



Artigo Original

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v20n12026p3-16

Submetido em: 30 jun. 2025

Aceito em: 28 jul. 2026

UTE Marlim Azul e os riscos do licenciamento ambiental individualizado no Brasil

UTE Marlim Azul and the risks of individualized environmental licensing in Brazil

UTE Marlim Azul y los riesgos del licenciamiento ambiental individualizado en Brasil

Gabriel Maia Tavares  <https://orcid.org/0009-0004-2819-3251>

Instituto Federal Fluminense

Mestre em Engenharia Ambiental pelo IFF.

E-mail: nichsouz@msn.com

Augusto Eduardo Miranda Pinto  <https://orcid.org/0009-0004-2819-3251>

Instituto Federal Fluminense

Doutorado em Direito da Cidade pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Professor no Instituto Federal Fluminense, Campus Macaé -Macaé/RJ –Brasil.

E-mail: augustoepinto@gmail.com

Marcos Antonio Cruz Moreira  <https://orcid.org/0000-0001-9928-7846>

Instituto Federal Fluminense

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense), Campus Macaé -Macaé/RJ –Brasil.

E-mail: macruz@iff.edu.br

Resumo: O licenciamento ambiental, ferramenta da Política Nacional do Meio Ambiente, apresenta falhas exploráveis em processos individualizados. Este estudo demonstra as consequências desta prática, analisando as inconsistências na avaliação dos impactos ambientais do consumo de água pela Usina Termelétrica (UTE) Marlim Azul I, em Macaé-RJ. A metodologia baseou-se na análise documental, comparando o projeto emitido para solicitação da licença prévia com a outorga emitida pelo INEA para a UTE Marlim Azul I, seu projeto efetivamente instalado e a avaliação posterior do IBAMA para sua expansão (UTE Marlim Azul II). Os resultados apontam um consumo de água potável do rio Macaé pela UTE I inconsistente com o projeto originalmente apresentado para a licença prévia, que previa ciclo de água fechado com regeneração, enquanto seu próprio projeto de expansão consegue reduzir o consumo de água em 95% ao adotar as tecnologias de regeneração previstas no projeto original. Conclui-se que o licenciamento isolado é ineficaz para projetos de grande escala, por permitir o acúmulo de impactos de diferentes empreendimentos e potencialmente ultrapassando limites aceitáveis para emissões. Recomenda-se uma abordagem sinérgica que avalie os impactos cumulativos dos empreendimentos, revisando licenças vigentes para incorporar tecnologias de mitigação já disponíveis.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental. Enchentes. Termelétricas. Recursos Hídricos.

Abstract: Environmental licensing, a tool of the National Environmental Policy, presents exploitable flaws in individualized processes. This study demonstrates the consequences of this practice by analyzing inconsistencies in the environmental impact assessment of water consumption by the Marlim Azul I Thermal Power Plant (UTE) in Macaé-RJ, Brazil. The methodology was based on documentary analysis, comparing the project submitted for the preliminary license request with the water grant issued by INEA for UTE Marlim Azul I, its actually installed project, and the subsequent assessment by IBAMA for its expansion (UTE Marlim Azul II). The results indicate a drinking water consumption from the Macaé River by UTE I that is inconsistent with the project originally submitted for the preliminary license, which foresaw a closed-loop water cycle with regeneration, while its own expansion project manages to reduce water consumption by 95% by adopting the regeneration technologies planned in the original project. It is concluded that isolated licensing is ineffective for large-scale projects, as it allows for the accumulation of impacts from different ventures and potentially exceeds acceptable emission limits. A synergistic approach is recommended that assesses the cumulative impacts of projects, reviewing current licenses to incorporate readily available mitigation technologies.

Keywords: Environmental Licensing. Floods. Thermoelectric Power Plants. Water Resources.

Resumen: El licenciamiento ambiental, una herramienta de la Política Nacional de Medio Ambiente de Brasil, presenta fallas explotables en procesos individualizados. Este estudio demuestra las consecuencias de esta práctica, analizando las inconsistencias en la evaluación de los impactos ambientales del consumo de agua por la Central Termoeléctrica (UTE) Marlim Azul I, en Macaé-RJ. La metodología se basó en el análisis documental, comparando el proyecto emitido para la solicitud de la licencia previa con la concesión de uso de agua emitida por el INEA para la UTE Marlim Azul I, su proyecto efectivamente instalado y la evaluación posterior del IBAMA para su expansión (UTE Marlim Azul II). Los resultados señalan un consumo de agua potable del río Macaé por la UTE I inconsistente con el proyecto presentado originalmente para la licencia previa, que preveía un ciclo de agua cerrado con regeneración, mientras que su propio proyecto de expansión logra reducir el consumo de agua en un 95% al adoptar las tecnologías de regeneración previstas en el proyecto original. Se concluye que el licenciamiento aislado es ineficaz para proyectos a gran escala, ya que permite la acumulación de impactos de diferentes emprendimientos y potencialmente supera los límites de emisión aceptables. Se recomienda un enfoque sinérgico que evalúe los impactos acumulativos de los proyectos, revisando las licencias vigentes para incorporar tecnologías de mitigación ya disponibles.

Palabras clave: Licenciamiento Ambiental. Inundaciones. Centrales Termoeléctricas. Recursos Hídricos.

1 Introdução

O final do século XX foi um período de crescente conscientização sobre o impacto das ações antrópicas no meio ambiente, observando-se em todo mundo o surgimento de legislações voltadas à proteção ambiental e regulação de atividades que explorem recursos naturais. No Brasil, a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) consolidaram esse marco. A Constituição estabelece, em seu Art. 22, competência privativa da União para legislar sobre os recursos naturais em geral e sobre a água em específico; em seu Art. 23 incisos VI e VII, competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, assim como a proteção à flora e à fauna. Ainda, estabelece em seu Art. 225, o direito a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", texto este que inequivocamente estabelece, de forma impositiva, responsabilidades ao poder público e da coletividade.

Nesse contexto, foi instituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), composto por órgãos das diversas esferas de governo responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental (SISNAMA, 2025). Uma de suas principais ferramentas é o licenciamento ambiental, um processo administrativo que define condicionantes para a implantação e operação de empreendimentos com potencial

de impacto ambiental. No entanto, embora sua necessidade seja clara para evitar a exploração desenfreada de recursos, o processo é suscetível a falhas e inconsistências.

Este estudo demonstra as consequências danosas dessa vulnerabilidade, apontando falhas significativas na avaliação dos impactos ambientais decorrentes do consumo de água outorgado à Usina Termelétrica (UTE) Marlim Azul I, em Macaé-RJ. O objetivo é evidenciar os impactos negativos do licenciamento concedido de forma isolada, quando desconsidera as interações sinérgicas dos impactos do empreendimento licenciado com os de outros empreendimentos já licenciados ou com processo de licenciamento em andamento, bem como as particularidades da região-alvo. A análise comparativa entre o licenciamento inicial pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e a avaliação posterior do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para a expansão do projeto (UTE Marlim Azul II) revela tais distorções, sendo possível concluir pela necessidade de uma abordagem sinérgica que avalie os impactos cumulativos dos empreendimentos em escala regional.

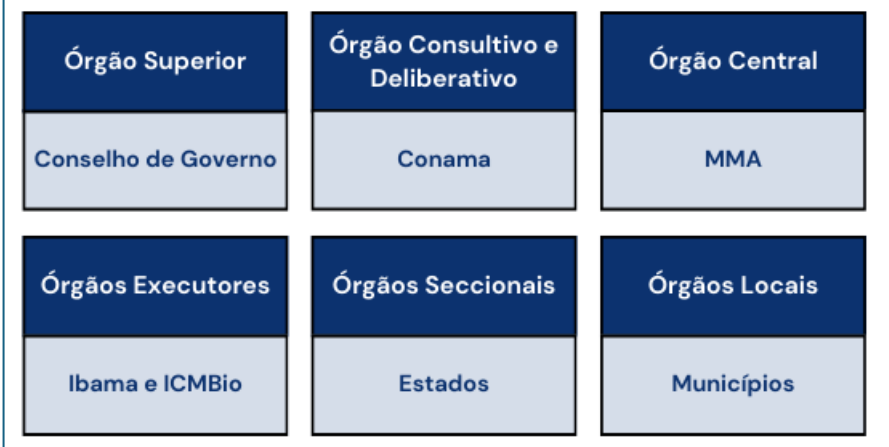
2 Revisão Teórica

2.1 O Processo de Licenciamento Ambiental no Brasil

Para cumprir a legislação, o SISNAMA delega a competência para a emissão de licenças ambientais a diferentes órgãos executivos, com base na abrangência do impacto gerado pelo empreendimento (BRASIL, 2011). A competência pode ser municipal, para danos locais; estadual, quando os impactos ultrapassam os limites de um município dentro de um mesmo estado; ou federal, se os danos se estendem por mais de um estado ou afetam áreas de proteção ambiental federais. No nível federal, o IBAMA é o principal órgão licenciador; no estado do Rio de Janeiro, a competência é do INEA; e os municípios atuam por meio de suas secretarias de meio ambiente (Figura 1).

Figura 1: O SISNAMA

O Sisnama



Fonte: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/dsisnama/conheca_o_sisnama

O processo de licenciamento ocorre em três etapas sequenciais:

- **Licença Prévia (LP):** Emitida na fase de planejamento, aprova a localização e concepção do projeto, estabelecendo requisitos para as fases seguintes.
- **Licença de Instalação (LI):** Autoriza o início da construção do empreendimento, garantindo que os planos e projetos estejam em conformidade com as condições da LP.
- **Licença de Operação (LO):** Autoriza o início das atividades, após verificação do cumprimento das licenças anteriores e das medidas de controle ambiental.

É importante observar que as licenças são atos administrativos e podem ser revisadas, suspensas ou canceladas caso as condicionantes não sejam cumpridas ou se novos fatos relevantes surgirem, cabendo ou não indenização às partes interessadas, dependendo do motivo da alteração (ANTUNES, 2023).

2.2 O Conflito de Competências: INEA versus IBAMA

Aqui chegamos a um ponto crítico, uma fragilidade do processo de licenciamento, que reside na relativa independência entre os órgãos licenciadores a despeito da competência comum destes quanto ao licenciamento, inclusive possibilitando diferenças em suas visões, ações e mesmo das suas noções do que seria um “uso racional” de recursos ou o limite aceitável de degradação para determinado ecossistema. É perfeitamente possível que um mesmo empreendimento seja avaliado de formas distintas quanto à abrangência e severidade de seu impacto, gerando conflitos de competência: a atenção simultânea de ao menos dois órgãos licenciadores, de esferas distintas, cada um atribuindo a si a responsabilidade do licenciamento ou, ainda, a

atenção de uma esfera e omissão de outra, quando há dúvida ou possibilidade de discussão sobre a abrangência dos impactos de determinado empreendimento.

Quando consideramos processos de licenciamento de grande interesse, estes atrairão, certamente, a atenção de diferentes órgãos licenciadores. Em sua ótica, o órgão ambiental estadual pode partir do entendimento de que os impactos gerados por determinado empreendimento restam contidos à sua esfera de competência, diferindo deste o entendimento do órgão federal. Ainda, por não se tratarem de leis, normas emitidas pelo IBAMA não contam necessariamente com superveniência sobre normas estaduais, diferente do que acontece na competência legislativa definida na Constituição Federal, Art. 24 §4º (BRASIL, 1988); é possível, portanto, a um estado definir normas menos restritivas que as do IBAMA, embora não se trate de assunto pacificado, gerando em determinados casos mesmo ações judiciais – pois nesses casos caberia o princípio *in dubio pro natura* (MAFFRA, 2012).

Ainda, MAFFRA (2012) nos traz um caso exemplar, que é o da Deliberação Normativa 74/2004 do COPAM, o Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais: pela deliberação do órgão estadual, era possível que determinados empreendimentos considerados de baixo impacto fizessem um licenciamento ambiental simplificado, sem necessidade de elaboração de EIA/RIMA, inclusive para casos de projetos agropecuários de área superior a 1.000 ha, quando áreas acima deste limite entravam em conflito direto com o inciso XVII do Art.2 da Resolução CONAMA nº 237/97 (MAFFRA, 2012). Desde então, a DN 74/2004 foi revogada, sendo substituída pela DN 217/2017, também do COPAM, em que os limites para licenciamento simplificado atendem ao requisito do CONAMA, cessando o conflito.

Cabe observar que tais conflitos, quando resolvidos em regime colaborativo, retornam impactos positivos, no sentido de atingir-se a melhor solução entendida por ambos os órgãos, e reforçar ou estabelecer critérios mais objetivos. Entretanto, com a mera possibilidade abre-se brechas para que, em particular nos casos em que um dos órgãos se omite da discussão, influências de interesses privados atuantes em uma única esfera de Estado – municipal, estadual ou federal – manipulem negativamente o resultado final. Conforme ANDRADE (2016), há o entendimento de que a atuação de um sistema de “proteção ambiental cumulativa significa um grande avanço na preservação dos recursos naturais, visto que, dessa forma, pode-se neutralizar a corrupção e as influências inoficiais que acontecem nas outras esferas de estado.” (ANDRADE, 2016, P.58 *apud* DALLARI, 1991, p.11).

O caso da UTE Marlim Azul, em Macaé-RJ, exemplifica situação em que o limite de competências entre IBAMA e INEA não estava claro, sendo posteriormente regulamentado, mas sem que o IBAMA interferisse no processo inicialmente protocolado junto ao INEA. Originalmente, a solicitação de licenciamento para o empreendimento Vale Azul (antes de mudar de nome para Marlim Azul) foi enviada ao INEA, que emitiu uma outorga para captação de água do rio Macaé (INEA, 2018). Desde o início do processo

sabia-se que somente a necessidade de captação de água oriunda de um corpo hídrico que abastece múltiplos municípios já causaria impacto além da competência do município de Macaé, onde ocorreria a construção da UTE, motivo pelo qual a análise deveria ocorrer não na esfera municipal, mas ao menos na esfera estadual.

A solicitação da licença, contudo, foi anterior ao Decreto nº 8.437/2015 (BRASIL, 2015), que estabeleceu competência federal (IBAMA) para usinas termelétricas com potência superior a 300 MW. Tal alteração, justificável pela abrangência de impactos gerados por este tipo de empreendimento e que fugiam ao rol de impactos tipicamente avaliados pelas entidades regulamentadoras estaduais, levou a uma sobreposição de competências: o INEA emitiu a LP para os três módulos previstos e as licenças LI e LO para a UTE Marlim Azul I, mas as licenças LI e LO dos módulos seguintes passaram a ser de responsabilidade do IBAMA.

E justamente a distinção de interpretação e rigor na aplicação dos princípios legais dentre os dois diferentes órgãos permitiu a clara visualização das fragilidades do processo de licenciamento neste estudo de caso.

3 Material e Método

Este estudo de caso foi conduzido por meio de uma análise documental e revisão bibliográfica. A pesquisa concentrou-se nos documentos oficiais relacionados ao licenciamento ambiental da UTE Marlim Azul, com destaque para: a outorga nº IN002565 de uso de recursos hídricos emitida pelo INEA (INEA, 2018); o Parecer Técnico nº 001/2023 do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras (CBH Macaé, 2023); o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) original do projeto (SQUALO, 2009); e os materiais da audiência pública para a expansão (UTE Marlim Azul II), conduzida pelo IBAMA (ARKE, 2023). A metodologia comparativa foi utilizada para contrastar as premissas e os impactos avaliados em diferentes fases e por diferentes órgãos (INEA e IBAMA), a fim de identificar inconsistências e demonstrar os riscos do licenciamento individualizado.

4 Resultados e Discussão

4.1 A Outorga de Água e Inconsistências no Consumo

Consideremos aqui a outorga concedida pelo INEA em 2018. Tal documento permitiu à UTE Marlim Azul I a captação de água do rio Macaé, diuturnamente, nas condições resumidas abaixo, no Quadro 1:

Quadro 1: Condições pactuadas para captação de água pela UTE Marlim Azul.

Captação	Corpo hídrico	Rio Macaé
	Vazão máxima	516 m³/h
	Vazão média	516 m³/h
	Volume diário	12.384 m³
	Tempo	24h/d
	Período	30 d/mês
	Coord. Geográficas	Lat. 22° 18' 26,5" S Long. 41° 49' 17,4" O*
Lançamento	Corpo hídrico	Rio sem denominação oficial
	Vazão máxima	516 m³/h
	Vazão média	516 m³/h
	Volume diário	12.384 m³
	Tempo	24h/d
	Período	30 d/mês
	Coord. Geográficas	Lat. 22° 21' 51,7" S Long. 41° 52' 34,2" O*

* Datum: SIRGAS 2000

Fonte: Parecer do CBH 001/2023, adaptado da Outorga INEA nº IN002565

Condições pactuadas para captação de água pela UTE Marlim Azul.:

Notamos aqui, primeiramente, a enorme quantidade a que a outorga diz respeito: 516m³/h, vazão que resulta em um volume diário de até 12.384 m³/d, equivalente a 12,384 milhões de litros por dia ou 12,384 mil toneladas de água por dia, valores claramente exorbitantes.

A fim de comparação, estimando de forma conservadora o volume de água consumido por dia por pessoa como sendo aproximadamente 150 litros – já que a ONU estabelece uma estimativa de referência de consumo de 110 litros/dia por pessoa como limite mínimo aceitável, sendo que se estima que o consumo no Brasil é tipicamente bem superior a isso. Considerando também os dados do censo de 2022, que mostrava 246.391 pessoas residindo no município de Macaé, temos que o consumo global de água no município para a sustentação direta de sua população gira em torno de 36,959 mil litros/dia de água. Ou seja, quando comparamos o volume outorgado à UTE e o volume consumido pelo município, vemos que um único empreendimento poderia chegar a consumir mais de 1/3 de todo o volume de água consumido pelos moradores do município, demonstrando a desproporcionalidade da cifra outorgada.

Ainda, podemos notar também no Quadro 1: Condições pactuadas para captação de água pela UTE Marlim Azul., que a outorga prevê limites idênticos para captação e lançamento de água: pode-se inferir deste detalhe

que a análise do INEA presumia o uso, tratamento e retorno da água ao corpo hídrico na forma de efluente. Contudo, diferente do especificado no pedido original de licença de 2009 (SQUALO, 2009), não foi instalado sistema de regeneração de água na usina, de modo que seu projeto alterou-se de um sistema de ciclo fechado de água – em que a água utilizada é regenerada e reinserida no ciclo – para um sistema de ciclo aberto – em que água é captada, tratada, utilizada e descartada ao ambiente, exigindo captação contínua de água para que a usina continue operando – e que o destino da água descartada não era tratamento e retorno ao rio, mas a dispersão na atmosfera na forma de vapor, um impacto aparentemente não mapeado no processo de licenciamento.

Com efeito, quando consideramos o estudo de impacto ambiental e o relatório de impacto ambiental enviados originalmente para a concessão da licença prévia do projeto UTE Vale Azul I a III (que posteriormente foi renomeado para Marlim Azul), a proposta em relação ao consumo de água pelos empreendimentos era totalmente diferente. O RIMA original do projeto, de 2009, afirmava categoricamente que:

A demanda média de água de uma central termelétrica operando em ciclo a vapor simples é da ordem de 94 m³ por MWh. No caso de ciclos combinados, o valor é de aproximadamente 40 m³ por MWh. **Entretanto, conforme já assinalado anteriormente, as UTE VALE AZUL I, II e III funcionarão em regime de reutilização plena de toda água utilizada em seu processo. Esse expediente permite uma drástica redução do consumo de água para um nível diário em torno de apenas 3 m³ (3.000 litros) de água para suprir as perdas no ciclo de produção e nas instalações sanitárias de cada Planta.** (SQUALO, 2009, p.124, grifo nosso); e,

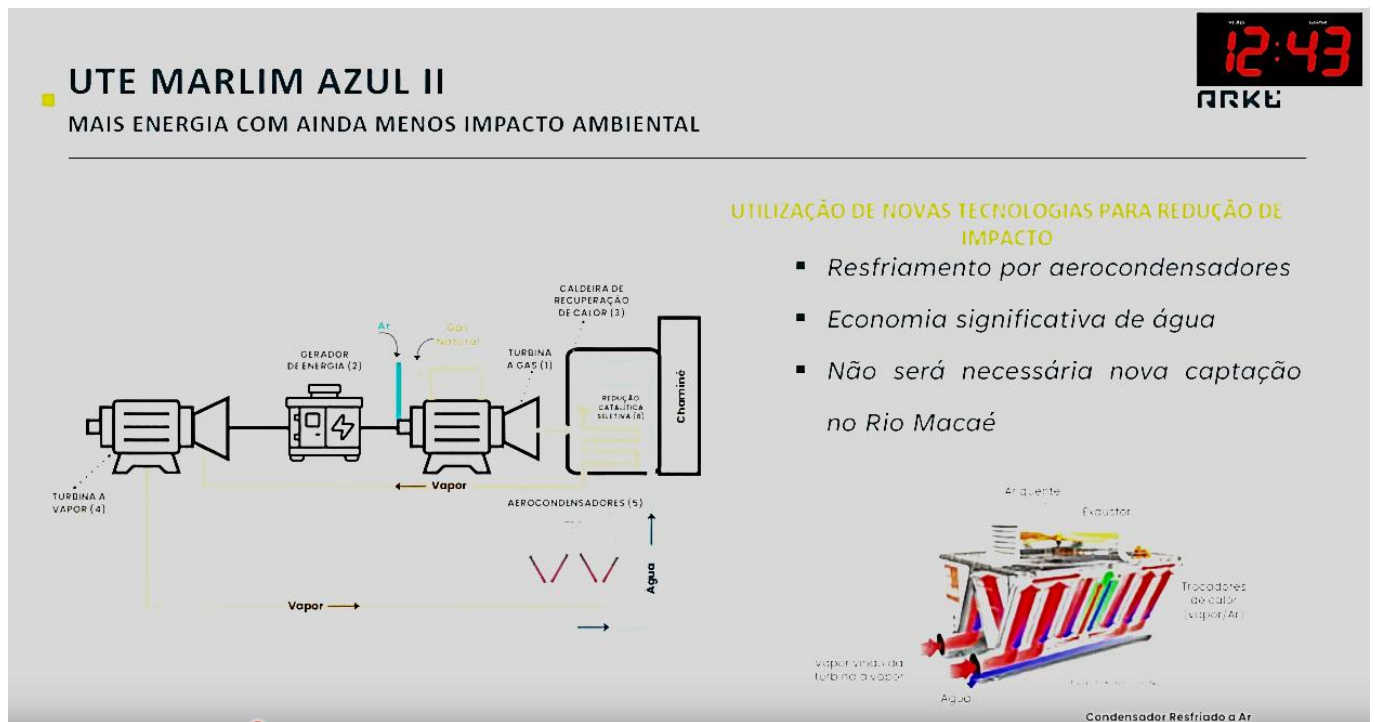
A água bruta necessária para as UTE VALE AZUL I, II e III incluindo a água para o Sistema de Combate a Incêndios será proveniente de poço artesiano, mediante pedido de outorga às autoridades competentes. **A água necessária para o processamento em cada Usina será permanentemente reaproveitada.** (SQUALO, 2009, p.12, grifo nosso);

Fica claro, então, que o planejamento inicial e o que foi efetivamente executado divergem. Era previsto originalmente o uso de sistemas de recuperação da água utilizada, com reaproveitamento de praticamente todo o volume, que recircularia dentro das usinas. O volume de água a ser outorgado deveria ser somente o volume utilizado inicialmente para a composição dos sistemas e de um reservatório próprios, consumo este pontual na implementação do empreendimento, e posteriormente o volume necessário para abastecimento e consumo humano, das equipes que lá trabalhariam, bem como funções sanitárias e de incêndio, volume este citado e determinado como 3m³/dia. Sem o sistema de regeneração de água, o consumo catapultou-se de 3m³/d para algo em torno de 12 mil m³/d, ou seja, um aumento, sem clara justificativa, da ordem de 400.000%.

Não se pode aqui afirmar se alguma ocorrência motivou a alteração, sendo comunicada ao INEA e concedida a outorga com a alteração, ou se a outorga ocorreu de forma desmedida e, como resultado, o empreendimento decidiu utilizá-la e eliminar o sistema de regeneração. Mas é claro que essa divergência entre o planejado e o executado evidencia uma alteração crucial no projeto.

A tecnologia de reutilização não apenas era viável como, muito embora já tivesse sido proposta desde o início do processo junto ao INEA, foi apresentada novamente à população durante audiência pública como uma "nova tecnologia para redução de impacto ambiental" no processo de licenciamento da primeira expansão do empreendimento, a UTE Marlim Azul II, prevendo uma economia de 95% da água consumida pela UTE I (ARKE, 2023), vide Figura 2:

Figura 2: Extrato da audiência pública do licenciamento da UTE Marlim Azul II



Fonte: ARKE, 2023. Gravação original da audiência disponível online em https://www.youtube.com/watch?v=HPAYbvUUt_Q

Dadas as evidências, fica bem claro o ocorrido: houve alteração dos sistemas originalmente planejados, no sentido de dispensar todo o processo de recuperação da água utilizada – possivelmente por motivos de custo não se descartando, no entanto, outros potenciais motivos plausíveis como prazo, acordos comerciais etc. – mas em último caso possibilitada tecnicamente pela outorga favorável do INEA, que permitiu a dispensa de tais equipamentos através da contínua e massiva captação de água do rio Macaé e descarte da água rejeitada pelas turbinas na forma de volumes avassaladores de vapor.

Pelos dados do próprio EIA, o consumo de água de uma termelétrica de ciclo combinado seria, para os sistemas instalados na UTE, inferior a 40 m³/dia por MW. Consideremos, portanto, valores da ordem de 20m³/dia por MW instalado. Como a unidade possui 565 MW de potência, estimamos um consumo da ordem de 11.300 m³/dia, consistente com a outorga oferecida (12.384 m³/dia). Ainda conforme o mesmo documento, entende-se que com os sistemas de regeneração esse consumo reduz-se a somente 3m³/dia, explicando a redução de 95% anunciada para o módulo II. Portanto, a tecnologia proposta como novidade equivale à já proposta em 2009, encontra-se claramente disponível e é técnica e economicamente viável – de outra forma

não faria parte do projeto do módulo II – portanto restam ocultos os argumentos que impediram sua implantação no módulo I, ou qual seria a motivação de apresentá-la desta forma durante audiência pública.

4.2 Falhas no Processo de Análise: Desconsideração dos Efeitos de Acumulação e Sinergia com Impactos de Outros Empreendimentos

A análise dos documentos do processo de licenciamento da UTE Marlim Azul revela uma falha aparentemente sistêmica, parte integrante do processo de licenciamento em si, que é a dificuldade em avaliar os impactos gerados pelo empreendimento considerando os potenciais de acumulação e/ou sinergia com outros empreendimentos. Caso semelhante é abordado por ONOFRE, *et al.* (2022), em que a mesma característica de ausência de análise de impactos cumulativos é observada no complexo industrial portuário de Pontal do Paraná, onde diversos empreendimentos requeriam licenças em paralelo, por diferentes empresas, mas em um mesmo complexo industrial sem que, no entanto, houvesse uma metodologia de análise cumulativa dos impactos destes entre si; cada empreendedor elabora um EIA independentemente, geralmente avaliando os impactos de seu próprio empreendimento considerando o ambiente local isento de quaisquer outros impactos.

Sabemos que cada ecossistema possui um limite, uma capacidade natural de regenerar recursos ou de tolerar abusos, como poluentes e emissões conhecida como capacidade de suporte do ecossistema (ODUM, 1988). É lógico, portanto, que para permitir, de forma responsável e em consonância com a legislação, a instalação de empreendimentos que gerarão impactos ambientais, faz-se necessário conhecer, *a priori* e quantitativamente, o impacto que será gerado, incluindo possíveis emissões de substâncias e poluentes; o atual estado de degradação do ambiente que será afetado; e a capacidade de suporte do ecossistema (AMAZONAS, 2009).

Ao atribuir ao próprio empreendedor a análise dos impactos que serão causados pelo empreendimento, na forma de EIA/RIMA, bem como a necessidade de exigir-se que o próprio ambiente impactado seja analisado durante tal estudo, os órgãos licenciadores demonstram sua ignorância acerca do estado atual do ecossistema. Em relação à capacidade de suporte, os órgãos baseiam-se em normas, resoluções e decretos para estimar os limites aceitáveis para exaustão do meio ambiente, porém mesmo assim decisões no mínimo obscuras ocorrem ocasionalmente: o Parecer do CBH Macaé (2023) aponta que, segundo a Resolução INEA nº 171/2019, a vazão outorgável no trecho de captação seria de 40% da Q95% (vazão mínima de referência). No entanto, em 2012, 38% da Q95% já estariam comprometidos por outros usos (CBH MACAÉ, 2023). Desta forma, apenas 2% da Q95% (ou 734,4 m³/h) restariam disponíveis para todos os novos empreendimentos que fossem porventura licenciados e exigissem outorga de uso do rio.

Apesar disso, o INEA outorgou a captação de 516 m³/h — 70,3% de todo o volume remanescente disponível — a este único empreendimento, numa região com planos para ao menos outras 10 UTEs¹. Isso demonstra que o licenciamento em curso ignorou a demanda de projetos paralelos e a capacidade de suporte do ecossistema, criando um cenário de “*overbooking* de recursos”. A ONG Arayara moveu ações civis públicas denunciando exatamente essa falha em considerar a sinergia dos impactos, não apenas hídricos, mas também de poluição atmosférica, em uma região já com altos índices de concentrações de poluentes (ARAYARA, 2022). Estudos do IEMA em 2020 já mostravam que a qualidade do ar em Macaé ultrapassava os limites recomendados pela OMS, mesmo antes da operação dessas novas termelétricas (IEMA, 2021), que gerarão novas emissões de poluentes na região.

4.3 Sinergia dos Impactos com a Topografia Local e Emissões Acumuladas na Região

Conforme discutimos, não havia previsão original de que o descarte de água na forma de vapor — estamos falando aqui na liberação de até 12,3 mil toneladas de vapor de água por dia na atmosfera — pela UTE Marlim Azul I fosse considerado um impacto ambiental relevante. Em verdade, segundo o estudo emitido por SQUALO (2009), tal emissão sequer estava planejada. No entanto, liberação de excessivos volumes de vapor agravam diretamente o problema crônico de enchentes sazonais em Macaé; segundo TAVARES, *et al.* (2018), o rio Macaé passou, ao final da década de 1960, por um processo intencional de retificação que contribuiu para frequentes e intensas enchentes na cidade. Ainda, a topografia da região favorece as enchentes: as porções do rio e seus afluentes que encontram-se em regiões mais elevadas do município caracterizam-se por um escoamento de alta velocidade, enquanto as porções localizadas nas regiões mais próximas ao nível do mar — e da cidade de Macaé — caracterizam-se por escoamentos mais lentos, favorecendo o acúmulo de água nessas regiões (IPGA, 2015). A emissão massiva de vapor favorece, portanto, o aumento da precipitação local, aumentando o volume de chuvas e, consequentemente, o acúmulo de água em suas regiões mais baixas, causando inundações (INEA, 2014).

Tamanho é o impacto dessas enchentes que diversos estudos já propunham a construção de barragens, diques, e dragagem da seção final do rio Macaé, a fim de minimizar este impacto (TAVARES, LUGON JR., *et al.*, 2018) e é, portanto, impossível desconsiderar o potencial impacto causado por tamanha liberação de vapor. Importante salientar que, conforme mencionamos, esta trata-se de uma dentre 11 UTEs¹ que planejavam-se instalar na região e seu entorno.

Quando consideramos as consequências mais complexas, derivadas das demais emissões das usinas e, principalmente, do estado já degradado do município em relação a outros contaminantes, surge também riscos como o de chuva ácida. A chuva ácida é potencial consequência da precipitação combinada com taxas elevadas

¹ A saber: 4 UTEs do projeto Nossa Senhora de Fátima, UTEs Tupã, Jaci, Norte Fluminense II, Litos I, II, III e IV, e UTEs Marlim Azul I, II e III. (CBH MACAÉ, 2023)

de dióxido de enxofre (SO₂) e de nitrogênio (NO₂), contaminantes que conforme mencionado anteriormente encontram-se em concentrações já bastante elevadas no município de Macaé, sendo que a falha em avaliar contribuições tão claras não seria caso isolado, conforme MALDONADO, RESADORI e MIOLA (2023), que descrevem um caso de ocorrência similar no licenciamento da UTE Nova Seival, chegando neste caso a judicialização, no estado do Rio Grande do Sul. Trata-se da falha sistêmica apontada na avaliação do órgão ambiental, ao desconsiderar a contribuição sinérgica das condições já presentes na região para a avaliação dos impactos decorrentes de novos empreendimentos.

Esta, por sua vez, é uma consequência ainda mais relevante ao considerarmos a abundância de áreas de proteção permanente nas proximidades e que seriam afetadas negativamente pelas chuvas contaminadas, afetando flora e fauna locais. Ironicamente, haveria também impacto à vegetação ciliar do próprio rio Macaé, potencialmente resultando em redução de volume e/ou contaminação da água do rio, dificultando a própria captação de água pela UTE.

5 Considerações finais

A análise do caso da UTE Marlim Azul evidencia que a abordagem de licenciamento ambiental utilizada no Brasil pelos órgãos delegados pela União para o licenciamento ambiental, dos quais destacamos o INEA-RJ e o IBAMA, ocorre de forma fragmentada e individualizada, e é inadequada para regiões com alta concentração de empreendimentos de grande porte. O processo peca ao não realizar, *ex ante*, estudos sobre a capacidade de suporte do ecossistema e os impactos já existentes, delegando a avaliação ao próprio empreendedor e gerando um claro conflito de interesses. A verdadeira sustentabilidade exige que os limites de uso dos recursos naturais sejam definidos previamente (AMAZONAS, 2009 e ODUM, 1988).

Urge, portanto, uma revisão dos critérios para o licenciamento ambiental, especialmente em áreas já degradadas ou de grande interesse industrial. É fundamental a adoção de uma avaliação estratégica e sinérgica que considere o impacto conjunto de todos os empreendimentos instalados e planejados antes da concessão de novas licenças (MPF e MPMO, 2021).

Para o caso específico de Macaé, alvo de grande interesse dado seu título de “capital nacional da energia” e sua condição de exaustão ou quase exaustão de uma série de indicadores de segurança e saúde ambiental, bem como das regiões em seu entorno, englobando em especial o município de Nova Friburgo, de onde parte a nascente do rio Macaé, recomenda-se a revisão das licenças já emitidas, como é o caso da UTE Marlim Azul I. A implementação de medidas de mitigação que, mesmo tecnicamente simples e de relativamente pequeno impacto econômico ao empreendimento, como a replicação do sistema de regeneração de vapor previsto para o módulo II, trariam grande redução de impactos ambientais e deveriam ser consideradas condicionantes para a continuidade da operação ou, no mínimo, para a aprovação de suas expansões. Tal medida, tecnicamente viável uma vez que foi proposta inicialmente e no módulo II, reduziria

o consumo de água em mais de 90%, aliviando a pressão sobre o rio Macaé e mitigando os riscos de agravamento das enchentes no município, uma vez que eliminaria a emissão de vapor.

Referências

AMAZONAS, M. D. C. Valor Ambiental em uma Perspectiva Heterodoxa Institucional-Ecológica. **Economia e Sociedade**, Campinas, SP, v.18, n.1, Abril de 2009. p.183-212.

ANDRADE, M. V. M. **Direito Ambiental**. 23ª ed. Barueri, SP. Editora Atlas, 2023.

ANTUNES, PAULO DE BESSA. OS CONFLITOS DE COMPETÊNCIA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL. **Revista Carioca de Direito**, v. 2, n. 1, p. 52-71. Rio de Janeiro, RJ. , Jan./jun. de 2021.

ARAYARA. ARAYARA.ORG entra com sequência de ações civis públicas contra projetos de termelétricas em Macaé no Rio de Janeiro, 04 de novembro 2022. Disponível em: <<https://arayara.org/arayara-org-entra-com-sequencia-de-acoes-civis-publicas-contr-projetos-de-termeletricas-em-macae-no-rio-de-janeiro/>>.

ARKE. **Audiência Pública UTE Marlim Azul II**. Macaé: IBAMA. 05 de outubro de 2023.

BARCELOS, E. Á. D. S. Desregulação ambiental e disputas políticas: Uma breve retrospectiva do desmonte do licenciamento ambiental no Brasil. **AMBIENTES - Revista de Geografia e Ecologia Política**, v.2, n.2, p.278, 2020. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/26589>>. Acesso em: 07 de junho de 2025.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**, 1981.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Brasília, 1988.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 16 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002. PL 634/1975.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 08 de Dezembro de 2011, 2011.

BRASIL. Decreto nº 8.437, de 22 de Abril de 2015, Brasília, 2015.

CBH MACAÉ. **Parecer Técnico CBH Macaé nº 001/2023, do Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras**. Rio das Ostras-RJ, Brasil. 2023.

CONAMA. Resolução nº 237 de 19 de Dezembro de 1997, Brasília, 1997.

HOFMANN, R. M. **Gargalos do Licenciamento Ambiental Federal no Brasil**. Câmara dos Deputados. Brasília, DF. Julho de 2015.

IEMA. Moradores de Macaé (RJ) já respiram ar poluído e estão pressionados por novos projetos termelétricos, mostra novo estudo do IEMA. **IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente**, Dezembro 2020. Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/moradores-de-macae-rj-ja-respiram-ar-poluido-e-estao-pressionados-por-novos-projetos-termeletricos-mostra-novo-estudo-do-iema-20211215>>.

- IEMA. **Plataforma da Qualidade do Ar: Qualidade do Ar em Macaé (RJ)**. [S.l.]. 2021.
- INEA. **Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé/Ostras**. [S.l.]. 2014.
- INEA. Outorga INEA nº IN002565, de 27 de Dezembro de 2018, Rio de Janeiro, 2018.
- INEA. Resolução INEA nº 171, de 27 de Março de 2019. **ATO DO CONSELHO DIRETOR DO INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA**, 2019.
- IPGA. **Atlas Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé**. 1ª ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Nova Triade do Brasil Ltda., 2015.
- MAFFRA, M.A. Conflitos Normativos em Matéria Ambiental: A Prevalência da Proteção. **Revista Jurídica da Escola Superior do Ministério Público de São Paulo**. P.129-145. São Paulo, SP - RJ, 2012.
- MALDONADO, E. E.; RESADORI, A. H.; MIOLA, T. Z. Litigância climática no sul do Brasil: o caso da Usina Termelétrica Nova Seival. **Revista Direito e Práxis** 14, Março de 2023.
- MARLIM AZUL. **EIA - Estudo de Impacto Ambiental - Subestação Marlim Azul**. [S.l.]. 2019. (3492-00-EIA-RL-0001-00).
- MPF; MPGO. **MPGO e MPF reafirmam necessidade de estudo de impactos cumulativos e sinérgico para licenciamento de empreendimentos hidrelétricos**. 01 de setembro de 2021. Disponível em: <<https://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/mpgo-e-mpf-reafirmam-necessidade-de-estudo-de-impactos-cumulativos-e-sinergico-para-licenciamento-de-empreendimentos-hidreletricos>>. Acesso em: 07 Junho 2025.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. 1ª ed. ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Guanabara Koogan S.A., 1988.
- ONOFRE, E. V. *et al.* A AUSÊNCIA DE ANÁLISE DE IMPACTOS CUMULATIVOS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO, PONTAL DO PANAMÁ, LITORAL SUL DO BRASIL. **Sustainability in Debate**. Brasília, DF, v. 13, n. 3, p. 155-172. Dezembro de 2022.
- ROMA, J. C.; PÊGO, B. Licenciamento Ambiental no Brasil. **IPEA - Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Jul.-Dez. 2016. P.93-95. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7119>>. Acesso em: 07 Junho 2025.
- SISNAMA. Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**, 13 de maio de 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/dsisnama/conheca_o_sisnama>.
- SQUALO. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) - UTE VALE AZUL I, II E III**. Rio de Janeiro. 2009.
- TAVARES, L. P. D. S. *et al.* WATER MANAGEMENT AND URBAN FLOOD MITIGATION: STUDIES AND PROPOSALS FOR THE MACAÉ RIVER BASIN IN BRAZIL. **Journal of Urban and Environmental Engineering**, v.12, n. n.2, 03 de novembro de 2018. 188-200.