

Análise do Licenciamento Ambiental Municipal baseado no método AHP: Uma aplicação no município de Macaé/RJ

Francisco de Assis Aguiar Alves (UFF) *franciscoalves@id.uff.br*

Yasmin Nunes Alves (UFF) *ynalves@id.uff.br*

Anna Caroline de Azevêdo Barcelos Moratelli (UFF) *carolineanna@id.uff.br*

Flávio Villela Ahmed (UCAM) *ahmedadv@terra.com.br*

Marcos dos Santos (UFF/IME) *marcosdossantos@ime.eb.br*

Resumo

O licenciamento ambiental constitui um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, sendo responsável pelo controle prévio de atividades potencialmente poluidoras e pela promoção do desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, o presente estudo analisa o licenciamento ambiental municipal como instrumento de fomento à sustentabilidade, tomando como objeto da pesquisa o município de Macaé/RJ. O problema consiste em verificar se o modelo municipal de licenciamento ambiental contribui para a mitigação de impactos ambientais e para a promoção do desenvolvimento sustentável local. O objetivo do estudo é analisar o desempenho do licenciamento ambiental por meio da ponderação de pesos estruturada pelo método multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP), permitindo a hierarquização de critérios ambientais e legais presentes nas licenças ambientais emitidas pelo município. Metodologicamente, a pesquisa possui caráter exploratório, com abordagem quali-quantitativa, estruturada por revisão bibliográfica, análise documental e estudo de caso. Foram analisadas licenças ambientais emitidas entre 2021 e 2023, considerando critérios relacionados aos estudos ambientais e ao atendimento à legislação específica. Os resultados indicaram predominância da relevância dos aspectos jurídico-institucionais e do planejamento territorial no processo licenciatório, evidenciando que a maior parte das licenças analisadas apresenta desempenho satisfatório quanto à promoção do desenvolvimento sustentável. Contudo, foram identificadas fragilidades relacionadas à limitação de medidas compensatórias e ao acompanhamento pós-licença. Conclui-se que o licenciamento ambiental municipal de Macaé demonstra potencial como instrumento de sustentabilidade, embora dependa do fortalecimento contínuo de mecanismos de controle e avaliação ambiental.

Palavras-Chave: *AHP, Desenvolvimento sustentável, Licenciamento ambiental, Gestão ambiental municipal.*

Abstract

Environmental licensing is one of the main instruments of the Brazilian National Environmental Policy, being responsible for the prior control of potentially polluting activities and for promoting sustainable development. In this context, the present study analyzes municipal environmental licensing as a tool to foster sustainability, using the municipality of Macaé/RJ as the research object. The research problem consists of verifying whether the municipal environmental licensing model contributes to the mitigation of environmental impacts and to

the promotion of local sustainable development. The objective of the study is to analyze the performance of environmental licensing through weight structuring based on the multicriteria method Analytic Hierarchy Process (AHP), allowing the prioritization of environmental and legal criteria present in environmental licenses issued by the municipality. Methodologically, the research is exploratory in nature, with a qualitative and quantitative approach, structured through bibliographic review, documentary analysis, and case study. Environmental licenses issued between 2021 and 2023 were analyzed, considering criteria related to environmental studies and compliance with specific legislation. The results indicated the predominance of legal-institutional aspects and territorial planning in the licensing process, demonstrating that most of the analyzed licenses present satisfactory performance regarding the promotion of sustainable development. However, weaknesses were identified related to the limitation of compensatory measures and post-licensing monitoring. It is concluded that municipal environmental licensing in Macaé shows potential as an instrument for sustainability, although it depends on the continuous strengthening of environmental control and evaluation mechanisms.

Keywords: *AHP, Sustainable development, Environmental licensing, Municipal environmental management.*

1. Introdução

O licenciamento ambiental consolidou-se como um dos principais mecanismos de controle prévio de atividades potencialmente poluidoras no Brasil, sendo instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei nº 6.938/1981, e posteriormente fortalecido pela Constituição Federal de 1988, que consagrou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental.

Esse instrumento de gestão busca prevenir, mitigar e compensar impactos ambientais decorrentes de empreendimentos econômicos, garantindo que atividades produtivas sejam desenvolvidas de forma compatível com a preservação dos recursos naturais e com o bem-estar social. Além disso, o processo licenciatório incorpora medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras, que contribuem para a redução dos impactos negativos e para a ampliação dos benefícios socioambientais dos empreendimentos.

Com a descentralização das competências ambientais promovida pela Lei Complementar nº 140/2011, os municípios passaram a desempenhar papel relevante na gestão ambiental, especialmente no licenciamento de atividades de impacto local. Essa mudança fortaleceu a governança ambiental municipal, mas também ampliou os desafios relacionados à capacidade técnica, institucional e administrativa dos entes locais para garantir que o licenciamento ambiental funcione como instrumento de desenvolvimento sustentável.

Diante disso, o problema de pesquisa deste estudo consiste em verificar se o modelo municipal de licenciamento ambiental contribui para a mitigação dos impactos ambientais e

para a promoção do desenvolvimento sustentável em nível local. O objetivo é analisar o desempenho do licenciamento ambiental municipal de Macaé/RJ por meio de um modelo de ponderação dos pesos dos critérios de análise desenvolvido utilizando o método multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP), permitindo a hierarquização e ponderação de critérios ambientais e legais presentes nas licenças ambientais emitidas pelo município e análise dos licenciamentos de forma individual.

A relevância do estudo justifica-se pela necessidade de aprimorar os instrumentos de gestão ambiental municipal, contribuindo para a formulação de políticas públicas mais eficientes e para o fortalecimento do licenciamento ambiental como ferramenta estratégica para a sustentabilidade. Além disso, a utilização do método AHP possibilita uma abordagem sistemática e estruturada da tomada de decisão, permitindo integrar aspectos técnicos, jurídicos e socioambientais no processo de avaliação do licenciamento ambiental. Sendo assim, esse artigo é constituído por essa introdução, seguido pelo referencial teórico aplicável, assim como a metodologia, estudo de caso e considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1. O Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental constitui um dos principais instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981, sendo responsável pelo controle prévio de atividades potencialmente poluidoras e pela promoção do desenvolvimento sustentável. Sua operacionalização ocorre por meio da exigência de estudos ambientais, especialmente o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental, bem como pela imposição de condicionantes ambientais destinadas à mitigação, compensação e potencialização dos impactos decorrentes de empreendimentos econômicos.

As medidas mitigadoras possuem caráter preventivo, sendo destinadas à redução ou atenuação dos impactos ambientais negativos, devendo ser planejadas desde a concepção do empreendimento e implementadas preferencialmente antes de sua instalação ou durante sua operação. Conforme Milaré (2022), essas medidas integram o conjunto de ações preventivas exigidas no processo licenciatório. Antunes (2025) destaca que sua aplicação pressupõe a identificação dos impactos e a avaliação da eficiência dos mecanismos adotados para reduzi-los.

As medidas compensatórias têm a finalidade de oferecer contrapartida à coletividade pelos danos ambientais inevitáveis e que não podem ter seu impacto negativo afastado pelas medidas mitigadoras. Farias (2016, p.63) esclarece que: “A compensação ambiental não visa eliminar o impacto causado pela atividade econômica, mas representa uma retribuição à coletividade pelo dano inevitável, em conformidade com o princípio do poluidor-pagador”.

As medidas potencializadoras são as iniciativas para potencializar os impactos positivos. Visam expandir ou intensificar os benefícios de um projeto para o meio ambiente ou para a comunidade local. Apesar de não serem imprescindíveis no licenciamento ambiental, são frequentemente sugeridas por políticas de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, tendo o condão de maximizar os benefícios do empreendimento com especial ênfase ao interesse local. Vladimir Passos de Freitas (2021, p.350) leciona da seguinte forma: "As ações potencializadoras integram uma postura mais proativa e estratégica da gestão socioambiental, sendo instrumentos que visam maximizar benefícios socioeconômicos e ambientais locais."

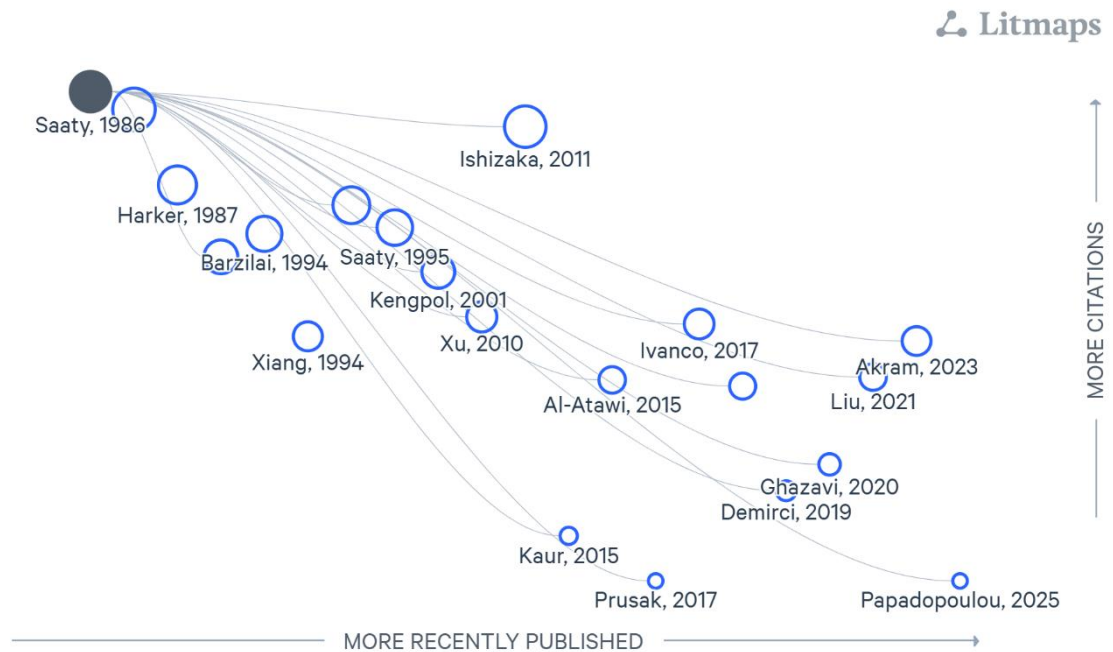
Assim, o procedimento licenciatório ambiental visa equilibrar crescimento econômico, preservação ecológica e justiça social. O desafio central, contudo, está em conciliar a crescente pressão por agilidade na tramitação de projetos com a manutenção de padrões rigorosos de avaliação ambiental. Esse dilema manifesta-se em várias esferas: jurídica, institucional e política, exigindo um exame aprofundado dos fundamentos teóricos e normativos que sustentam o licenciamento ambiental como um instrumento para o desenvolvimento sustentável.

2.2. O AHP

O processo de tomada de decisão frequentemente envolve múltiplos critérios, tornando-se complexo diante de características diversas e conflitantes; por isso, os métodos multicritérios surgem como ferramentas racionais e sistemáticas de apoio à decisão (Gomes *et al.*, 2011). Entre esses métodos, destaca-se o AHP, desenvolvido por Thomas L. Saaty, com formulação inicial em Saaty (1980) e consolidação matemática em Saaty (1986). O diferencial do AHP reside na possibilidade de incorporar dados qualitativos e julgamentos subjetivos na análise decisória (Saaty, 1980).

Desde sua criação, o método tem tido grade difusão, sendo utilizados por diversos autores, em múltiplas áreas, como pode ser observado no mapa de citação do artigo de Saaty (1986) apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Mapa Citações Saaty (1986)



Fonte: Litmaps (2026)

O método tem ampla difusão e aplicação em diversas áreas, inclusive no licenciamento ambiental e no planejamento para o desenvolvimento sustentável. Estudos recentes demonstram sua versatilidade: Sánchez-Lozano *et al.* (2023) aplicaram o AHP na hierarquização de impactos ambientais; Xie, Zhang e Chen (2022) utilizaram o método para equilibrar dimensões ambientais, sociais e econômicas; Zolfani e Aghdaie (2022) integraram o AHP a sistemas de informações geográficas; e Kahraman e Onar (2023) desenvolveram modelo para licenciamento de parques eólicos. Esses trabalhos evidenciam sua capacidade de integrar múltiplos aspectos em contextos complexos.

Conforme Gomes *et al.* (2011), o AHP envolve definição do problema, critérios e alternativas, avaliação comparativa, determinação de pesos e análise global, podendo incluir análise de sensibilidade. A estruturação ocorre de forma hierárquica. Os autores explicam que o primeiro passo consiste em identificar os aspectos principais do problema, ou seja, decisores, alternativas e critérios, e organizá-los de forma hierárquica para isso, no primeiro nível é inserido o objetivo, em seguida os critérios e subcritérios, se necessários, e as alternativas. A

análise das alternativas é então realizada, pelo tomador de decisão, por meio de uma comparação par a par utilizando a escala numérica de Saaty (1987)

Os julgamentos são organizados em matrizes, como visto na Equação 1.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Onde, $a_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j \\ \frac{1}{a_{ji}}, & i \neq j \end{cases}$, $\lambda_{\max}$ e P são, respectivamente, o maior autovalor e

autovetor de A . Ressalta-se que os valores de a_{ij} são definidos através da comparação realizada com base na escala fundamental de Saaty.

O autor dos métodos ressalta a necessidade de normalização e verificação da consistência dos dados da matriz paritária, conforme a Equação 2

$$W_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

Dessa forma, o vetor de prioridades relativas para cada um dos subcritérios é definido utilizando a Equação 3.

$$A \cdot P = \lambda_{\max} \cdot P \quad (3)$$

Por fim, é possível calcular o índice de consistência IC, conforme a Equação 4.

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (4)$$

E em seguida a razão de consistência (RC), deve ser inferior que 0,1, sendo definida pela Fórmula 5.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (5)$$

Onde, IC é o índice de consistência calcula a partir da Fórmula 4 e IR é um índice aleatório predefinido de acordo com a Tabela de Índices Randômicos proposto por Saaty (1986).

Por fim, os pesos são agregados para definição das prioridades globais.

Vale ressaltar que no artigo seminal o método é aplicado em mais etapas para hierarquização das alternativas. Nesse trabalho, a aplicação do método culminará na definição dos pesos dos subcritérios para posterior análise dos licenciamentos.

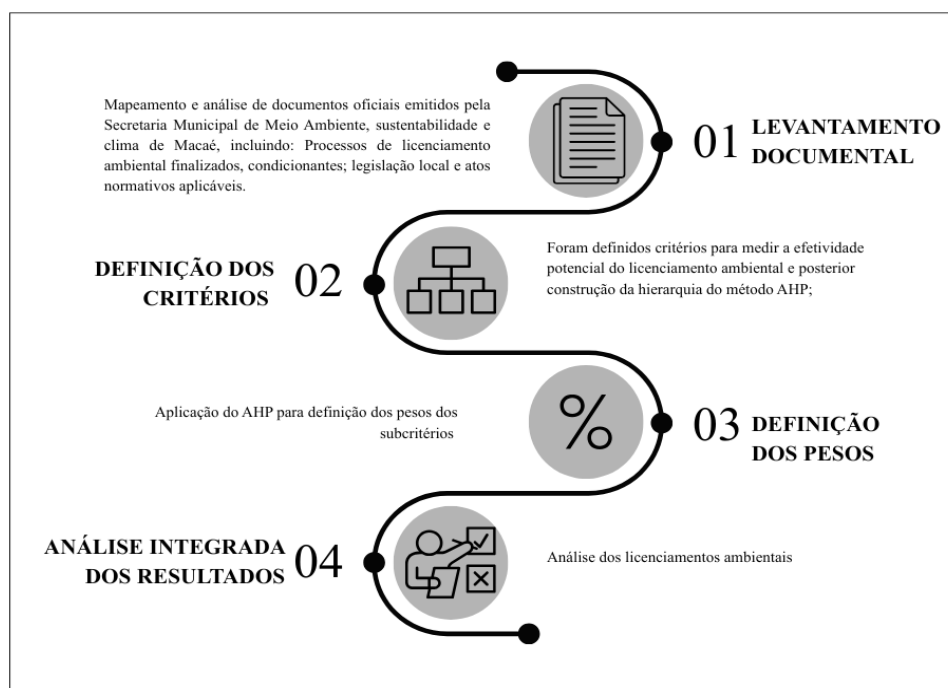
3. Metodologia

O artigo apresentado se trata de uma pesquisa exploratória estruturada por estudo de caso e uma revisão da literatura. Na revisão da literatura foi apresentado o arcabouço teórico relacionado ao Licenciamento ambiental e ao método AHP de forma a estruturar o conhecimento necessário para entendimento do estudo de caso.

O estudo de caso do município de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro, foi concebido como uma estratégia metodológica central para investigar, em profundidade, o licenciamento ambiental municipal enquanto potencial instrumento de fomento ao desenvolvimento sustentável no contexto local. Trata-se de uma abordagem qualitativa e exploratória com viés analítico-quantitativo, sustentada por métodos empíricos de coleta e avaliação de dados, ancorados na aplicação do método *AHP*.

Dessa forma o estudo de caso foi organizado em quatro etapas, conforme Figura 2.

Figura 2 - Etapas da Metodologia



Fonte: Autor (2026)

A utilização de uma abordagem mista, fundamentada no estudo de caso, possibilita uma avaliação detalhada e contextual do fenômeno em estudo. A fusão da metodologia empírica local, do AHP e da revisão bibliográfica sistemática estabelece uma fundação robusta para a geração de provas acerca do licenciamento ambiental municipal como potencial ferramenta de sustentabilidade.

4. Resultados e Discussão

O estudo de caso tem como referência o município de Macaé/RJ. A escolha do município fundamentou-se em sua relevância econômica nacional, especialmente devido à forte presença da indústria de petróleo e gás, que intensifica a pressão sobre os recursos naturais e torna o licenciamento ambiental um instrumento essencial de ordenamento territorial. Além disso, a localização litorânea da cidade amplia a complexidade dos desafios ambientais, considerando que grande parte da atividade econômica brasileira se concentra em regiões costeiras (IBGE, 2021).

Outro fator determinante foi a consolidação do arcabouço jurídico e institucional ambiental local, iniciado com a Lei Complementar nº 027/2001 e fortalecido por uma estrutura administrativa especializada, compatível com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 237/1997 e da Lei Complementar nº 140/2011. O município também tem modernizado seus procedimentos e ampliado instrumentos de transparência e controle ambiental, reforçando sua relevância como objeto de estudo.

Metodologicamente, o estudo foi estruturado em quatro etapas: levantamento documental, definição dos critérios de avaliação, aplicação do método AHP e análise integrada dos resultados, permitindo avaliar o licenciamento ambiental municipal como ferramenta de promoção do desenvolvimento sustentável.

4.1. Levantamento Documental

O levantamento documental constituiu a etapa inicial do estudo de caso, com o objetivo de compreender a estrutura normativa, os fluxos administrativos e as práticas institucionais relacionadas ao licenciamento ambiental municipal, permitindo avaliar sua efetividade como instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável. A pesquisa documental foi conduzida com base na metodologia proposta por Marconi e Lakatos (2021),

utilizando fontes primárias obtidas por meio da Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011), consultas ao portal da Prefeitura de Macaé e ao Diário Oficial do Município.

Foram analisados processos de licenciamento ambiental finalizados entre 2021 e 2023, totalizando 140 licenças, incluindo condicionantes ambientais, legislação municipal, portarias administrativas, relatórios técnicos e normas do Conselho Municipal de Meio Ambiente, com destaque para a aplicação da NOP-INEA-46 – Revisão 7 (INEA, 2024). A seleção documental baseou-se em critérios de relevância, autenticidade e atualidade, visando identificar padrões operacionais, lacunas normativas e subsídios para a construção dos critérios de avaliação utilizados na aplicação do método AHP. Vale ressaltar que, até a data da pesquisa, não havia dados disponíveis de 2024 e 2025, por esse motivo, tais anos não foram incluídos na análise. Esse critério foi usado para promover uma delimitação temporal de aproximadamente três anos, o que pareceu satisfatório diante do volume de dados com um total de 140 licenças analisadas. Esse período leva ainda em conta o período pandêmico, com seu auge em 2020, que afetou diretamente a emissão de licenças ambientais não só no município estudado, mas em todo o país, sendo assim expurgado.

O citado período também é satisfatório tendo em vista a regulamentação promovida pela Resolução do Conselho Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - COMMADS nº 13 de 23 de dezembro de 2021 (Macaé, 2021) que dispõe sobre a regulamentação de programas de educação ambiental, exigidos no procedimento de licenciamento ambiental municipal, dando eficácia ao art.93, VII, do Plano Diretor de Macaé que exige como condicionante o apoio a projetos de educação ambiental no município.

A etapa foi orientada pelas diretrizes da Lei Complementar nº 140/2011 e da Resolução CONAMA nº 237/1997, além da legislação ambiental municipal. O recorte temporal considerou o período pós-pandêmico e a regulamentação da educação ambiental prevista na Resolução COMMADS nº 13/2021 e no Plano Diretor municipal. Também se destacou a padronização procedimental promovida pelo Decreto Estadual nº 42.440/2010 e pela NOP-INEA-46, que viabilizou a aplicação do AHP.

O levantamento documental teve como finalidades específicas:

- (i) mapear a estrutura institucional do licenciamento ambiental municipal;
- (ii) identificar os principais padrões operacionais e administrativos;
- (iii) reconhecer lacunas normativas e procedimentais; e

- (iv) subsidiar a construção dos critérios de efetividade empregados na etapa posterior de aplicação do método AHP.

A sistematização dos dados coletados permitiu embasar, com rigor empírico, as etapas seguintes do estudo de caso, particularmente a definição dos critérios de avaliação da efetividade e a aplicação do método AHP.

4.2. Definição dos Critérios para Avaliação da efetividade

A etapa de definição dos critérios de avaliação constituiu fase fundamental da aplicação do método AHP, pois estruturou a base hierárquica para as comparações pareadas entre os elementos analisados. Essa etapa foi desenvolvida a partir da análise da legislação ambiental, dos documentos técnicos e das condicionantes presentes nas licenças ambientais, além da experiência administrativa do município de Macaé.

O objetivo foi identificar os principais fatores que influenciam a efetividade do licenciamento ambiental municipal como instrumento de promoção da sustentabilidade. Para isso, os critérios foram organizados em dois grupos temáticos: Estudos Ambientais e Legislação Específica. O primeiro grupo abrangeu os subcritérios área geográfica afetada, medidas mitigadoras, medidas compensatórias e medidas potencializadoras, relacionados à avaliação dos impactos ambientais e das ações de controle e melhoria socioambiental.

Área Geográfica Afetada: leva em conta a extensão e a sensibilidade ambiental do território atingido, incluindo a área ocupada pelo empreendimento e seu entorno; bem como o enquadramento da atividade principal no código de atividades potencialmente poluidoras (CAPP) respectivo que por sua vez define o Potencial Poluidor Inicial Mínimo (PPIM) e o Critério de enquadramento (CE), tudo de acordo com a NOP-INEA-46 R7 (INEA, 2024).

Medidas Mitigadoras: avalia a qualidade e aplicabilidade das ações propostas para reduzir os danos ambientais;

Medidas Compensatórias: examina as obrigações de compensação impostas ao empreendedor, como replantio e doações de mudas; apoio técnico ou financeiro as unidades de conservação da natureza; contribuição ao fundo municipal de meio ambiente; ou apoio a projetos de educação ambiental, dentre outros.

Medidas Potencializadoras: refere-se às iniciativas que ampliam os efeitos positivos do empreendimento em seus aspectos econômicos, sociais e ambientais.

O segundo grupo hierárquico corresponde ao atendimento à legislação aplicável e à conformidade legal do processo licenciatório. Os subcritérios definidos foram:

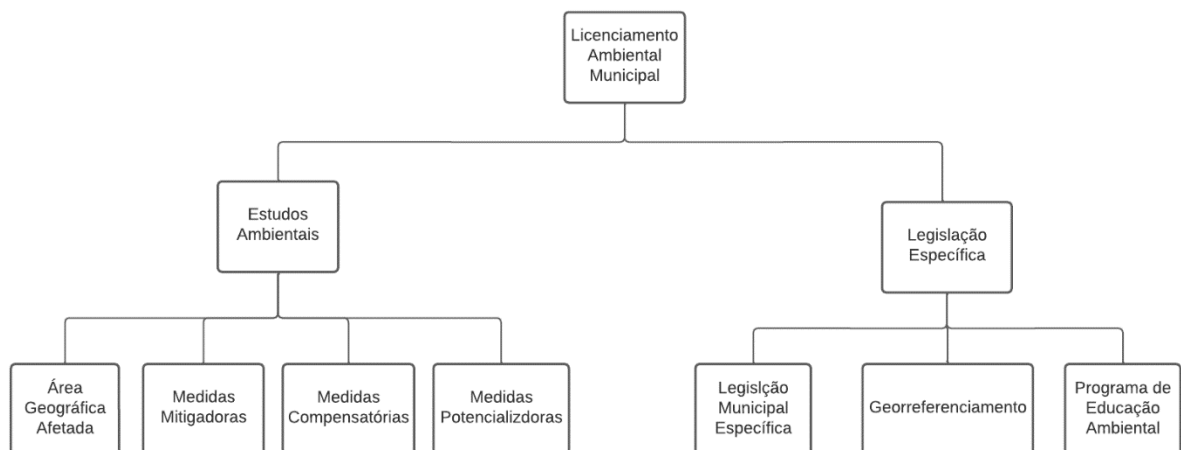
Legislação Municipal Específica: verifica a aderência às normas previstas no Código Municipal de Meio Ambiente de Macaé e demais normas contidas no arcabouço normativo do município;

Georreferenciamento: considera a promoção do ordenamento espacial do município através do georreferenciamento;

Programa de Educação Ambiental: avalia a existência de ações educativas vinculadas à licença, em conformidade com a legislação específica do município, a partir do Plano Diretor, que exige a obrigatoriedade de condicionante obrigando o desenvolvimento ou participação em programas e/ou projetos de educação ambiental.

A partir da organização dos critérios e subcritérios descritos, foi construída uma hierarquia de decisão em conformidade com os princípios do AHP, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Hierarquia de Avaliação da Efetividade do Licenciamento Ambiental Municipal do Município de Macaé/ RJ



Fonte: Autor (2025)

4.3. Definição dos Pesos

A terceira etapa do estudo de caso consistiu na aplicação do método AHP desenvolvido por Saaty (1986), com o intuito de atribuir pesos relativos aos critérios e subcritérios definidos previamente para avaliar a efetividade do licenciamento ambiental municipal no município de Macaé como potencial fomentador do desenvolvimento sustentável.

Para atender à análise qualitativa e dimensionar os pesos de cada um dos critérios e subcritérios foi empregada a experiência prática e acadêmica de um advogado com atuação na área ambiental e professor de direito ambiental há 25 anos em Macaé e região, onde foi definido para os critérios peso igual de 0,5. A análise dos subcritérios foi estruturada conforme os passos propostos por Saaty(1986).

As prioridades finais foram obtidas por meio da multiplicação dos pesos locais pelo peso global do respectivo grupo (0,5). A Tabela 1 a seguir resume os resultados:

Tabela 1 – Pesos dos Subcritérios

Subcritério	Grupo	Peso Local	Peso Final (Global)	%
Área Geográfica Afetada	Estudos Ambientais	0,400	0,200	20
Medidas Mitigadoras	Estudos Ambientais	0,200	0,100	10
Medidas Compensatórias	Estudos Ambientais	0,200	0,100	10
Medidas Potencializadoras	Estudos Ambientais	0,200	0,100	10
Legislação Municipal Específica	Legislação Específica	0,659	0,330	33
Georreferenciamento	Legislação Específica	0,260	0,130	13
Programa de Educação Ambiental	Legislação Específica	0,080	0,040	4

Fonte: Autor (2025)

Todas as matrizes de julgamento apresentaram razões de consistência inferiores a 0,1, conforme os critérios metodológicos de Saaty (1986). Isso assegura que os julgamentos realizados no processo foram logicamente coerentes, conferindo robustez ao modelo decisório gerado.

Esses resultados indicam uma valorização significativa dos elementos jurídico-institucionais e do planejamento territorial, reforçando a centralidade da articulação entre os

empreendimentos licenciados e o meio ambiente, promovendo um desenvolvimento sustentável. Além disso, destaca-se a importância da educação ambiental como instrumento de transformação e de fomento ao desenvolvimento sustentável. Por fim, indicam a necessidade de concretização das condicionantes personificadas como medidas práticas de mitigação e compensação dos impactos ambientais negativos, bem como de potencialização dos impactos ambientais positivos.

A hierarquia e os pesos obtidos foram utilizados na etapa seguinte da pesquisa para realizar a análise integrada com os dados qualitativos dos processos de licenciamento ambiental realizados em Macaé nos anos de 2021, 2022 e 2023, permitindo, assim, a elaboração de um diagnóstico crítico da efetividade dessas licenças, com base em múltiplos critérios ponderados.

4.4 Análise Integrada dos Resultados

Cada uma das licenças, disponibilizadas pelo Município de Macaé no portal da transparência, foram analisadas segundo os critérios estabelecidos na metodologia desenvolvida especificamente para o licenciamento ambiental municipal de Macaé, e com os pesos estabelecidos pela aplicação do método AHP, onde foi analisado se cada uma das licenças atendia ou não cada um dos subcritérios definidos, ao atender os subcritérios, a licença tinha o peso do mesmo atribuído a sua pontuação final.

A Título de exemplo a licença municipal de operação LMO nº 1111/2023, apresentada no Anexo A, tem sua avaliação detalhada na Tabela 4. O empreendimento teve como requerente a empresa MANSERV MONTAGEM E MANUTENÇÃO; CNPJ: 54.183.587/0008-17; com atividade principal a fabricação e montagem de máquinas e equipamentos; código 06.01.02 conforme NOP- INEA- 46-R7 (2024).

Tabela 2 – Tabela de Análise da Licença LMO nº 1111/2023

Critério	Peso	Atende ao critério	Pontuação atribuída
Área geográfica	0,2	Sim	0,2
Medidas mitigadoras	0,1	Sim	0,1
Medidas compensatórias	0,1	Não	0,0
Medidas potencializadoras	0,1	Sim	0,1
Legislação municipal específica	0,33	Sim	0,33



Georreferenciamento	0,13	Sim	0,13
Programa educação ambiental	0,04	Sim	0,04
Pontuação final			90%

Fonte: Autor (2025)

Isto posto, como resultado da aplicação da análise, a licença obteve uma pontuação de 90%, sendo considerado como satisfatória no que se refere ao fomento do desenvolvimento sustentável no município. Vale ressaltar, que são consideradas satisfatórias aquelas licenças que atendem ao, no mínimo, 70% dos requisitos estipulados, caso contrário, não será considerada satisfatória como instrumento de fomento ao desenvolvimento sustentável de forma efetiva.

Diante do exposto, as 140 licenças obtidas foram analisadas individualmente.

Isto posto, das licenças analisadas predominaram Licenças de Operação (82; 59%) e Licenças de Instalação (51; 36%), enquanto Licenças Prévias (5; 4%) e Licenças de Ampliação (2; 1%) foram raras, o que sugere um licenciamento voltado sobretudo a empreendimentos já implantados ou em execução, com indícios de autolicienciamento em obras públicas e possível subnotificação de fases iniciais e ampliações. Por ano, houve retomada em 2021 (39; 28%), pico em 2022 (75; 53%) e queda aparente em 2023 (26; 19%), sendo esta última interpretação limitada pela indisponibilidade de dados após 12/04/2023.

Quanto às atividades, observou-se forte concentração em infraestrutura urbana e saneamento, com destaque para o código 28.02.01 (coleta e tratamento de esgoto), responsável por 21% (29 licenças). Outras atividades relevantes foram obras viárias (26.05.18, 10%), construções/terraplenagem sem supressão (26.02.03, 7%) e fabricação/montagem de máquinas (06.01.02, 4%). O município figurou como requerente em 46 licenças, reforçando a presença de autolicienciamento e a necessidade de atenção fiscalizatória.

Verificou-se cumprimento integral dos subcritérios área geográfica afetada (100%), medidas mitigadoras (100%) e legislação municipal específica (100%), além de alto atendimento ao georreferenciamento (99%). Em contraste, medidas compensatórias foram raras (6%, 8 licenças) e medidas potencializadoras apareceram em 38% dos casos, indicando espaço para aprimoramento. O programa de educação ambiental, apesar de previsto na legislação municipal, foi atendido em apenas 40% das licenças, com maior fragilidade nos casos de autolicienciamento.

No resultado global, todas as licenças atingiram o patamar mínimo de suficiência ($\geq 70\%$), com predominância de desempenho em torno de 76% (61 licenças) e 78 licenças $\geq 80\%$, sugerindo maturidade institucional, padronização e robustez técnica do licenciamento municipal. Ainda assim, os principais pontos de melhoria concentram-se na ampliação de medidas compensatórias/potencializadoras e no

Os resultados consolidados demonstram que o licenciamento ambiental municipal de Macaé apresenta elevado grau de padronização técnica, segurança jurídica e coerência institucional. O município consolida-se como referência regional em gestão ambiental, alcançando desempenho exemplar em critérios como georreferenciamento, aplicação da legislação e exigência de medidas mitigadoras.

Numa visão geral, é possível constatar que o processo de licenciamento ambiental municipal está em fase de maturidade, combinando rigor técnico com sensibilidade socioambiental, mercê da existência de código municipal de meio ambiente desde 2001 e do constante aprimoramento do arcabouço normativo local. Os avanços observados nos subcritérios de educação ambiental e medidas potencializadoras apontam para um licenciamento cada vez mais integrado, participativo e sustentável, apesar da recomendação de que todos os empreendimentos devem apoiar programas de educação ambiental como determinado pela legislação local.

5. Considerações Finais

As considerações finais indicam o licenciamento ambiental municipal representa uma expressão significativa do poder de polícia ambiental e pode funcionar como um meio de fomentar o desenvolvimento sustentável. Em Macaé/RJ, o estudo concluiu que o sistema de licenciamento pode ser eficaz como uma ferramenta potencial para promover a sustentabilidade, graças à sua estrutura técnica, administrativa e normativa. Contudo, não foi possível comprovar a sustentabilidade na prática, uma vez que não havia informações suficientes sobre a implementação completa das condicionantes pelos projetos.

Os resultados das análises dos licenciamentos mostraram que Macaé se saiu bem em aspectos técnicos e normativos, como georreferenciamento e medidas de mitigação. No entanto, evidenciaram-se áreas de aprimoramento, principalmente na expansão de ações potencializadoras e no reforço de programas de educação ambiental.



A avaliação de documentos revelou uma predominância de licenças relacionadas ao saneamento e obras públicas, o que reforça a capacidade institucional do município e está em conformidade com a padronização do INEA (NOP-INEA 46 R.7), que serve como referência para o planejamento e avaliação das 140 licenças.

Em síntese, o estudo mostra que Macaé tem um licenciamento municipal sólido e alinhado com a sustentabilidade. Além disso, contribui cientificamente ao sugerir um modelo replicado que combina direito e métodos de tomada de decisão multicritério para tornar a administração ambiental local mais clara, quantificável e focada em desempenho.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2025.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set. 1981.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre a cooperação entre os entes federativos nas ações administrativas ambientais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 dez. 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 nov. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

FARIAS, Talden. **Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos**. Belo Horizonte: Fórum, 2016.

FREITAS, Vladimir Passos de. **Direito administrativo e meio ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões; ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores ambientais e territoriais brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. **Norma Operacional NOP-INEA nº 46 – Revisão 7**. Rio de Janeiro: INEA, 2024.

KAHRAMAN, Cengiz; ONAR, Sezi Çevik. **Aplicação do AHP no licenciamento ambiental de parques eólicos**. [S.l.]: Elsevier, 2023.

MACAÉ. **Lei Complementar nº 027/2001**. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente. Macaé, RJ: Prefeitura Municipal, 2001.

MACAÉ. **Resolução COMMADS nº 13, de 23 de dezembro de 2021**. Regulamenta programas de educação ambiental. Macaé, RJ: Prefeitura Municipal, 2021.



MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2021.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2022.

SAATY, Thomas L. **The analytic hierarchy process**. New York: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, Thomas L. **Decision making with the analytic hierarchy process**. Pittsburgh: RWS Publications, 1986.

SAATY, Thomas L. **A scaling method for priorities in hierarchical structures**. Journal of Mathematical Psychology, New York, v. 15, p. 234-281, 1987.

SÁNCHEZ-LOZANO, José Manuel et al. **Aplicação do método AHP na hierarquização de impactos ambientais**. Environmental Impact Assessment Review, Amsterdam, 2023.

XIE, Yan; ZHANG, Hui; CHEN, Li. **Aplicação do AHP no equilíbrio entre dimensões ambientais, sociais e econômicas**. Sustainability, Basel, 2022.

ZOLFANI, Sarfaraz Hashemkhani; AGHDAIE, Mohammad Hadi. **Integração do AHP com sistemas de informação geográfica**. Journal of Environmental Management, London, 2022.