletido na tabela 5. Todos os efluentes seriam recolhidos em um tanque coletor para o controle dos seus parâmetros antes do vertido no rio.

**Tabela 5**  
**Tratamentos dos efluentes líquidos do processo da usina de Móra la Nova**

Origem	Tratamento a realizar no efluente
Águas sanitárias	Grade de desbaste, reator biológico e decantação secundária com recirculação de lodos (enviados a tratamento comum de lodos). Finalmente são enviadas a coletor geral da usina.
Purgas dos circuitos fechados de refrigeração	Sem tratamento, diretamente ao coletor geral.
Tratamento de desmineralização das águas usadas nas caldeiras	São conduzidas ao tratamento das águas das purgas nas caldeiras.
Purgas das caldeiras	Torre de esfriamento, coagulação e ajuste de pH em um reator, adição de floculante em depósitos, decantador com recirculação de lodos (enviados a tratamento comum de lodos). Finalmente são enviadas a coletor geral.
Águas pluviais	Grade de desbaste, desareiador, controle numa arqueia de amostras. Finalmente são enviadas a coletor geral.

Fonte: Proposta de resolução

Finalmente ficam refletidas na tabela 6 os principais impactos e medidas propostas no estudo para minimizar, compensar ou corrigir estes impactos.

**Tabela 6**  
**Principais impactos e medidas mitigadoras propostas no EIA da usina de Móra la Nova**

Meio	Ação	Impacto	Medida mitigadora
Físico	Emissão de efluentes gasosos	Contribuição para efeito estufa	(1) Reflorestamento Uso do gás natural como combustível
		Chuvas ácidas	(2) Controle meteorológico Altura da chaminé
		Variação do micro-clima	(3) Torres de refrigeração para os gases de saída da chaminé
		Contaminação do ar	(4) Instalação de sistemas de tratamento para reduzir a concentração de poluentes nos gases.
	Descarte de efluentes líquidos	Contaminação da água do rio	(5) Tratamento do efluente armazenado no coletor geral da usina.
		Diminuição da vazão do rio Variação do uso do solo	(6) Controle rigoroso da vazão. (7) Reflorestamento da zona uma vez finalizada a exploração do projeto ou recuperação do uso agrícola. (8) Drenagem das águas pluviais.
	Limpeza do terreno e movimentação de solos	Variação da permeabilidade e erosão do solo	Estudo prévio do terreno Controle no movimento das terras Instalação das turbinas em salas com isolamento acústico.
		Degradação de possíveis restos arqueológicos na parcela	Barreira acústica da usina.
		Emissões acústicas	Iluminação direta da parcela com ângulo inferior a 180° Reciclagem
	Geração de ruídos durante a operação da usina	Emissões luminosas	
	Operação da usina	Aumento do tráfego	Estabelecimento de horários para transporte / equipamentos pesados, de entrada e saída de cada turno.
Biótico	Geração e disposição de resíduos sólidos Transporte de materiais e equipamentos	Eliminação da vegetação da área ocupada pela usina	Idem (7)
		Degradação da qualidade da vegetação	Idem (4)
		Afetação do ecossistema do delta do Ibre (comprometimento da biota, migração de aves, dessalinização do solo)	Idem (2), (5) e (6)
Antrópico	Emissão de efluentes gasosos	Saúde humana	Idem (1) e (4)
	Aumento das atividades econômicas	Geração de empregos Dispensa de empregados no final da obra	(impacto positivo) Desenvolvimento profissional e orientação sobre as oportunidades regionais futuras..
	Alteração da paisagem	Impacto visual	Barreiras visuais Desenho da usina adaptado à parcela ao entorno em linhas básicas e cores.

Fonte: Elaboração própria

#### **4.3. Revisão dos principais aspectos do Estudo de Impacto Ambiental**

Em virtude do artigo 22 do Decreto 136/99, pelo qual aprova-se o regramento despregado pela Lei 3/98, uma ‘ponéncia ambiental’ do departamento de meio ambiente outorgou a autorização ambiental, formulando a proposta de resolução da solicitude apresentada.

Em função do meio receptor e a existência de efeitos contínuos sob os fatores ambientais, a ponéncia considerou severo o impacto global da usina sobre a conservação e a proteção do meio afetado e dos recursos naturais. Formulou-se a declaração de impacto ambiental do projeto com caráter favorável e outorgou-se a proposta de resolução fixando uma serie de condições adicionais ao estudo apresentado e o regime de controle da atividade.

Em relação às medidas relativas à prevenção da poluição atmosférica, condicionou-se:

- as características físicas dos focos emissores e dos pontos de amostragens, colocando quatro amostragens por foco;
- as condições de emissão autorizadas; para os poluentes NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e partículas os níveis de imissão da Diretiva 1999/30/CE, e para o CO os estabelecidos no Real Decreto 833/75.
- a comunicação com antecipação à Delegação Territorial do Meio Ambiente de Tarragona a mudança de combustível para o funcionamento da usina;
- o tempo de funcionamento da usina com gasóleo a 40 dias por ano como máximo, durante períodos não superiores de 5 dias consecutivos;
- a inclusão de um programa de vigilância ambiental na manutenção da limpeza e desinfecção das torres de refrigeração.

No relativo a poluição das águas, determinou-se:

- uma vazão média de 120 l/s e uma vazão máxima de 185 l/s de esgoto ao rio, além dos limites qualitativos máximos de poluentes a ser vertidos no rio;
- a construção de um reservatório de homogeneização das águas anterior ao seu vertido, equivalente a uma retenção de 4 a 6 horas, já que o estudo só resolia recolher as águas dos processos num coletor geral após do seu tratamento e vertê-las diretamente no rio;
- a apresentação de diretrizes e metodologias para a gestão dos tanques de armazenagem do gasóleo para prevenir possíveis fugas.

Em relação aos resíduos gerados, determinou-se que deviam-se adaptar à normativa referente a esta matéria, dispondo de uma folha de registro de resíduos e classificando e armazenando cada um seletivamente para facilitar o seu posterior reciclado.

No referente à preservação do patrimônio arqueológico instou-se a realizar uma prospecção arqueológica superficial prévia aos movimentos de terra, devido à presença de jazidas da época romana na zona da Ribeira do Ebre.

O EIA não levou em conta os possíveis impactos que a usina podia provocar sob o patrimônio natural do rio, em especial sobre a comunidade fitoplanctónica, zooplanctonica e a flora e fauna de vertebrados e invertebrados desde o município de Ascó até ao de Xerta, e o possível impacto sobre o delta do Ebre, parque e reserva de interesse natural com espécies naturais autóctones, e em especial, com muita riqueza em aves. Tampouco valorizou-se nem a supressão de vegetação durante a construção dos canais de abastecimento e vertido de água durante a construção do gasoduto, nem o impacto que a linha elétrica de evacuação de energia

podia causar sobre as aves. Por isso a autorização sugeriu um estudo específico sobre estes itens e adotar as medidas corretoras para minimizar estas afetações e restaurar as áreas afetadas. Também foi sugerido pela ponéncia o estabelecimento de um programa de vigilância ambiental, determinando medidas de controle tanto para a fase de construção do projeto, instalando amostragens para medir as emissões de partículas PM<sub>10</sub> e as nuvens de poeira que podiam-se formar, como para a fase de exploração, estabelecendo um registro interno dos níveis de emissão de poluentes, ruídos e vibrações.

Foram requeridos, além das medidas e programas anteriores, dois estudos específicos: um estudo das emissões à atmosfera das torres de refrigeração no primeiro ano de funcionamento da usina, e outro especificando as características da usina nos períodos de colocação em funcionamento e parada da usina, quando esta trabalhava a menos do 70% da carga.

No referente ao regime de controle, devido à classificação da atividade no Anexo I do Decreto 136/1999 como atividade de alto impacto ambiental, estabeleceu-se um controle inicial no momento do inicio da instalação para garantir a adequação da instalação e a atividade aos requerimentos legais da autorização, e posteriormente controles periódicos cada dois anos. Estes controles seriam realizados por uma entidade colaboradora da Administração – EAC, que notificaria os resultados à Oficina de Gestão Ambiental Unificada – OGAU da Delegação Territorial de Meio Ambiente em Tarragona.

#### **4.4. Retrato cronológico**

*Julho 2000* - A empresa ENRON solicita a autorização para a construção da usina térmica em Móra la Nova, e apresenta a solicitude e documentação na OGAU de Tarragona.

*Abril 2000* - ENRON apresenta o projeto da usina à prefeitura, aos sindicatos, instituições e à Câmara de Réus a porta fechada. O projeto recebe as primeiras críticas dos meios informativos.

*Maio 2000* - Ecologistas da organização Greenpeace alertam sobre a possível repercussão da usina na mudança climática.

*Junho 2000* - O grupo ecologista ‘Grup d’Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp’ - Gepec apresenta ante a Direção Geral de Qualidade e Avaliação Ambiental alegações ao projeto, considerando que este baseia-se num modelo não sustentável de produção energética. A prefeitura de Móra la Nova aprova sem solicitar complementações o informe de impacto ambiental sobre a construção da usina que foi tramitado pelo Ministério de Meio Ambiente. A empresa e a prefeitura negociam um convenio de colaboração para a contratação prioritária de trabalhadores da zona na construção da usina. ENRON oferece descontos no preço da energia para empresas que consumam mais de 75.000 kW/ano.

*Novembro 2000* – Cria-se uma coordenadoria entre as comarcas das terras do Ebre, a Terra Alta e o Priorat, em defesa do Plano Hidrológico Nacional, a construção da térmica em Móra la Nova e as propostas do Mapa eólico da Generalitat.

*Dezembro 2000* – A União de Camponeses da Ribera do Ebre posiciona-se contra da construção da usina.

*Janeiro 2001* – O Ministério de Meio Ambiente emite um informe favorável ao EIA da usina. Uma ponéncia ambiental outorga a autorização ambiental ao projeto. O Conselho Comarcal da Ribera do Ebre solicita uma ampliação do prazo de resolução do EIA, para contrastá-lo com estudos solicitados as Universidades de Barcelona e Rovira i Virgili. O Ministério decide retrasar dois meses a resolução sobre o EIA. Cria-se uma comissão de seguimento e impulso a ENRON, com o suporte da prefeitura de Móra la Nova e das entidades locais. Prefeituras de municípios vizinhos e o Conselho Comarcal da Ribera do Ebre solicitam a nulidade do procedimento para implantar a térmica. A empresa realiza campanhas publicitárias na mídia.

*Fevereiro 2001* – O Conselheiro “en cap” da Generalitat, assegura que está disposto a parar a construção da usina e comunica a apertura de conversas com os agentes socioeconómicos das Terras do Ebre e o Priorato para definir o modelo de crescimento da zona. Realizam-se manifestações em defesa do território. O Conselho Comarcal da Ribera do Ebre aprova uma moção pedindo a retirada de ENRON. O Departamento de Meio Ambiente da Generalitat comunica à empresa o retraso de três meses a resolução da declaração de impacto ambiental da térmica.

*Março 2001* – O Parlamento de Catalunha aprova proposições para instar ao governo espanhol a estudar novas localizações da usina e opõe-se à construção.  
A empresa ENRON publica um comunicado onde anuncia a retirada do projeto de Móra la Nova.

#### **4.5 Discussão**

Diversos fatores definem a situação energética na Catalunha e condicionam a implantação de novos centros de produção energética. São os que passam a ser descritos.

Em primeiro lugar deve ser falado do aumento da demanda energética. Nos últimos quinze anos esta tem aumentado 69% e crescerá mais 43% até o ano 2010, segundo as previsões de um informe elaborado por uma comissão técnica, para o Instituto Catalão da Energia – Icaen, que é dependente da Generalitat. Para dimensionar as infraestruturas elétricas é usado como parâmetro básico a potência máxima requerida em hora ponta, sendo este valor de 7.250 MW no ano 2000, e segundo as previsões, será de 10.307 MW no ano 2010. Assim a Catalunha deve afrontar 3.000 MW de potência adicional nos próximos anos.

Em segundo lugar deve-se analisar o sistema energético na Catalunha, basicamente centralizado em produção de energia de origem nuclear. A distribuição energética é a seguinte: 70 % da energia gerada provém das três usinas nucleares instaladas na Tarragona, constituindo 3.000 MW de energia base (dados de 1999); 15 % provem das usinas térmicas convencionais trabalhando com óleo o com gás; 13,5% provem das hidroelétricas situadas no norte da Catalunha, usada basicamente para cobrir as demandas ponta de energia; 1,5% provem do carvão.

Ainda por cima devem ser levados em conta os objetivos adotados no protocolo de Kioto pelos países membro da Comunidade Européia, que se comprometeram a reduzir 8 % as emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa para o ano 2010 em relação ao ano 1990. Mas a tendência atual de emissões destes gases está claramente a crescer, fundamentalmente pelo progressivo aumento da demanda elétrica. Por isso a Catalunha mantém o compromisso espanhol de incrementar as emissões no máximo em 15% entre os anos 1990 e 2010.

Para fazer frente ao aumento da demanda de energia, ao sistema energético centralizado e aos compromissos estabelecidos no protocolo de Kioto, a Generalitat pretende criar entre seis e sete novos grupos de ciclo combinado (substituindo às antigas usinas térmicas) de pequeno tamanho (400 MW cada um) e próximos aos centros de consumo para evitar os problemas de perdas por distribuição, já que 9% da eletricidade é perdida na rede. Para cobrir o resto da demanda pretende-se instalar entre 1.000 e 1.700 MW construindo parques de *purines*, parques eólicos e estações de tratamento de resíduos.

Outro ponto a destacar é que atualmente a província de Tarragona gera o 73 % da energia elétrica consumida na Catalunha, mas apenas consome 12% desta energia gerada. As instalações elétricas existentes nesta província são as seguintes: três usinas nucleares, nos municípios de Ascó (Ascó I e II) e Vandellòs, uma usina térmica no município de Cubelles, e uma hidroelétrica entre os municípios de Riba-roja e Flix. Isto gera um conflito na localização de novos empreendimentos energéticos na província, que reclama uma uniformização em todo o território catalão. A oposição de grupos ecologistas, associações e entidades da comarca, e prefeituras de municípios vizinhos fez a empresa desistir da localização do empreendimento em Móra la Nova. Ainda que a prefeitura do município declarou-se favorável ao projeto, e este suponha uma ótima localização para a usina, já que dispõe de gasoduto próximo, linha de alta tensão e água disponível para refrigeração.

Em resumo podem-se extrair as seguintes conclusões:

- O estudo de impacto ambiental não apresentou grandes deficiências de forma, ainda o impacto sobre o meio considerou-se severo, a administração ambiental outorgou a autorização ambiental para o empreendimento, redigindo uma proposta de resolução onde se condicionavam e definiam os planos de controle a que devia-se submeter a atividade.
- A potência que ia ser subministrada pela usina era justificada pelo aumento da demanda energética e as previsões de consumo energético realizadas. Mas a grande potência que ia gerar discordava com os planos da Generalitat de construir pequenas usinas de ciclo combinado, de menor tamanho e mais próximos aos centros de consumo, para evitar perdas de energia por distribuição e intentar não localizar a maioria de produção elétrica na província de Tarragona .
- A tecnologia de ciclo combinado com gás natural supõe um menor impacto sobre o meio devido à menor emissão de poluentes na atmosfera, maior rendimento e menor custo e prazo para ser implantada. Mesmo assim, a potência que ia ser gerada provocaria uma emissão significativa de poluentes na atmosfera, numa região altamente industrializada.
- Grupos ecologistas, associações e municípios próximos realizaram uma oposição que desembocou na retirada do projeto, alegando basicamente os impactos sobre o meio hídrico e as emissões de poluentes na atmosfera.

## **5. Usina térmica de ciclo combinado com gás natural de Americana (São Paulo - Brasil)**

### **5.1. O empreendimento e suas justificativas**

O empreendimento, denominado UGE Carioba II, consiste em uma usina termelétrica de ciclo combinado, que consumirá apenas gás natural como combustível, e permitirá a operação na base com 945 MW. A UGE está constituída por quatro módulos independentes de geração, compostos por um turbogenerator de combustão a gás (TGG's), uma caldeira de recuperação de calor (HRSG's) e um turbogenerator a vapor (TGV). Cada módulo terá capacidade de geração de 236 MW na condição padrão de operação e uma reserva de potência de 64 MW, possibilitando uma capacidade máxima de geração de até 1.200 MW.

O responsável pelo empreendimento é o Consórcio formado pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), controlada pelos grupos Votorantim, Bradesco e Camargo Corrêa; Shell Brasil S.A. e Intergem do Brasil Ltda., empresa controlada conjuntamente pela Shell Generating Ltda. e Bechtel Enterprise Holdings. O investimento na usina será de US\$ 600 milhões, e o seu prazo de implantação de entre 28 e 30 meses.

A localização inicial do empreendimento seria em uma área pertencente à CPFL, junto à atual usina térmica UTE Carioba I, instalada nos anos 50 e de propriedade da CPFL. A capacidade desta usina é de 32 MW (dois grupos de 16 MW) e opera a óleo. Como consequência dos resultados dos estudos de dispersão de poluentes, e das sugestões da comunidade, escolheu-se outra localização. A alternativa selecionada foi uma área industrial localizada no município de Americana, no estado de São Paulo, a 140 km da capital, atualmente pertencente à FIBRA. A área total prevista para a usina é de 120.000 m<sup>2</sup>, na margem esquerda do rio Piracicaba, com uma previsão de 80.000 m<sup>2</sup> de área edificada. O gás natural necessário para o funcionamento da usina será fornecido pela COMGÁS, através de um tramo de 6,1 quilômetros derivado do gasoduto Bolívia-Brasil (GASBOL).



**FIGURA 3**  
**Localização de Carioba II**

Na seleção da localização do empreendimento levaram-se em conta basicamente as seguintes questões: a proximidade ao gasoduto Bolívia-Brasil; a proximidade aos centros de consumo; a facilidade de conexão com a rede elétrica do sistema de distribuição; a disponibilidade de água, neste caso do rio Piracicaba; e a proximidade a redes de infra-estruturas.

A justificativa de energia foi feia em base ao Plano Decenal de Expansão publicado pelo Ministério de Minas e Energia – MME, Eletrobrás, referente ao período 1999/2008, onde foi analisada a evolução da demanda elétrica, em um cenário de referência, apresentando uma taxa anual de crescimento da ordem de 5% para o Brasil, aproximadamente 17.500 MW médios entre 2000 e 2008, e uma taxa da ordem de 3,5% para a região Sudeste, ou aproximadamente 6.960 MW médios entre estes anos.

A justificativa da seleção da geração termelétrica foi feita em base à necessidade de geração de energia alternativa à hidroelétrica, considerando que o potencial de hidrogeração no estado de São Paulo e na região Sudeste do país está praticamente esgotado. As vantagens que a geração termoelétrica representa a frente à hidroelétrica são basicamente:

- O tempo requerido para instalação, que para uma termoelétrica é de dois anos, disponibilizando a energia poucos meses após sua construção, ao passo que para uma hidroelétrica é de cinco anos.
- A disponibilidade contínua de combustível, assegurada devido à localização da usina dentro do raio de distribuição do gasoduto, e por tanto a geração contínua de energia. A hidroelétrica depende do potencial hidroelétrico, que não é linearmente dependente com a demanda de energia.
- A proximidade aos centros de consumo, minimizando-se as perdas de energia por transmissão e distribuição.

A usina empregará como combustível único gás natural, combustível que apresenta boas qualidades ambientais; abundância e custos compatíveis; e características técnicas que permitem uma maior eficiência na geração. O tramo que unirá o gasoduto Bolívia-Brasil com a usina, será construído acompanhando as faixas de servidão de linhas de transmissão ou estradas existentes, para minimizar os impactos sobre o meio.

O sistema de refrigeração a ser usado seria de circuito fechado mediante torre úmida; o vapor usado no processo de geração circula em trocadores de calor e é esfriado por água, que depois de absorver o calor é resfriada por ventiladores. Esta água posteriormente deve ser tratada.

## **5.2. Principais aspectos abordados no EIA**

O estudo foi desenvolvido pela empresa contratada ERM Brasil, e tratou os principais aspectos que a seguir passam a ser descritos.

- **Área de influência do projeto**

A área de influência do empreendimento para os meios físico e antrópico é mostrada na tabela 7. A delimitação desta área foi considerada na máxima área prevista para a dispersão de emissões atmosféricas e para os efluentes líquidos lançados no rio.

**Tabela 7**  
**Área de influência de Carioba II**

Critérios	Meio afetado	Área de afetação
Emissão e dispersão de poluentes na atmosfera	Físico	LOCAL (raio de 10 km)
Emissão de CO <sub>2</sub> : efeito estufa		GLOBAI.
Ruído		PONTUAL (entorno do empreendimento)
Alteração da vazão e da qualidade das águas do rio Piracicaba		Bacia do rio Piracicaba
Descarte de efluentes		Bacia do rio Piracicaba
Geração de empregos, incremento da demanda econômica		Sistema Interligado Sul-Sudeste Centro-Oeste
Consumo de energia		Americana / Estado São Paulo
Arrecadação municipal		Estado São Paulo

Fonte: EIA

• **Descrição das emissões à atmosfera**

Desde janeiro de 2000 foi implantado um sistema de vigilância e monitoramento da qualidade do ar entorno do empreendimento para determinar as concentrações de materiais particulados e partículas totais em suspensão, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>. A partir de Julho 2000 também foram monitorizadas as concentrações de ozônio. No monitoramento realizado entre janeiro e outubro os resultados obtidos indicaram uma classificação da qualidade do ar como ‘boa’ (quase 75 %), seguida de uma classificação ‘regular’ e ‘inadequada’, só para 2% dos casos. Estas duas últimas classificações referentes às concentrações de material particulado.

A usina conta com quatro chaminés de saída dos gases da queima de combustível, de uma altura de 40 m e 5,49 m de diâmetro, uma para cada grupo gerador. Foi realizada uma simulação mediante o modelo matemático de dispersão ISCST (*Industrial Source Complex Short Term*) para avaliar os impactos gerados pelos poluentes derivados do processo de combustão. Foram tomados dados estimativos das emissões lançadas em cada chaminé, que são as refletidas na tabela 8.

**Tabela 8**  
**Características das emissões de Carioba II por chaminé**

Característica	Valor	Unidade utilizada
Consumo de combustível	(*) 4,4	milhões m <sup>3</sup> /dia
Temperatura de saída dos gases	76,7	°C
Vazão de saída dos gases	445,74	m <sup>3</sup> /s
Velocidade de saída dos gases	18,83	m/s
Emissão NO <sub>2</sub>	12,65	g/s
Emissão CO	6,124	g/s
Emissão SO <sub>2</sub>	2,785	g/s
Emissão Partículas	3,944	g/s

(\*) Considerando a usina trabalhando a 945 MW

Fonte: EIA

Na simulação foram considerados três cenários possíveis; somente Carioba I operando a óleo (situação atual); o funcionamento conjunto das duas usinas (ilustrando uma situação hipotética); e somente operando Carioba II. Os resultados demonstraram que no caso de material particulado e SO<sub>2</sub>, a operação de Carioba II e a paralisação de Carioba I era compensatória, melhorando a qualidade do ar local, em termos de concentração destes poluentes ao nível do solo e na área do empreendimento. No caso de NO<sub>x</sub>, as emissões representaram um aumento de 30%

das já existentes com a usina Carioba I operando. Estes níveis de concentração de NO<sub>x</sub> ao nível do solo ainda estariam na faixa de 40% dos limites estabelecidos no PNQA. Para minimizar as emissões deste poluente considerou-se o uso da Tecnologia *dry-low NO<sub>x</sub>* nos queimadores de gás natural, que reduz a concentração deste poluente de 12 a 9 µg/m<sup>3</sup>. Como medida compensatória foi proposta a paralisação de Carioba I. Os resultados previstos, no referente a concentrações de poluentes, adotando-se esta medida ficam refletidos na tabela 9.

**Tabela 9**  
**Comparação das emissões de poluentes com e sem a operação de Carioba I**

Poluente	Aumento de concentração de poluentes	Redução de poluentes para gás natural, paralisando Carioba I	
SO <sub>x</sub>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	18 µg/m <sup>3</sup>	Diminuição em até 17,5 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup>	Aumento em até 20 µg/m <sup>3</sup>
MP	0,8 µg/m <sup>3</sup>	6,5 µg/m <sup>3</sup>	Diminuição em até 5,7 µg/m <sup>3</sup>

Fonte: RIMA

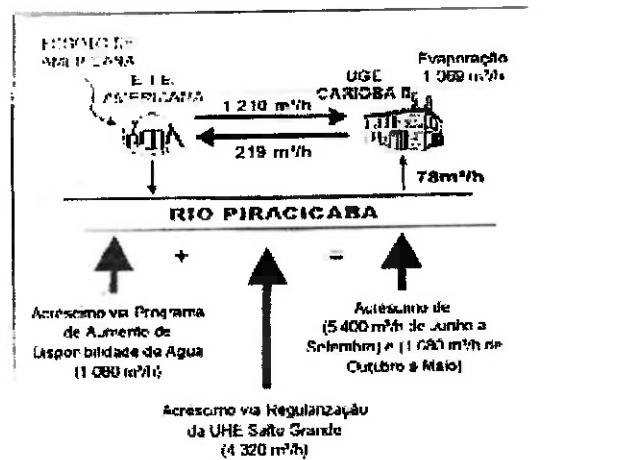
Foram adotadas outras medidas como dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Ar, além de implantar um sistema de monitoramento contínuo das emissões nas chaminés.

- **Afetação ao meio aquático**

A localização da Carioba II era prevista na porção central da bacia do rio Piracicaba, no trecho inicial do rio, próximo à confluência dos rios Atibaia e Jaguari. O crescimento industrial na região da bacia, a grande demanda de águas utilizadas para a agricultura de irrigação, as obras do Sistema Canteira (transferência de água para o abastecimento de Grande São Paulo), e o lançamento de esgotos urbanos e industriais, comprometem tanto a disponibilidade como a qualidade do recurso hídrico. Por isso a implantação de qualquer empreendimento nessa área requer a negociação do Comitê da Bacia.

Na etapa de implantação da usina considerou-se um volume total de água necessário de 15.000 m<sup>3</sup>, a ser captado nos dois poços profundos existentes na atual usina Carioba I. Em quanto aos efluentes gerados, basicamente sanitários, considerou-se o descarte destes em fossas sépticas, na rede pública de esgotos ou em alternativa permitida pela legislação.

Na etapa de operação, a demanda de água seria destinada aos usos sanitários ou ao consumo em etapas do processo. A água potável e para fins sanitários seria captada nos dois poços existentes na área da usina Carioba I e licenciados no DAEE, complementada pela água da rede de abastecimento público do DAE de Americana. A demanda média para as águas do processo (torres de resfriamento e a água de reposição das caldeiras) seria de 1.288 m<sup>3</sup>/h; deste total 1.210 m<sup>3</sup>/h proveriam da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE de Americana, e 78 m<sup>3</sup>/h seriam captados no rio Piracicaba. O consumo médio da usina seria de 1.069 m<sup>3</sup>/h ou 300 l/s (97% usado nas torres de resfriamento e 3% de perdas) e o resto, 219 m<sup>3</sup>/h de efluentes dos diversos sistemas, seria retornado à ETE de Americana.



**FIGURA 4**  
Sistema de abastecimento de águas para os processos de Carioba II

Qualquer alternativa de captação na bacia do rio Piracicaba causa um impacto sobre a disponibilidade hídrica, por isso foram propostas duas medidas mitigadoras.

1. Utilização do reservatório de UHE de Salto Grande de Americana como elemento regulador de vazão. O reservatório está localizado a 5 km da seção de captação da usina, e é usado basicamente para recreação e como captação provisória da cidade de Sumaré. É propriedade da CPFL e opera a fio de água, com uma capacidade instalada de 32 MW.

O Consórcio propôs utilizar o reservatório com a finalidade de regulação, armazenando as águas em excesso, na época de vazões altas, para aumentar as vazões do rio na época de estiagem. Deste modo, segundo os cálculos realizados, o reservatório aportaria uma vazão adicional de 4320 m<sup>3</sup>/h ou 1.200 l/s durante o período de secas da região, que normalmente se estende por quatro meses (de junho a outubro).

2. Financiamento a Programas de Aumento da Disponibilidade de Água do Comitê das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ). O Consórcio determinou a necessidade de participar em programas de redução de perdas, já que estas são diretamente proporcionais às necessidades de captação. Estes programas não foram definidos no EIA.

Outra solução adotada no EIA para causar menor impacto sobre os recursos hídricos foi o reuso dos efluentes gerados. A usina desviaria os efluentes gerados para refrigeração das torres de resfriamento, posteriormente seriam enviados à ETE de Americana, para o seu descarte final no rio. O sistema garantiria um retorno dos efluentes ao rio com uma carga próxima a 1/5 da original, e uma temperatura final que não ocasionaria um salto térmico significativo, melhorando assim a qualidade das águas do rio. Esta medida foi proposta para ser adotada como marco referencial e modelo para outros empreendimentos similares.

Os sistemas adotados para o tratamento dos efluentes do processo são os resumidos na tabela 10.

**Tabela 10**  
**Tratamentos dos efluentes líquidos do processo na usina Carioba II**

Origem	Tratamento a realizar no efluente
Efluentes oleosos (drenos de lavagem de piso e equipamentos e drenos de amostragem)	Sistema de separação óleo / água (efluente com teor de óleos de no máximo 20 ppm). Efluente clarificado descartado em coletor e óleo separado enviado para incineração.
Efluente da desmineralização (concentrado obtido por osmose reversa) das águas das caldeiras	Enviado ao coletor de efluentes, juntamente à solução de limpeza do sistema e aos efluentes do laboratório da área de tratamento.
Descartes do clarificador e águas de lavagem dos filtros	Enviados a um sistema de desidratação de lodo, cujo filtrado retornará ao clarificador. O lodo será removido para disposição final. São estimados 545 kg/dia de lodo desidratado.
Efluentes da drenagem de pisos e águas de lavagem, do sistema de separação óleo / água, do concentrado de osmose reversa e da limpeza e lavagem do sistema de osmose reversa	Coletados no tanque coletor de efluentes, e bombeados para uma tubulação única, onde há fluxo contínuo do descarte da torre de esfriamento, a través da qual será realizada a descarga final de todos os efluentes da usina
Descarte de esgotos sanitários	Drenados por gravidade e enviados para um sistema de fossa séptica e posterior infiltração.
Descarte final	Os efluentes finais serão encaminhados à ETE de Americana, para ser posteriormente vertidos no rio.

Fonte: EIA

- Principais impactos e medidas mitigadoras propostas no EIA**

Os principais impactos considerados durante a fase de implantação e de operação da usina, ficam refletidos nas tabelas 11 e 12, respectivamente.

**Tabela 11**  
**Principais ações, impactos e medidas propostas na fase de implantação da usina Carioba II**

Meio	Ação	Impacto	Medida mitigadora
Físico	Transporte de materiais e equipamentos Movimentação de solo e rocha Captação de água para a construção Geração de efluentes líquidos domésticos Apropriação da área para a construção Transporte de materiais e equipamentos Geração de resíduos sólidos  Geração de ruídos nas obras e na movimentação Limpeza do terreno e abertura de valas Apropriação da área para construção do gasoduto	Impactos das emissões sobre a qualidade do ar Impacto sobre a qualidade das águas Impacto da utilização de água para a construção Impacto sobre a qualidade das águas Compatibilidade com o uso e ocupação do solo Aumento da movimentação de veículos Comprometimento da infra-estrutura existente para a coleta e disposição de resíduos Alteração dos níveis de ruído, gerando incomodo  Impactos sobre a estabilidade do solo Restrição do uso do solo na faixa de domínio do gasoduto Perda da produção agrícola	Controle das emissões de material particulado Controle dos processos erosivos por meio do planejamento na obra Optimização dos usos das águas  Disposição final dos esgotos tratados dentro dos parâmetros legais Compensar o impacto da remoção da cobertura vegetal Minimizar e planejar a movimentação de veículos Minimização, reciclagem e disposição adequada dos resíduos sólidos  Adequação à legislação ambiental  Implantar medidas de controle da erosão  Minimizar os prejuízos às atividades agrícolas na propriedade afetada

Biótico	Limpeza do terreno, abertura de valas e geração de ruído	Impactos sobre flora e fauna	Minimizar a interferência das atividades sobre a flora e fauna existente
Antrópico	Alteração da paisagem Geração de empregos temporários Aumento da demanda de produtos e serviços Limpeza do terreno e movimentação de solos	Impactos sobre biota aquática Impacto visual Aumento da demanda de mão de obra e a renda local Aumento da dinâmica econômica na região Danos a objetos de interesse arqueológico	Incorporar critérios técnico-ambientais Controle dos processos erosivos Compatibilizar a estrutura com o entorno Maximizar a contratação de mão de obra local Contratação de serviços locais ou regionais Salvamento de objetos arqueológicos

Fonte: EIA

Tabela 12

Principais ações, impactos e medidas propostas na fase de operação da usina Carioba II

Meio	Ação	Impacto	Medida mitigadora
Físico	Emissão de efluentes gasosos	Impactos das emissões atmosféricas sobre a qualidade do ar	Monitoramento da qualidade do ar, Paralisação de Carioba I
	Utilização (captação) da água	Impacto da captação sobre a disponibilidade hídrica	Medidas estruturais visando o aumento da disponibilidade hídrica
	Descarte de efluentes líquidos	Impacto de efluentes líquidos sobre a qualidade da água	Melhoria da qualidade hídrica por meio de tratamento de esgotos
	Reuso de efluentes	Impacto do reuso sobre os recursos hídricos superficiais	Melhoria da qualidade hídrica por meio de reuso de efluentes
	Geração de ruídos	Impacto da geração de ruídos gerando incomodo	Estudos de controle de redução de ruído. Adoção de equipamentos adequados para minimização de ruídos
	Geração de ruídos	Impacto sobre a saúde operacional	Adoção de dispositivo de controle de ruído, uso de EPI's.
	Geração, armazenamento e disposição de resíduos sólidos	Utilização de infra-estruturas de serviços existentes	Redução de geração de resíduos Reciclagem
Biótico	Emissão de efluentes gasosos	Possíveis impactos da emissão sobre a cobertura vegetal	Controle das emissões e uso de tecnologia com baixa emissão de NO <sub>x</sub> (9 ppm)
	Descarte / reuso de efluentes líquidos tratados	Impacto do descarte sobre a biota aquática	Sistema de tratamento dos efluentes gerados
Antrópico	Aumento da oferta de energia	Aumento da confiabilidade do sistema regional de distribuição de energia	
	Aumento das atividades econômicas	Potencial aumento do uso de infra-estrutura	
	Aumento de receita pública	Aumento de impostos devido à geração e transmissão de energia elétrica	

Fonte: EIA

Os principais impactos negativos que uma usina termelétrica gera durante a fase de operação são os relativos ao uso dos recursos hídricos e as emissões de poluentes à atmosfera. Ainda assim também devem ser considerados impactos positivos, como os derivados da geração de energia sobre a dinâmica econômica e o aumento da oferta energética.

A hipótese de não-construção do empreendimento foi avaliada considerando que não melhoraria nem a qualidade do ar da região nem os recursos hídricos superficiais do rio. Foi incluído dentro do EIA um plano de comunicação com a sociedade, devido às grandes pressões contrárias por parte da população, para melhorar a interação com os interessados.

### 5.3. Complementações ao EIA

Após a realização de três audiências públicas (entre final de maio e inicio de junho de 2001) e reuniões com o DAIA, o Consórcio decidiu estudar alternativas para a questão da água, atendendo aos questionamentos da sociedade e à polemica gerada referente ao elevado consumo hídrico para o sistema de resfriamento. Foi apresentado um relatório de complementações ao EIA, em agosto de 2001, cujo principal objetivo foi a alteração do sistema de resfriamento de torre úmida a condensador a ar, mudando significativamente alguns parâmetros do projeto.

Este câmbio de tecnologia reduziu significativamente tanto o volume de água requerido no processo (97%), como os impactos sobre a disponibilidade dos recursos hídricos superficiais, já que o condensador utiliza como elemento de troca de calor o ar, não a água. Assim a alteração significou diminuir a necessidade de água de 1.288 m<sup>3</sup>/h a 120 m<sup>3</sup>/h, no máximo, sendo que o uso consuntivo (perda de água no processo) reduziu de 1.069 m<sup>3</sup>/h em média para 32 m<sup>3</sup>/h, no máximo, valores que ficam refletidos na tabela 13.

**Tabela 13**  
**Consumo de água dos sistemas de condensador a ar e de torre úmida**

Parâmetro	Torre úmida	Condensador a ar	Redução
Utilização de água	1.288 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h	1.168 m <sup>3</sup> /h
Água devolvida	219 m <sup>3</sup> /h	88 m <sup>3</sup> /h	131 m <sup>3</sup> /h
Água evaporada	1.069 m <sup>3</sup> /h	32 m <sup>3</sup> /h	1.037 m <sup>3</sup> /h

Fonte: Relatório de complementações

Determinou-se que a água para fins sanitários (1,1 m<sup>3</sup>/h) seria suprida pelo sistema de abastecimento local ou o proveniente de poços profundos a serem instalados na área ocupada por Carioba II, e a água para os processos seria captada diretamente do rio Piracicaba. As medidas mitigadoras propostas no EIA foram mantidas; a utilização do reservatório de Salto Grande como elemento regulador de vazão e o financiamento a Programas de Aumento da Disponibilidade de Água do CBH-PCJ.

A utilização deste sistema de resfriamento implicaria uma redução em 3% da capacidade de geração de energia elétrica da usina, assim como um encarecimento do custo (US\$ 50 milhões), mantendo-se o mesmo nível de consumo de gás e de emissões atmosféricas.

Foi apresentado também neste relatório (anexo) um estudo sobre a estimativa do potencial de formação de ozônio ocasionado pelas emissões, derivado da reação do NO<sub>2</sub> e VOC em contacto com a luz solar. Este tema foi outro dos pontos de preocupação da comunidade. O estudo foi encarregado à URS Corporation, e a ERM Alpha fez a tradução e adaptação do relatório. Os resultados demonstraram que a usina provavelmente reduziria os níveis de ozônio nos arredores do projeto (num raio de 50 km), devido à emissão de uma pluma fortemente dominada por NO<sub>x</sub>. Do ponto de vista regional (acima de 50 km), considerando o pior caso no

cenário de emissões do projeto, poderia ser esperado um aumento quase não detectável e que não ocasionaria nenhum impacto significativo na qualidade do ar.

#### **5.4. Desdobramentos posteriores**

Em maio de 2001 foi publicado um Parecer Técnico elaborado pela Unicamp / Unimep de Campinas, no qual vários técnicos se manifestaram contrários ao empreendimento, apresentando questões diretamente relacionadas com os impactos sobre a disponibilidade e a qualidade da água, a poluição atmosférica e riscos técnicos coletivos derivados da operação da usina.

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí apresentou um parecer final onde afirmava serem insuficientes as informações constantes no EIA / RIMA para a verificação da viabilidade do empreendimento, e sugeriu ao DAIA exigir complementações de acordo com os termos de referência apresentados. Foi alegado:

- Não serem esclarecedoras as informações em quanto a possíveis interferências do manejo do nível no reservatório de Salto Grande nas águas do rio Piracicaba e na justante da represa.
- No aspecto do consumo de água os técnicos apontaram que a mudança no sistema de resfriamento de torres úmidas para condensadores a ar foi um ganho, mas ainda haverá um consumo de água no contexto de uma bacia completamente degradada com problemas de escassez e baixa qualidade dos recursos hídricos.
- O aumento em até  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  das emissões de  $\text{NO}_x$ , ainda desativando Carioba I,
- Não existirem informações suficientes sobre o tratamento e a qualidade dos efluentes líquidos gerados.
- Não ter adequado recursos suficientes ao Plano Diretor de Aumento de Quantidade de Água, de modo a proporcionar um aumento da produção de água através de conservação de solos e reflorestamento.
- Outros problemas como ruídos e atrito também foram abordados, além da preocupação com implantação de parte da planta da termelétrica sobre um aterro industrial da empresa Fibra.

O Consórcio apresentou em dezembro de 2001 um estudo de Complementação ao EIA, alegando basicamente que muitas das recomendações realizadas pelo Comitê detalhavam ou especificavam mais as medidas sugeridas no EIA e no Relatório de Complementações, e que podiam contribuir para a realização dos Planos Básicos Ambientais, uma vez obtida a Licença Prévia para o empreendimento.

Em fevereiro de 2002 a CETESB emitiu um Parecer Técnico pedindo complementações ao estudo de dispersão de poluentes apresentado no EIA. Em março foi apresentado um estudo complementando ao já realizado. Utilizou-se o mesmo modelo matemático e simulou-se levando em conta a hipótese de paralisação de Carioba I, somente operando Carioba II. Foram simuladas as maiores concentrações de poluentes ao nível do solo, obtendo os resultados mostrados na tabela 14.

**Tabela 14**  
**Resultados do estudo de disperso de poluentes para Carioba II**

Poluente	Resultado	Valoração do impacto
Material particulado	Concentrações inferiores 1,43% e 0,24% dos padrões de qualidade do ar para períodos de exposição de 24 horas e anual, respectivamente	Impacto de baixa magnitude
SO <sub>2</sub>	Concentrações inferiores 0,43% e 0,11% dos padrões de qualidade do ar para períodos de exposição de 24 horas e anual, respectivamente	Impacto das emissões reduzido
NO <sub>2</sub>	Concentrações inferiores 8,12% e 0,42% dos padrões de qualidade do ar para períodos de exposição de 1 hora e anual, respectivamente	Impacto de baixa magnitude
CO	Concentrações inferiores 0,03% e 0,09% dos padrões de qualidade do ar para períodos de exposição de 1 e 8 horas, respectivamente	Impacto de baixa significância
TOC	Concentrações inferiores 3,11% dos padrões de qualidade do ar da USEPA para período de exposição 3 horas	Impacto das emissões reduzido
VOC	Concentrações inferiores 0,60% e 0,09% dos padrões de qualidade do ar da USEPA para período de exposição 3 horas	Impacto das emissões reduzido

Fonte: Estudo de dispersão de poluentes

## **5.5. Retrato cronológico**

*Janeiro 2001* - A Secretaria de Meio Ambiente - SMA emite Parecer Técnico para a definição dos Termos de Referência do EIA, em base ao Relatório Ambiental Preliminar - RAP apresentado, ao Parecer Técnico elaborado pelo Departamento de Avaliação Ambiental - DAIA (maio 2000), ao Plano de Trabalho apresentado (junho 2000), à Audiência Pública realizada em Americana (agosto 2000), à reunião do CONSEMA (novembro 2000) e ao Informe técnico emitido pela CETESB (novembro 2000).

*Fevereiro 2001* - É apresentado EIA e respectivo RIMA na Secretaria de Meio Ambiente– SMA.

*Março 2001* - É apresentado o Relatório Técnico de Análise de Risco da usina e do ramal de Interligação com o GASBOL.

*Agosto 2001* - É apresentado um Relatório de Complementações ao EIA após a realização de três audiências públicas (entre final de maio e inicio de junho de 2001) e reuniões com o DAIA.

*Outubro 2001* - É apresentado um estudo com Respostas aos Questionamentos realizados pela CETESB através de Parecer Técnico, visando dar continuidade ao processo de licenciamento.

*Dezembro 2001* - É apresentada uma Complementação ao EIA, atendendo a Solicitação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Também apresenta-se um estudo com Esclarecimentos sobre as questões levantadas nos documentos encaminhados ao empreendedor pelo DAIA.

*Março 2002* - É apresentado o Estudo de Dispersão de Poluentes pedido em Parecer Técnico pela CETESB. Em dia 20 de março de 2002 o Consem aprovou o Parecer Técnico favorável à

implantação da usina, concedendo a licença prévia de instalação do empreendimento, com base ao parecer emitido pelo DAIA e pela Cetesb. Em linhas gerais, a obtenção da licença de instalação foi condicionada às seguintes exigências feitas pelo DAIA: monitoramento da saúde da população de Americana antes e depois da instalação da usina, a desativação de Carioba I com o início de funcionamento de Carioba II, e clarificar os programas de compensação do empreendimento.

*Julho 20002* - A Câmara Municipal de Americana aprova um plebiscito, para que a decisão de implantação de Carioba II seja decidida no município. Ao não existir lei complementar que regulamente a realização de plebiscitos, o pedido foi encaminhado ao Tribunal Regional Eleitoral - TRE de São Paulo.

Posteriormente a CPFL desistiu da participação no Consórcio para a construção de Carioba II, justificando os problemas de racionamento de energia elétrica.

## 5.6. Discussão

As diretrizes gerais do último Plano Decenal de Expansão publicado pelo Ministério de Minas e Energia – MME, Eletrobrás, referente ao período 1999/2008, orientam que o desenvolvimento do programa de geração hidroelétrica seja complementado pelo incremento de energia termoelétrica, a ser principalmente desenvolvido pela iniciativa privada, a quem caberá decidir a combinação adequada quanto a economicidade das opções disponíveis (Plano Decenal 1999/2008 – Item 3.2, pg 70). Cria-se assim um cenário de crescente autonomia de decisão para os investidores privados, e uma oportunidade de expansão para a geração termoelétrica, já que no Brasil a principal fonte de geração é a hidroelétrica (87%), somente 11% corresponde a termoelétricas e 2% a nuclear.

As questões ambientais levantadas tanto por ambientalistas como pela população em geral tiveram importância fundamental em todo o processo de licenciamento, sendo os pontos de maior conflito a poluição atmosférica e a disponibilidade de recursos hídricos. Estas questões fizeram levar aos empreendedores a procurar novos enfoques na concepção do empreendimento. Também levaram-se em conta os pareceres emitidos pelo Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e pela faculdade Unicamp / Unimep, além dos exigidos pela própria Cetesb, que implicaram alterações na tecnologia e a apresentação de estudos complementares. Ainda assim, tanto a Câmara Municipal de Americana como o Ministério Público Estadual - MPE, justificaram serem irregulares e insuficientes as informações apresentadas obtida já a licença prévia, além de não terem sido considerado os índices de poluição existentes na cidade de Americana, cidade atmosféricamente degradada.

Segundo os consultores contratados pelo Consórcio, as audiências públicas tiveram um caráter mais participativo da comunidade que informativo por parte dos empreendedores, chegando algumas delas a discussões violentas. Foi posto em relevância o fato que a comunidade comparava o nível de poluição das termoelétricas a gás natural com o gerado paro as que operam com outros tipos de combustível (óleo o diesel).

Ainda ter-se estabelecido um plano determinando os requisitos para a obtenção de registro ou autorização para a implantação de centrais geradoras termoelétricas (Resolução ANEEL nº 112, de 18 de maio de 1999), o processo de avaliação de impacto ambiental de usinas termoelétricas se apresenta confuso e conflitante. No caso de estudo foram respeitadas todas as

etapas da avaliação, realizadas um total de sete audiências públicas, apresentado todos os estudos complementares exigidos, realizados as mudanças locacionais e tecnológicos exigidos, porém constata-se que socialmente e dentro de alguns grupos sociais, esta forma de geração de energia não é aceita.

## 6. Conclusões

O presente capítulo pretende refletir, de modo sintetizado e comparativo, os procedimentos de licenciamento ambiental para as usinas termoelétricas que pretendiam ser implantadas nos municípios de Móra la Nova - Tarragona (Espanha) e Americana - São Paulo (Brasil), redigidos nos capítulos 4 e 5, respectivamente, do presente trabalho.

Tabela 15

Quadro resumo dos procedimentos de licenciamento ambiental para as usinas de Móra la Nova e Carioba II

Etapa	Processo de licenciamento ambiental para usina termoelétrica operando a gás natural	
	Carioba II, Americana - São Paulo	Móra la Nova - Catalunha
Triagem de projetos que devem ser submetidos à AIA (Screening)	Empreendimento incluído na Resolução CONAMA 1/86, art 2º, (X. Usina de geração de eletricidade acima de 10 MW), e no anexo da Resolução 237/97 (Serviços de utilidade; produção de energia termoelétrica).	Empreendimento incluído no Anexo I do Decreto 136/99 (Instalações de combustão com potência superior a 50MW), e no Anexo do Decreto 114/88 (Usinas térmicas com geração superior a 300 MW).
Estabelecimento do escopo do EIA (Scoping)	O RAP foi protocolado em março 2000, o DAIA analisou emitindo um parecer técnico (maio 2000). Foi apresentado o plano de trabalho (junho 2000) e realizada uma audiência pública em Americana (agosto 2000). Em base a estes documentos, além dos resultados da reunião do Consema em novembro e o informe técnico emitido pela Cetesb, em maio 2001 a SMA definiu os termos de referência do EIA.	Foi vistoriada a solicitude na OGAU de Tarragona em julho de 2000. A solicitude incluiu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto básico visado no 'Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya' em julho de 2000,</li> <li>- EIA,</li> <li>- Certificação de compatibilidade do projeto com o planejamento urbanístico.</li> </ul> <p>Não se dispõe de mais dados do procedimento de Scoping realizado.</p>
Elaboração do EIA	O EIA e respectivo RIMA foram apresentados em fevereiro de 2001, seguindo as diretrizes estabelecidas no Art. 5 da Resolução CONAMA 1/86. Os aspectos principalmente tratados no EIA são os seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A área de influencia do empreendimento para a emissão de poluentes foi considerada de 10 km; a afetação dos efluentes seria sobre a bacia do rio Piracicaba; e a afetação de ruído e luz pontual. A afetação sobre o meio antrópico considerou-se regional.</li> <li>- Foi instalado um sistema de monitoramento da qualidade do ar e foi realizado um estudo de dispersão de poluentes. Como medidas mitigadoras foram propostas a desativação da atual usina Carioba I, dar continuidade ao Programa de Monitoramento e o uso de queimadores de baixa emissão de NO<sub>x</sub>.</li> <li>- O sistema inicial de resfriamento proposto foi por torre úmida, consumindo 1.288 m<sup>3</sup>/h (1.069 m<sup>3</sup>/h evaporados no processo e 219 m<sup>3</sup>/h devolvidos ao rio); 1.210 m<sup>3</sup>/h provenientes da ETE de Americana e 78 m<sup>3</sup>/h do rio. Como medidas mitigadoras foi proposta a</li> </ul>	O EIA foi apresentado em julho de 2000 referindo-se aos aspectos determinados no Art. 2 do Decreto 114/1988. Os aspectos principalmente tratados no EIA são os seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A área de influencia do empreendimento para a emissão de poluentes foi considerada de 25 km; a afetação dos efluentes seria sobre um tramo do rio Ebre; e a afetação de ruído e luz pontual. A afetação sobre o meio antrópico considerou-se regional.</li> <li>- Foi prevista a instalação de queimadores de baixa emissão de NO<sub>x</sub>, e o estabelecimento de sistemas de tratamento para reduzir as concentrações de poluentes nos gases de saída das chaminés. Também determinou-se o uso de gasóleo somente em casos de emergência, quando não for possível o uso de gás natural.</li> <li>- O sistema de resfriamento proposto foi por ar, que utilizaria 2.520 m<sup>3</sup>/h; 2.088 m<sup>3</sup>/h consumidos no processo e 432 m<sup>3</sup>/h devolvidos ao rio Ebre. Foram previstos uma série de</li> </ul>

	<p>utilização do reservatório de Salto Grande como elemento regulador de vazão, e o financiamento a programas de aumento da disponibilidade de água do CBH-PCJ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramentos dos níveis de ruído e gestão dos resíduos gerados.</li> </ul>	<p>tratamento para os efluentes, e o seu armazenamento em um tanque coletor para controlar os seus parâmetros antes de ser vertidos ao rio. Determinou-se realizar um controle rigoroso da vazão do rio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramento dos níveis de ruído e gestão dos resíduos gerados.</li> </ul>
Elaboração do RIMA	O RIMA foi realizado incluindo o conteúdo estabelecido no art. 9 da Resolução CONAMA 1/86, desenvolvendo os principais aspectos tratados no EIA, em uma linguagem compreensível para o público.	O resumo do EIA foi realizado desenvolvendo os principais aspectos tratados no EIA, em uma linguagem compreensível para o público.
Revisão do EIA / RIMA	<p>Foram apresentados os seguintes estudos com a finalidade de dar continuidade ao processo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relatório de Complementações ao EIA, em base a audiências públicas e reuniões com o DAIA; foi adotado o sistema de resfriamento por condensador de ar, reduzindo o consumo hídrico 97%, e realizado um estudo sobre formação de ozônio.</li> <li>- Respostas aos questionamentos realizados pela Cetesb através de parecer técnico</li> <li>- Relatório de recomendações em resposta ao parecer técnico emitido pelo CBH-PCJ</li> <li>- Estudo de Dispersão de Poluentes pedido em parecer técnico pela CETESB.</li> </ul>	<p>A ‘ponéncia ambiental’ manifestou a suficiência e idoneidade da documentação apresentada nos diferentes setores ambientais. Os informes emitidos foram de caráter favorável;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe emitido pela prefeitura de Móra la Nova,</li> <li>- Informe em matéria de prevenção de incêndios, a Direção Geral de Emergências e Segurança Civil.</li> <li>- Informe do Departamento de Sanidade e Seguridade Social da Delegação Territorial em Tarragona.</li> </ul>
Consulta pública	Foram realizadas audiências públicas nos municípios de Limeira, Paulinia, Piracicaba, Sumaré e Americana. Segundo a empresa ERM estas audiências tiveram mais caráter participativo que informativo, resultando algumas de elas muito polêmicas.	No período de informação pública foram apresentadas alegações do Grupo de Estudo e Proteção dos Ecossistemas do Campo – GEPEC, o Conselho Comarcal da Ribera do Ebre, e as prefeituras dos municípios de Miravet e Tivissa. Não foram apresentadas alegações nas audiências públicas realizadas em Móra la Nova.
Decisão quanto aprovação do empreendimento	O DAIA analisou o EIA considerando as manifestações resultantes da audiência pública, e demais estudos, emitindo um parecer técnico favorável à viabilidade ambiental do empreendimento e estabelecendo as condições para a LI. Em março de 2002 o Consemia emitiu o parecer técnico favorável à implantação da usina. A SMA emitiu a I.P., estabelecendo condições para os empreendedores obterem a I.I.	Em janeiro de 2001, a ponencia emitiu uma declaração de impacto com caráter favorável ao empreendimento e formulou uma proposta de resolução outorgando a autorização ambiental à empresa ENRON. Na autorização foram estabelecidas condições para a instalação da usina.
Acompanhamento da implementação	O empreendimento não foi implantado.	O empreendimento não foi implantado.

Fonte: Elaboração própria

A modo de resumo, podem-se extrair as seguintes semelhanças e diferenças entre ambos casos.

#### Semelhanças

- ✓ Em ambos casos, a implantação de usinas de grande potência fica justificada pelo aumento da demanda de energia na região. A solução ao racionamento da eletricidade em ambos casos estaria em uma abordagem multilateral do problema; por um lado construir mais centrais hidrelétricas e termoelétricas, no caso do Brasil, e termoelétricas na Espanha (operando a gás natural), e por o outro estimular políticas de economia de energia e uso de fontes renováveis.

- ✓ Os dois empreendimentos seriam construídos em regiões altamente industrializadas, as quais geram a maioria da energia consumida no resto do estado. Devido à concentração industrial, são zonas já poluídas onde os recursos ambientais são frágeis.
- ✓ Os aspectos mais analisados e problemáticos do processo foram os referentes à poluição atmosférica e ao consumo de recursos hídricos, impactos diretos das termoelétricas.
- ✓ Foram casos socialmente muito polêmicos, onde as questões ambientais levantadas tanto por grupos ambientalistas como pela população tiveram importância geral em todo o processo condicionando-o.
- ✓ Em ambos casos foram concedidas a licença prévia e a autorização ambiental, em São Paulo e na Catalunha respectivamente, mas o empreendimento não chegou a ser implantado. Pode-se afirmar que a oposição popular em ambos casos foi um dos fatores determinantes para a decisão das empresas de não construir as usinas. Por isso a etapa de acompanhamento da implementação do empreendimento não é considerada na tabela 15.

#### Diferenças

- ✓ O licenciamento na Catalunha foi um processo rápido, a solicitude foi apresentada em julho de 2000 e o empreendimento foi autorizado em janeiro de 2001, cumprindo assim o prazo determinado no artigo 35.I do decreto 136/99 de concessão da autorização ambiental em seis meses. Não foram pedidas complementações à solicitude e informação apresentadas, considerando que a documentação era suficiente e idônea para demonstrar a viabilidade do empreendimento. O processo de Carioba II foi mais demorado, durando dois anos, já que foram exigidas complementações ao EIA e estudos mais detalhados.
- ✓ No Brasil, devido à tradicional geração de energia mediante as hidroelétricas, existe uma grande desconfiança em outras formas de geração, comparando a geração termoelétrica a gás natural com a de outros combustíveis mais poluentes (óleos, diesel). Na Espanha, esta solução começou a ser adotada na década dos 80, como alternativa a outras fontes de geração como a nuclear, sendo já mais usual.
- ✓ Finalmente na tabela 16 ficam refletidos de forma quantitativa os consumos de recursos naturais e emissões de poluentes previstos para ambas usinas.

**Tabela 16**  
**Consumos de recursos e emissões de poluentes de ambas usinas**

Parâmetro	Carioba II – Americana		Móra la Nova – Tarragona (usando somente a gás natural)	Unidades
	Resfriamento a água	Resfriamento a ar		
Potência de operação	945		1.600	MW
Potência máxima	1.200		1.600	MW
Consumo de gás natural	4,4		7,2	Milhões m <sup>3</sup> /dia
Emissões totais NO <sub>x</sub>	182		496	kg/h
Emissões totais partículas	57		28	kg/h
Emissões totais SO <sub>2</sub>	40,1		30	kg/h
Emissões totais CO	88,2		128	kg/h
Consumo de água	1.228 - 360	120 - 33	2.520 - 700	m <sup>3</sup> /h - l/s
- no processo	1.069 - 300	32 - 9	2.088 - 580	m <sup>3</sup> /h - l/s
- devolvida ao rio	219 - 61	88 - 24	432 - 120	m <sup>3</sup> /h - l/s

## **7. Bibliografía**

II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental, Campinas, 2000. Notas de clase. Montevideo: Oficina Regional de Ciencia de la Unesco para América Latina y el Caribe, 2002.

ESPAÑA. Instituto Tecnológico Geominero de España. *Evaluación y corrección de impactos ambientales*. 2ed. Madrid, 1998. 301 p. (Serie: Ingeniería Geoambiental).

ESPAÑA. Instituto Tecnológico Geominero de España. *Guía Visual para evolución y corrección de Impactos Ambientales*. Madrid, 1998. 104 p. (Serie: Ingeniería Geoambiental).

São Paulo (Estado). Coordenadoria de Planejamento Ambiental. *A efetividade do processo de Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo: uma análise a partir de estudos de caso*. Secretaria de Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental; apresentação João Roberto Rodrigues; organizadores Ana Luiza Borja Ribeiro Lima, Hilda Renck Teixeira, Luis Enrique Sánchez. São Paulo, 1995. 87 p.

São Paulo (Estado). Coordenadoria de Planejamento Ambiental. *Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: Manual de orientação*. São Paulo, 1991. 30 p. (Série Manuais).

São Paulo (Estado). Coordenadoria de Planejamento Ambiental. *Normas Básicas sobre Licenciamento Ambiental e Estudo de Impacto Ambiental*. São Paulo, 1998. 20 p. (Documentos Ambientais).

Simpósio sobre Avaliação de Impacto Ambiental: Situação Atual e Perspectivas, São Paulo, 1991. *Textos apresentados e debates*. São Paulo: EPUSP, 1993.

Van Straaten, D. *Methodology, evaluation and scope of environmental impact assessment. NATO – CCMS pilot Study*. Brussel, 1993. 165 p.

Waltern, P. 1988. An introduction guide to EIA. In: P. Wathern (org.), *Environmental Impact Assessment. Theory and practice*. Unwin Hyman, London, p. 3-30.

## **Documentos e estudos consultados**

Cetesb (2001). Parecer Técnico 007/01/EQ/EE

‘Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya’ (2001). Autorização ambiental do projeto de central de geração de energia elétrica de ciclo combinado de 1.600 MW em Móra la Nova.

ERM Brasil (2001). Usina Termoelétrica Carioba II. (v1) EIA. Caracterização do Empreendimento. (v2) EIA. Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência. (v3) EIA. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais. (v4) Anexos. (v5) Anexos. (v6) Relatório Técnico. Análise de Risco da Usina de Geração de Energia e do Ramal de Interligação com o GASBOL. (v7) Relatório de Complementações. (v8) Respostas aos Questionamentos realizados pela CETESB através de Parecer Técnico. (v9) Complementação ao EIA, Atendendo a Solicitação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. (v10) Esclarecimento sobre as questões levantadas nos documentos encaminhados ao Empreendedor pela CPRN/DAIA. (v11) Estudo de Dispersão de Poluentes. (v12) Estudo de Dispersão de Poluentes. (v13) Análise de risco da usina. (v14) Documentos entregues como subsídio às Discussões dos grupos Técnicos do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

SMA (2001). Termo de Referência para a Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da Usina Termoelétrica Carioba II. 04112001. Documento Interno.

UNICAMP / UNIMEP (2001). Parecer Técnico respondendo a requisitos formulados pela prefeitura municipal de Americana sobre a Usina termoelétrica Carioba II.

O estudo realizado sobre a usina de Móra la Nova foi realizado em base ao ‘Estudo de Impacto Ambiental de uma Usina de Ciclo Combinado de 1.600 MW em Móra la Nova’ realizado na disciplina ‘Avaliação de Impacto Ambiental’ com o professor José Maria Baldasano na ‘Escola Técnica Superior de Enginyers Industrials de Barcelona’ (ETSEIB - UPC).

Foi realizada uma entrevista com Aldérico Marchi, engenheiro da empresa ERM Brasil, responsável da elaboração do EIA / RIMA da usina Carioba II.

#### Páginas da web consultadas

- <http://www.abraget.com.br>
- <http://www.ambiente.sp.gov.br>
- [http://www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/003/08/27\\_ibama.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/003/08/27_ibama.asp)
- <http://www.cogeneracion.org/prensa/100048.htm>
- <http://cogeneracion.org/prensa/100063.htm>
- <http://www.energynews.efei.br/anterior/EEN-010904.htm>
- <http://www.energynews.efei.br/anterior/EEN-030101.htm>
- <http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2001/nov/12/155.htm>
- <http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2001/nov/14/191.htm>
- <http://www.expansiondirecto.com/edicion/noticia/0,2458,3363,00.html>
- [http://www.fem.unicamp.br/~seva/parecerpma\\_sevaeferreira2.pdf](http://www.fem.unicamp.br/~seva/parecerpma_sevaeferreira2.pdf)
- <http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/poluicao.html>
- [www.gencat.net](http://www.gencat.net)
- [www.icaen.es](http://www.icaen.es)
- [http://www.icaen.es/icaen/JSPAdmin\\_html/documents/pk74b1efmt-1972673737.pdf](http://www.icaen.es/icaen/JSPAdmin_html/documents/pk74b1efmt-1972673737.pdf)
- <http://www.riberaonline.com/enronR.html>

