



WESLEY CARDOSO COSTA

**USO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS
PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM LATICÍNIOS NO ESTADO
DE MINAS GERAIS**

LAVRAS - MG

2024

WESLEY CARDOSO COSTA

**USO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS
PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM LATICÍNIOS NO ESTADO
DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação de Mestrado em Engenharia Ambiental, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges
Orientador (a)

**LAVRAS – MG
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Costa, Wesley Cardoso.

Uso de indicadores para avaliação da Qualidade dos processos
de licenciamento ambiental em laticínios no estado de Minas Gerais
/ Wesley Cardoso Costa. - 2024.

76 p.

Orientador(a): Luís Antonio Coimbra Borges.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2024.

Bibliografia.

1. Indicadores Ambientais. 2. Licenciamento Ambiental. 3.
Gestão Ambiental. I. Borges, Luís Antonio Coimbra. II. Título.

WESLEY CARDOSO COSTA

**USO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS
PROCESSOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM LATICÍNIOS NO ESTADO
DE MINAS GERAIS**

**USE OF INDICATORS TO ASSESS THE QUALITY OF ENVIRONMENTAL
LICENSING PROCESSES IN DAIRY PROCESSES IN THE STATE OF MINAS
GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação do Mestrado Acadêmico em Engenharia Ambiental, área de concentração em Formação de Professores, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 10 de outubro de 2024

Dr. Luís Antônio Coimbra Borges - Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Dr. Luiz Otávio Moras Filho - Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

Dr. Mateus Pimentel de Matos - Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Prof. Dr. Luís Antônio Coimbra Borges

Orientador (a)

LAVRAS -MG

2024

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Patrícia e Adelmo, que batalharam incansavelmente para que eu pudesse chegar até essa oportunidade. Obrigado pelo amor, carinho e atenção.

À minha irmã Letícia e meu padrinho Juninho, pelo exemplo de dedicação e companheirismo.

À Amanda, minha noiva e luz guia da minha vida, agradeço pela cumplicidade, apoio incondicional e pelo encontro. Cada palavra deste trabalho, errante por si só, só tomaram forma e sentido graças aos seus olhos e estímulos. Cada linha tem sua assinatura, que em um juramento silencioso, deixa claro que você é a parceira que vale a pena transcender o tempo.

Ao meu orientador, Luís Antônio, sempre disposto a orientar e ajudar no meu crescimento profissional. Obrigado por não me deixar desistir e acreditar no meu potencial, este trabalho é resultado disso.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), que me acolheu e foi sinônimo de transformação em minha vida, oferecendo recursos e uma educação de qualidade.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade dos processos de licenciamento ambiental em laticínios no estado de Minas Gerais, focando na aplicação de indicadores ambientais. A metodologia incluiu a coleta de dados nas plataformas Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM) e EcoSistemas, e a análise de 20 processos de licenciamento usando três listas de verificação. As variáveis foram agrupadas em três categorias principais: Variável Técnica do Empreendimento (VTE), Variável Técnica Legal (VTL) e Variável Técnica do Processo (VTP). Os resultados indicam que os empreendimentos não estão cumprindo totalmente as condicionantes e carecem de planos eficientes para o monitoramento ambiental. Contudo, observou-se uma melhoria na transparência e acessibilidade dos processos de licenciamento, com melhor organização e facilidade de acesso aos documentos pelo órgão ambiental. A aplicação dos indicadores desenvolvidos mostrou-se eficaz para identificar falhas e sugerir melhorias no acompanhamento pós-licenciamento. O estudo destaca a necessidade de maior padronização dos processos e na fiscalização do cumprimento das condicionantes para garantir a mitigação eficaz e sustentável dos impactos ambientais. Reforça-se a importância de aprimorar o sistema de avaliação técnica dos estudos ambientais para melhorar tanto o processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) quanto o licenciamento ambiental.

Palavras-Chave: Avaliação de Impactos; Gestão Ambiental; licenças ambientais; Monitoramento Ambiental; legislação ambiental.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the quality of environmental licensing processes for dairy farms in the state of Minas Gerais, focusing on the application of environmental indicators. The methodology involved data collection from the Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM) and EcoSistemas platforms and the analysis of 20 licensing processes using three checklists. Variables were categorized into three main groups: Technical Variable of the Enterprise (VTE), Technical Legal Variable (VTL), and Technical Process Variable (VTP). Results indicate that the enterprises do not fully comply with the conditions and lack effective environmental monitoring plans. However, improvements in the transparency and accessibility of the licensing processes were observed, with better organization and easier access to documents provided by the environmental agency. The application of the developed indicators proved effective in identifying flaws and suggesting improvements for post-licensing monitoring. The study highlights the need for greater standardization of processes and stricter enforcement of conditions to ensure the effective and sustainable mitigation of environmental impacts. It underscores the importance of enhancing the technical evaluation system of environmental studies to improve both the Environmental Impact Assessment (EIA) process and environmental licensing.

Keywords: Impact Assessment; Environmental Management; Environmental Licenses; Environmental Monitoring; Environmental Legislation.

IMPACTOS SOCIAIS, TECNOLÓGICOS, ECONÔMICOS E CULTURAIS

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia dos processos de licenciamento ambiental em laticínios do estado de Minas Gerais por meio de indicadores de desempenho. O estudo analisou vinte processos de licenciamento, baseando-se em três categorias de indicadores: Variável Técnica do Empreendimento (VTE), Variável Técnica Legal (VTL) e Variável Técnica do Processo (VTP). Os resultados revelaram uma carência de conformidade com as condicionantes ambientais e indicaram a necessidade de uma padronização mais rígida no cumprimento das normas ambientais. Esse diagnóstico permitiu identificar falhas significativas no monitoramento pós-licenciamento, destacando a falta de planos adequados para minimizar os impactos ambientais, como a alta produção de efluentes e resíduos sólidos, que afetam a qualidade das águas e o solo, sendo um risco para a biodiversidade local e para a saúde das comunidades próximas aos empreendimentos. Os impactos apontados pelo estudo possuem uma natureza potencial e direta sobre a população rural e a qualidade dos recursos hídricos locais. A aplicação dos indicadores, além de fomentar a transparência, oferece subsídios para aprimorar a fiscalização das atividades e o cumprimento das condicionantes ambientais. A pesquisa envolve o caráter extensionista ao integrar ações de melhoria no sistema de licenciamento e promover a conscientização sobre a importância do cumprimento ambiental entre empreendedores, órgãos reguladores e comunidade. Enquadra-se na área temática de meio ambiente da Política Nacional de Extensão e colabora com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6,7 e 13, de garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água, energia e saneamento para todos, além do combate às mudanças climáticas.

SOCIAL, TECHNOLOGICAL, ECONOMIC AND CULTURAL IMPACTS

The study aimed to assess the effectiveness of environmental licensing processes in dairy facilities in the state of Minas Gerais through performance indicators. It analyzed twenty licensing processes based on three categories of indicators: Technical Variable of the Enterprise (TVE), Legal Technical Variable (LTV), and Process Technical Variable (PTV). Results revealed a lack of compliance with environmental conditions and highlighted the need for stricter standardization in meeting environmental regulations. This assessment identified significant shortcomings in post-licensing monitoring, underscoring the absence of adequate plans to mitigate environmental impacts, such as high production of effluents and solid waste, which affect water and soil quality and pose risks to local biodiversity and the health of communities near these facilities. The study's identified impacts have a direct and potential nature on rural populations and the quality of local water resources. Applying these indicators fosters transparency and supports improved oversight of activities and compliance with environmental conditions. The research has an outreach component by integrating improvement actions in the licensing system and promoting awareness of environmental compliance importance among entrepreneurs, regulatory agencies, and the community. It aligns with the environmental theme of the National Extension Policy and supports Sustainable Development Goals (SDGs) 6, 7, and 13, aiming to ensure sustainable water, energy, and sanitation management for all, while also addressing climate change.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organograma tipos de Licenciamento Ambiental com base nas diretrizes da COPAM	25
Figura 2. Planos de Monitoramento identificados nos processos analisados	47
Figura 3. Taxa de cumprimento das condicionantes pertinentes a análises atmosféricas.	48
Figura 4. Taxa de cumprimento das condicionantes pertinentes a análises de efluentes líquidos.	51
Figura 5. Taxa de cumprimento das condicionantes pertinentes aos relatórios de resíduos sólidos.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Listagem das variáveis técnica legais e seus respectivos pesos.	38
Tabela 2. Listagem das variáveis técnica do empreendimento e seus respectivos pesos.....	40
Tabela 3. Listagem das variáveis técnica do processo e seus respectivos pesos.....	42
Tabela 4. Medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTE.	46
Tabela 5. Relação entre a quantidade de empreendimentos sujeitos ao automonitoramento e os parâmetros exigidos nos laudos para lançamento atmosféricos.	49
Tabela 6. Relação entre a quantidade de empreendimentos sujeitos ao automonitoramento e os parâmetros exigidos nos laudos para entrada e saída da ETE.	52
Tabela 7. Relação entre a quantidade de empreendimentos sujeitos ao automonitoramento e os parâmetros exigidos nos laudos para montante e jusante do ponto de lançamento.....	53
Tabela 8. Medidas descritivas das frequências das variáveis tempestividade, efluente atmosférico, resíduos sólidos e efluentes líquidos.....	56
Tabela 9. Medidas descritivas das frequências das Variável Técnica Legal (VTL).	57
Tabela 10. Relação do número de profissionais de diferentes formações envolvidos nos processos avaliados.	59
Tabela 11. Medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTP.	60
Tabela 12. Frequências absolutas e relativas dos graus de concordância dos indicadores VTE, VTL e VTP.	62
Tabela 13. Matriz de correlações entre os itens de VTE apresentando a força de correlação Rho de Spearman e valor p.	63
Tabela 14. Matriz de correlações entre os itens de VTL apresentando a força de correlação Rho de Spearman e valor p.	65
Tabela 15. Matriz de correlações entre os itens de VTP apresentando a força de correlação Rho de Spearman e valor p.	67
Tabela 16. Matriz de correlações entre os indicadores apresentando a força de correlação R de Pearson e valor p.	68

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	12
1.1. Instrumentos de gestão ambiental: a regulamentação e aplicabilidade da Avaliação de Impacto Ambiental	12
1.2 Licenciamento Ambiental: conceito e perspectivas	18
1.2.1 O ato de licenciar e a necessidade de cumprimento das medidas previstas pela legislação	20
1.3 Licenciamento Ambiental em Minas Gerais: nuances sobre a competência estadual na regulação da matéria.....	23
1.4 A etapa Pós-Licenciamento: a manutenção das licenças ambientais	26
1.4.1 A fiscalização e tríplice responsabilização ambiental na busca por um meio ambiente ecologicamente equilibrado.....	28
1.5 Impactos Ambientais oriundos da indústria leiteira	32
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
2.1. Processos Analisados.....	35
2.2 Listas de verificação	37
2.2.1 Avaliação da concordância dos estudos com a legislação atual.....	38
2.2.2 Desempenho do empreendedor na etapa pós-licenciamento.....	40
2.2.3 Variável técnica do processo (VTP).....	42
2.3 Processamento dos dados	44
2.4 Análise dos dados	44
3. RESULTADOS	45
3.1 Variável técnica do empreendimento (VTE).....	45
3.2 Variável técnica legal (VTL).....	57
3.3 Variável técnica do processo	60
3.4 Análise sistemática entre os indicadores	62

CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

INTRODUÇÃO

O sistema produtivo aliado ao crescimento populacional tem influenciado na dinâmica ecossistêmica do planeta. A expansão populacional e as potencializações das atividades industriais têm proporcionado o consumo insustentável dos recursos naturais, ocasionando diversos impactos ambientais, tais como contaminação do solo e água. Em virtude destes e de vários outros fatores, emergiu a necessidade de formular e fortalecer políticas e programas de controle de danos ambientais das atividades humanas.

Surge a Avaliação de impactos Ambientais (AIA), promulgada em 1969 nos Estados Unidos, como instrumento de preservação ambiental obrigatório na verificação dos efeitos negativos de um produto, projeto ou empreendimento sobre o meio ambiente (International Association for Impact Assessment, 2022). No Brasil, a AIA foi instituída em 1981 pela Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), que visa compatibilizar o desenvolvimento econômico, a qualidade de vida e a preservação ambiental. Por meio do licenciamento ambiental, os estudos de AIA são orientados de forma a localizar e quantificar os impactos de atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras e que, por sua vez, possam causar degradação ambiental (Brasil, 1997).

Em Minas Gerais, cabe às Unidades Regionais de Regularização Ambiental (URA), antigas Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM) gerenciar, avaliar e executar as atividades de regularização ambiental, promover fiscalizações periódicas, controle ambiental e monitorar as atividades administrativo-financeiras descentralizadas no estado. Dentre as atividades com grande demanda de análise de licenças emitidas pelas URA, destaca-se a indústria de lácteos (Almeida; Alvarenga; Cespedes, 2014).

O Brasil ocupa a quinta posição no ranking mundial na produção de produtos lácteos, tendo o estado de Minas Gerais como o maior produtor de leite (IBGE, 2016). Apesar da vasta contribuição econômica e social, a atividade láctea se destaca pela geração de resíduos líquidos, pelo lançamento de águas residuárias de alto potencial poluidor nas águas receptoras, geração de resíduos sólidos e pelo elevado consumo de água no processo de produção e higienização dos laticínios (Carvalho; Prezeres; Rivas, 2013; Gimenes, 2012; Chamandoost et al, 2016).

É necessário fortalecer estudos que avaliem a efetividade dos programas de licenciamento ambiental, desde a concepção dos documentos iniciais até as etapas de monitoramento. Também é necessário avaliar as atribuições do órgão ambiental quanto ao cumprimento da etapa pós-licenciamento, ao qual são incumbidos de realizar fiscalizações, acompanhamento de

relatórios e transparência dos processos. Assim, são objetivos do trabalho avaliar o cumprimento dos instrumentos técnicos e legais durante a etapa de licenciamento de laticínios licenciados pelas URA de Minas Gerais.

1. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

1.1. Instrumentos de gestão ambiental: a regulamentação e aplicabilidade da Avaliação de Impacto Ambiental

O surgimento da Avaliação de Impactos Ambientais ocorreu em resposta à crescente vulnerabilidade e fragilidade dos ecossistemas frente à industrialização dos países desenvolvidos. Eis que, diante do crescimento populacional nos centros urbanos há um desenfreado desenvolvimento produtivo, o qual, aliado à ausência de gestão pública, ocasiona a alta defasagem nos recursos naturais.

Essa defasagem é conhecida como um tipo de impacto ambiental. Segundo a Resolução Conama nº 001/86 tem-se como a definição de impacto ambiental “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas” (Brasil, 1986).

Desde as primeiras intervenções humanas tornou-se recorrente que aconteceria uma alteração nas características do meio ambiente. Conquanto, é indiscutível a necessidade de se impor limites às intervenções que causam um desequilíbrio ecológico. Isso porque, há um potencial de que o impacto ambiental se torne um dano ambiental, o qual é caracterizado pelo efetivo prejuízo a um terceiro decorrente da atividade exercida (Barbosa, 2014).

Para o presente trabalho, utiliza-se como parâmetro o posicionamento doutrinário de que o impacto ambiental pode gerar efeitos positivos e significativos ao meio ambiente com a ressalva de que apresenta o mesmo potencial em causar efeitos irreversíveis. É em face do impacto ambiental negativo que se tem a ocorrência do dano ambiental. O dano ambiental é tido como um dano social, haja vista que atinge interesses difusos, esse dano pode ser coletivo ou individual.

O primeiro corresponde ao dano ambiental em sentido estrito que é causado ao meio ambiente em sua concepção difusa ao atingir um número indefinido de pessoas. Como exemplo de danos coletivos cita-se os desastres ambientais decorrentes do rompimento das barragens de Brumadinho e Mariana, no Estado de Minas Gerais. Ao seu turno, o dano individual, corresponde ao dano causado a um interesse privado que lesa um particular específico (Rosenvald; Milagres, 2017).

É com base nessa dualidade que se faz necessário a regulação normativa sobre esses impactos, isto é, busca-se incentivar os impactos positivos e cercear a ocorrência dos impactos negativos. Tal movimento tem início nos Estados Unidos em 1970, momento em que foi regulamentado sobre a implementação dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) (Rosenvald; Milagres, 2017)

O instrumento em questão começou a ser difundido mundialmente, de acordo com a demanda e necessidade de cada país. Em 1972, após o EIA ser institucionalizado nos EUA foi realizada a Conferência de Estocolmo, que teve como fito disseminar o conceito de meio ambiente e sustentabilidade, ao propor um modelo de desenvolvimento planejado, viável e justo (Santos, 2019).

A partir de 1975, os estudos de impactos ambientais começaram a ser exigidos por órgãos financiadores, o que conduziu aos países subdesenvolvidos a adequação de suas legislações ambientais. Foi somente em 1981 que o Brasil instituiu por meio da Política Nacional do Meio Ambiente, a avaliação de impacto ambiental como um de seus instrumentos. Em que pese a análise de impacto ambiental tenha sido prevista na política no ano de 1981, a norma somente começou a ter eficácia quanto da regulamentação de tal prática por meio da Resolução do CONAMA 001 de 1986. Momento em que foram estabelecidas diretrizes para a avaliação de impacto ambiental. Tida como um instrumento de gestão ambiental, a avaliação tem como principal objetivo a prevenção de impactos negativos oriundos de atividades degradantes ao meio ambiente. Em contrapartida, promove a implementação de estratégias voltadas a majoração dos impactos positivos (Barbosa, 2014)

Em outras palavras, a partir da regulamentação normativa, estudos ambientais se tornam um elemento imprescindível para a obtenção de licenças voltadas ao exercício de atividades que utilizem recursos ambientais e, ao mesmo tempo, apresentem um potencial de causar degradação ambiental (Almeida *et al*, 2015). Trata-se de uma medida preventiva, na medida em que os possíveis danos já são mensurados antes do início da atividade.

Com intuito de balizar o licenciamento, a AIA busca o levantamento qualitativo e quantitativo dos aspectos ambientais passíveis de modificação com a instalação, ampliação e uso de recursos naturais pela atividade. Igualmente, tais estudos abrangem a área de influência da atividade em relação ao ecossistema. Logo, a tomada de decisão para instalação e operação de empreendimentos no território brasileiro, antes orientada apenas por fatores técnico-econômicos, passou a exigir a viabilidade ambiental (Pereira *et al*, 2014).

O Brasil possui dispositivos legais suficientes para garantir uma efetiva conservação ambiental, sendo uma legislação ampla e moderna. Entretanto, esse fato, por si só, não garante

a aplicabilidade das leis e não deve ser o único indicador de qualidade da preservação dos recursos naturais brasileiros (Pereira *et al*, 2014).

Na visão de Sanchez (2008) e Almeida et al (2015), a AIA é um instrumento de tomada de decisão na aprovação de atividades, empreendimentos e até mesmo políticas. Disseminada no mundo todo, os estudos de impactos estão inseridos no sistema de proteção do meio ambiente, seja na forma de lei ou de procedimentos administrativos.

A estrutura desses estudos para os diferentes tipos de empreendimento é semelhante e conta com uma sequência lógica, composta de diagnóstico ambiental, previsão e análise dos impactos e programas de gestão ambiental, fornecendo um recorte apropriado para análise (Almeida *et al*, 2015).

O instrumento de proteção ambiental em comento é inspirado nos valores alçados como superiores pela Constituição Federal de 1988. Documento normativo que reforçou a necessidade da preservação e a preocupação com as futuras gerações. De tal modo, em seu artigo 225 positiva o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. Para a efetivação desse direito, impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No aspecto da garantia ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabe destacar sobre a superveniência de outros instrumentos de avaliação adjacentes ao AIA, qual seja a avaliação ambiental estratégica e a avaliação ambiental integrada. Apesar de não possuírem relação direta com o presente trabalho cabe destacar algumas de suas funções tendo em vista que se tratam de promissores institutos na promoção da proteção ambiental. Quanto à avaliação ambiental estratégica, Rildo Barbosa (2014) expõe que o instituto vem adquirindo presença nos empreendimentos em razão da necessidade de se efetivar e modernizar os modelos de gestão dos instrumentos ambientais.

Em linhas gerais, a AAE visa “atender os anseios de boas práticas na gestão ambiental de órgãos públicos e entidades ambientais para melhorias em monitoramento, fiscalização, gestão de risco, auditoria e a sustentabilidade financeira dessas instituições” (Barbosa, p. 42, 2014). Assim, apresenta como objetivo primordial a incorporação da variável ambiental no momento da formulação das políticas, planos e programas, a fim de tornar o processo de AIA mais célere. Para tanto, se vale de uma ampla variedade de abordagens e análises, apontando sistematicamente as consequências ambientais de determinada proposta política ou programa (Fiorillo, 2019).

A avaliação ambiental integrada (AAI), medida coordenada pelo Ministério de Minas e Energia em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente, foi pensada para viabilizar estudos na seara da produção energética no Brasil que é predominantemente decorrente da hidroeletricidade. A AAI consiste em um “processo interdisciplinar e social para a identificação, análise e avaliação dos processos naturais e humanos, e de como estes influenciam na qualidade ambiental e dos recursos naturais, em uma perspectiva futura” (Barbosa, p. 42, 2014).

Sob a ótica do reconhecimento do dever do Poder Público em defender o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o estado de Minas Gerais foi um dos pioneiros a oficializar a utilização da AIA. Para tanto, a legislação estadual procedeu com a formulação de condicionantes a serem cumpridas pelo empreendimento para obtenção e renovação de licenças. Tal medida, permite a vigilância e o acompanhamento do empreendimento, importantes mecanismos da gestão ambiental. Entretanto, muitas críticas são feitas quanto à efetividade dos procedimentos pós licenciamento, mostrando lacunas legais e técnicas, que vão na contramão dos ideais sustentáveis (Silva Junior *et al*, 2018).

A AIA pode ser elencada em três estágios. O primeiro, diz respeito à triagem que estabelece a necessidade de aprofundamento da análise do projeto, plano ou programa a ser licenciado. O segundo, concebe a análise com maior detalhamento aos contextos em que as atividades acarretam impactos significativos. A última etapa abrange o monitoramento, gestão ambiental e acompanhamento dos danos causados (Sánchez, 2008).

O processo de avaliação de impactos permeia a realização de algumas etapas: a pré-decisão, o EIA/RIMA, a realização de audiência pública, a tomada de decisão e o processo pós-decisão, ao qual inclui-se a etapa de acompanhamento e monitoramento (Almeida *et al*, 2015).

Os impactos ambientais podem ser tanto positivos quanto negativos. A fim de alcançar certa previsibilidade sobre os potenciais impactos de determinada atividade é necessário observar todas as suas variáveis, isto é, quais frutos serão gerados, suas consequências, abrangência e possíveis medidas mitigadoras. Toda essa antecipação visa impor um ônus de reparação ao potencial danoso, bem como delimitar as medidas de gestão daquilo que poderá alterar significativamente o meio ambiente.

Para que isso se torne possível, é realizado o EIA, Estudo de Impacto Ambiental, produzido por uma equipe multidisciplinar, reúne informações sobre as linhas gerais do empreendimento e da atividade que apresentem um potencial de causar degradação ambiental. A profundidade desse estudo é delimitada pelo Termo de Referências (TR), o qual tem como principal objetivo promover a especificação dos termos da avaliação ambiental, isto é, o tipo de

avaliação que será desenvolvida, atentando-se para os aspectos mais relevantes do projeto (Fiorillo, 2019).

A análise ambiental corresponde a uma reunião de causas e efeitos de determinada atividade. Ao final, são produzidos relatórios conclusivos, o RIMA (Relatório de Impacto Ambiental). Atentando-se ao EIA, este pode ser definido como um método capaz de “estabelecer uma conexão do que esteja sendo proposto e o alcance de soluções concretas, ou seja, uma compreensão lógica e inteligível dos ambientes físicos, biológicos e sociais avaliados” (Barbosa, p. 130, 2014).

A sua execução é regulada pelas diretrizes gerais da Constituição Federal e das leis estaduais, tendo o seu procedimento sido detidamente delineado no corpo do art. 5º da Resolução CONAMA 01/86. Nele, são definidos os objetivos do estudo, tais como a obrigatoriedade de i) contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, ii) identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação de determinada atividade; iii) definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos e, por fim, iv) avaliar a compatibilidade da implementação do projeto com os planos e programas governamentais. Por seu detalhamento, o EIA se constitui como o instrumento mais complexo da PNMA.

A complexidade é primeiramente (1) técnica, em função do conjunto de disciplinas que devem ser utilizadas para a realização de um estudo de impacto ambiental adequado, (2) jurídica, pois o papel legal desempenhado pelo EIA não é trivial. Existe, também, uma grande complexidade (3) política, que é ocasionada pela participação popular nos processos de licenciamento e, ainda, há uma complexidade (iv) institucional, em função do papel desempenhado pelo EIA como instrumento para a tomada de decisão e em função dos diversos órgãos públicos que, conforme seja a natureza e localização do projeto, deverão intervir no licenciamento ambiental (Antunes, p. 141, 2023).

Diante da variabilidade da influência dos impactos decorrentes da implantação, manutenção e operação, são feitas delimitações geográficas, por meio de mapas sobre o alcance dos impactos ambientais em determinada área. Esse alcance é denominado área de influência e, em termos gerais, consiste no espaço suscetível a sofrer as alterações no desenvolvimento dos projetos, bem como os efeitos ao longo de sua vida útil (Barbosa, 2014).

Evidentemente, o Estudo em questão propicia uma análise não só dos aspectos ecológicos vinculados à atividade potencialmente poluidora, mas assegura a averiguação dos aspectos políticos, sociais e econômicos. Se constitui em uma ferramenta de ampla abrangência que visa proporcionar a segurança ambiental e populacional no local e ao redor da atividade (Barbosa, 2014).

Essa ampla averiguação das variáveis se deve ao risco de que os danos gerados por empreendimentos e setores produtivos inviabilizem economicamente determinada região. Exemplo disso são os impactos vivenciados em diversas regiões dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santos em decorrência do rompimento das barragens de Brumadinho e Mariana, despejando milhões de metros cúbicos de rejeitos por onde a lama percorreu.

Impactos dessa monta apresentam uma transversalidade de problemas, os quais demandam a atuação de gestores da área do meio ambiente, tanto da fauna e flora, do patrimônio cultural e turístico, dos direitos humanos e das mobilizações sociais. Veja-se que tais diálogos interinstitucionais acontecem também durante os estudos prévios, os quais são capazes de antever tais impactos.

Contudo, fato é que frente aos aspectos socioambientais também se faz presente a vertente da produção econômica, marcada pela geração de empregos e da valorização do local de instalação do empreendimento por meio da movimentação da economia local. Trata-se de um fator de alta preponderância nos processos de tomada de decisão, haja vista que os potenciais impactos negativos se esvaem diante dos interesses financeiros por trás do início de determinado empreendimento.

Feito tais considerações sobre o EIA, cabe direcionar a discussão para a forma como as informações levantadas é documentada. Trata-se do processo de elaboração do RIMA, o qual deverá sintetizar dos dados coletados no EIA, apresentando: i) os objetivos e justificativas do projeto; ii) a síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; iii) a descrição pormenorizada dos prováveis impactos ambientais decorrentes da implantação e da operação da atividade; iv) a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência; e, por fim, v) a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras quando da existência de impactos negativos.

Por ser apresentado à população em geral nas audiências públicas, o RIMA deve apresentar todos os dados científicos de maneira acessível. Além disso, deve ser dada a mais ampla divulgação a este relatório, respeitando o mandamento constitucional da publicidade. Por meio disso, torna os cidadãos, que são diretamente afetados pela atividade empresária, agentes ativos de participação no licenciamento ambiental para que possam reivindicar pelas demandas relativas à sua saúde e segurança. Apesar de não apresentar caráter decisório, a audiência pública apresenta elemento consultivo de relevância, de modo que seus resultados devem ser ponderados pelo órgão licenciante. Como consequência, a partir da reunião desses elementos é iniciado o processo final de tomada de decisão do órgão licenciador quanto a aprovação ou não do projeto (Antunes, 2023).

Uma vez compreendidas as nuances da avaliação de impacto ambiental, se faz necessário elucidar sobre o outro instrumento previsto na PNMA: o licenciamento ambiental. O próximo tópico busca delimitar as normas gerais do instituto em comento para, em um segundo momento, se atentar às especificidades do licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais.

1.2 Licenciamento Ambiental: conceito e perspectivas

Como apontado, a avaliação de impacto ambiental, introduzida por intermédio da Política Nacional de Meio Ambiente, se consolidou como um grande aliado do processo de licenciamento ambiental. Isso porque, a Resolução Conama n° 237/1997 ao definir os critérios avaliados ao longo do licenciamento ambiental designou que localização, instalação, ampliação e operação de atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras e que, por sua vez, possam causar degradação ambiental, precisam conter em seu escopo um estudo de impacto ambiental (Brasil, 1997).

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo que busca regular e conciliar a realização das atividades econômicas com a manutenção da qualidade ambiental. Trata-se da principal manifestação do poder de polícia ambiental, haja vista o seu caráter preventivo e fiscalizatório de atividades potencialmente poluidoras. O poder de polícia é caracterizado enquanto uma atividade indelegável exercida pelo Estado, a qual possui um caráter preventivo ou repressivo, com a finalidade de cercear a ocorrência de danos (Antunes, 2023).

Nessa perspectiva, as atividades econômicas sujeitas ao licenciamento ambiental correspondem àquelas utilizadoras de recursos ambientais e, ao mesmo tempo, apresentem um potencialmente degradação ambiental, conforme delineado pelo artigo 10 da Lei 6.938/81. Como recursos naturais o presente trabalho se vale da definição do inciso V do artigo 3 da Lei 6.938/81, qual seja a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

A Resolução CONAMA n° 237/97 estabelece que as atividades submetidas ao licenciamento ambiental necessitam da correta identificação do órgão ambiental competente para analisar a área de influência ou a grandeza do impacto do empreendimento. Como consequência, é por meio do licenciamento ambiental que se torna possível viabilizar a localização, instalação, ampliação e operação de atividades utilizadoras de recursos ambientais (Antunes, 2023).

Já a Lei Complementar 140/2011 define, em seu artigo 2º, inciso I, que o licenciamento ambiental se constitui como o “procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou

empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental” (Brasil, 2011). A legislação em comento, se vale do referido conceito para traçar estratégias de atuação nas ações administrativas voltadas à proteção das paisagens naturais notáveis e do meio ambiente, bem como o combate à poluição em qualquer de suas formas, preservando-se as florestas, a fauna e a flora.

Efetiva-se, assim, os preceitos positivados pelo artigo 23 da Constituição Federal quanto a necessidade de cooperação da União, Estados, Distrito Federal e Municípios na garantia da preservação ambiental. Antes da regulamentação traçada pela legislação retro mencionada, tal atribuição era concedida ao órgão estadual competente e ao IBAMA, órgão ambiental federal.

Atualmente os Estados têm permissão para elaborar normas e padrões ambientais, seguindo os regulamentos do CONAMA. Igualmente, aos municípios é permitida, a partir dos padrões federais e estaduais, a redação de leis ambientais compatíveis com o interesse local, respeitando os limites já definidos pela legislação estadual. Em outras palavras, o Município somente poderá tratar sobre normas ambientais naquilo em que a legislação federal e estadual for omissa (Lima; Rei, 2017). Deve ser reconhecido que a legislação em questão promoveu um grande avanço na matéria do licenciamento ambiental ao propor uma atuação harmônica e conjunta dos três níveis federativos.

Em termos gerais, cabe destacar que o licenciamento ambiental, enquanto um instrumento da PNMA, tem como finalidade precípua o atendimento aos objetivos da política em questão. Assim, não deve ser visto como um instrumento de litígio entre a Administração Pública e os empreendimentos. Pelo contrário, trata-se de um procedimento de natureza técnica e política, ao aliar os estudos ambientais específicos ao juízo de conveniência e oportunidade do órgão licenciador (Antunes, 2023).

A importância do licenciamento ambiental se justifica pela possibilidade de se realizar um controle prévio da atividade, constituindo-se como um obstáculo legal ao início da atividade considerada nociva, sob o ponto de vista ambiental (Silva Junior *et al*, 2018). Esse controle é exercido não somente pelos órgãos licenciadores, mas por toda a sociedade civil, na medida em que todo o seu processo é levado ao conhecimento do público desde o seu requerimento inicial.

No licenciamento, são discutidos direitos importantes tanto para o empreendedor como para as comunidades situadas na área de influência do empreendimento e esses direitos não podem ser negligenciados. Logo, o estabelecimento de regras claras no processo de licenciamento ambiental, com a definição precisa da participação do público e de prazos, é essencial. É importante que o processo de licenciamento ambiental incorpore as tensões

do caso concreto, evitando-se que liminares e outras medidas judiciais tomadas com base em processos administrativos malconduzidos paralise empreendimentos necessários que, muitas vezes, são prejudicados em função de licenciamentos ambientais conduzidos de forma equívoca, apressada e, portanto, ilegítima. Os próprios empreendedores precisam ter consciência que o importante no licenciamento ambiental não é velocidade, mas segurança (Antunes, p. 100, 2023).

O licenciamento ambiental fornece um monitoramento sobre as atividades que interferem na qualidade do meio ambiente, contribuindo para a conciliação do desenvolvimento sustentável e o econômico (Nascimento; Abreu; Fonseca, 2020). O estudioso Luís Enrique Sanchez elucida que o processo de licenciar uma atividade tem por função primordial disciplinar e regulamentar o acesso aos recursos ambientais e sua utilização, além de prevenir danos ambientais (Sánchez, 2008).

1.2.1 O ato de licenciar e a necessidade de cumprimento das medidas previstas pela legislação

O ato administrativo no domínio do licenciamento ambiental que permite a execução da obra ou atividade é a licença ambiental. Caracteriza-se como um documento com prazo de validade definido por regras e limitações estabelecidos pelo órgão ambiental competente, o qual possui atribuição de elucidar ao empreendimento as condições e restrições a serem seguidas pela atividade licenciada (Lima; Rei, 2017). A licença ambiental é adequadamente definida pela Resolução CONAMA nº 237/1997 que, em seu artigo 1º, inciso II, prevê a licença enquanto um:

Ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qual-quer forma, possam causar degradação ambiental (Brasil, 1997).

Em análise dessa descrição, uma importante menção deve ser apontada. Trata-se da expressa previsão de que a licença ambiental deve ser requerida tanto pela pessoa física quanto pela pessoa jurídica. Nesse quesito, desmistifica-se a ideia de senso comum de que somente empresas apresentam um potencial de impacto ambiental negativo apto a ensejar a requisição de licenças. Dessa forma, a pessoa natural também pode ser compelida a apresentar o licenciamento ambiental, caso pretenda realizar uma atividade ou projeto potencialmente poluidor.

É por meio de um conjunto de licenças que se sucedem no tempo que o licenciamento ambiental se constitui. Desse modo, o tempo é um fator de grande relevância no licenciamento ambiental, haja vista que as licenças são marcadas por prazos que devem ser constantemente verificados pelos órgãos ambientais (Barbosa, 2014).

As licenças exigidas em cada fase do empreendimento podem ser classificadas como prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO). Em adendo, cabe elucidar que para o presente trabalho a licença ambiental não é entendida enquanto uma autorização administrativa. Isso porque, no Direito Administrativo, a autorização corresponde a um ato discricionário e precário que é concedido por razões de conveniência ou oportunidade da Administração Pública, por meio do qual a autorização pode ser revogada a qualquer tempo, a depender do interesse público. Contrariamente, entende-se que, uma vez concedida, a licença não pode ser revogada por mera liberalidade da Administração Pública, tratando-se de um ato vinculado à verificação de determinadas adequações (Antunes, 2023). De acordo com o art. 19 do Decreto o Decreto nº 99.274/1990, o órgão ambiental competente em seu exercício, deve expedir as seguintes licenças:

- I. Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e implantação, observados os planos estaduais ou federais de uso do solo;
- II. Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do projeto executivo aprovado;
- III. Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento dos seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

A licença prévia está relacionada à análise da viabilidade ambiental do empreendimento em determinada localização. Por seu caráter preliminar, estabelece requisitos básicos e condicionantes que devem ser atendidos nas próximas fases. A viabilidade ambiental aqui analisada possui correlação com a “possibilidade de que o projeto seja implementado sem que dele resultem agressões ao meio ambiente maiores do que os benefícios resultantes de sua consecução” (Antunes, p. 100, 2023).

Uma vez validado o interesse do empreendedor em realizar determinada atividade, passa-se à fase de instalação do empreendimento. Nesta, deve ser obtida a licença de instalação, por meio da qual são delimitadas as especificações presentes nos planos e projetos aprovados em consonância com as medidas de controle ambiental. Em outras palavras, nessa fase há um detalhamento do projeto conceitual outrora autorizado (Farias, 2007).

Com a finalização da instalação, o empreendimento deve obter a licença de operação. Trata-se do ato conclusivo que se efetiva com a verificação do cumprimento de todas as condicionantes traçadas nas licenças anteriores. Para tanto, o órgão licenciador promove uma vistoria *in loco* com fito de constatar a adequação de todas as exigências de controle ambiental (Farias, 2007).

Quanto às condicionantes, é necessário ressaltar que a legislação não define um número específico, de sorte que podem abranger de dezenas a centenas de medidas a serem adotadas. Desse modo, guardam relação direta com o tipo e alcance do impacto ambiental causado pelo empreendimento ou atividade.

O licenciamento é procedimento imposto independente da fase em que a atividade se encontre. Isto é, na ocorrência de atividade instalada e já em funcionamento também é possível se exigir o licenciamento, inclusive, o órgão ambiental poderá embargar a atividade no caso da recusa na sua obtenção. Evidentemente, nesses casos o poluidor é orientado a promover a obtenção da licença de instalação e de operação, haja vista que não mais se vislumbra pertinente a realização da licença prévia.

A depender da magnitude do impacto e da atividade, para os empreendimentos de baixo potencial poluidor, a LP, LI e LO poderão ser concedidas em um único documento, denominado licenciamento ambiental simplificado. Tal modalidade de licença é concedida quanto a atividade apresente um potencial poluidor de menor porte, de modo que fica a critério do órgão licenciador a adoção de procedimentos simplificados. Caso houver significativa degradação ou previsto na lei, o licenciamento ambiental será obrigatório, de forma concomitante ou trifásico.

No licenciamento ambiental trifásico as licenças serão expedidas sucessivamente, enquanto no sistema concomitante duas ou mais licenças podem ser expedidas ao mesmo tempo, de acordo com a localização, a natureza, as características e a fase da atividade ou empreendimento (Minas Gerais, 2017).

Fato é que a atividade estatal não se esgota no ato de concessão do licenciamento ambiental, haja vista a latente necessidade de acompanhamento das atividades e das performances ambientais. Apesar disso, os empreendimentos amparados pelo licenciamento possuem segurança jurídica para o exercício de sua atividade, ciente de que esta cumpre com as diretrizes traçadas pela legislação.

Cabe ressaltar que o empreendimento é passível de suspensão ou cancelamento caso o empreendedor esteja em desacordo com a lei, como dito, as licenças apresentam prazos, inclusive para sua renovação. Licenciamentos com incongruências poderão receber autuações judiciais que poderão ser aplicadas pelo emprego de sanções penais e administrativas,

resultando na paralisação e até mesmo embargo das atividades. Essa etapa, será devidamente abordada adiante ao delinear a fase pós-licenciamento.

O licenciamento se constitui como um ato complexo, dada a existência de diversas etapas a serem cumpridas, bem como a interlocução de diferentes órgãos públicos. Em face das particularidades geomorfológicas, ambientais, sociais e econômicas, cada estado brasileiro possui regulamentos e procedimentos para obtenção de cada licença ambiental. É irrefutável que essa estruturação regionalizada e descentralizada, acarreta maior proximidade com o empreendedor e um aumento na procura por regularização (Silva Junior *et al*, 2018).

1.3 Licenciamento Ambiental em Minas Gerais: nuances sobre a competência estadual na regulação da matéria

Desde a entrada em vigor da disposição do artigo 23 da Constituição Federal, os Estados foram progressivamente dotados de diversas competências na matéria ambiental. Fato é que com a promulgação da PNMA, esses entes da federação se tornaram protagonistas na seara do licenciamento ambiental, de sorte que cabe ao Ibama somente as funções supletivas para aqueles empreendimentos de impactos nacionais ou regionais. Atualmente, é de competência residual dos Estados a matéria ambiental, em especial quanto ao licenciamento cabem a esses entes:

- XIV – promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;
- XV – promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Área de Proteção Ambiental (APAs) (artigo 8, Lei Complementar nº 140/2011) (Brasil, 2011).

A ressalva apresentada no inciso XIV está relacionada ao âmbito de atuação da União e dos Municípios, isto é, toda a matéria que não tiver sido expressamente atribuída à União ou aos Municípios será de competência estadual. Lado outro, o inciso XV reverbera a prevalência do critério da titularidade do bem. Isto é, “o Estado é responsável pelo licenciamento ambiental daquelas atividades que puderem afetar o seu próprio patrimônio, de maneira a não admitir a interferência dos outros entes federativos na sua propriedade” (Farias, p. 122, 2019).

Em Minas Gerais, a partir da descentralização dos processos de licenciamento ambiental, o conjunto de órgãos e entidades responsáveis pela qualidade ambiental e pelas políticas de

meio ambiente e de recursos hídricos é o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA).

O SISEMA é composto pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Ainda, há os órgãos vinculados, tais como a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Estadual de Florestas (IEF) e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

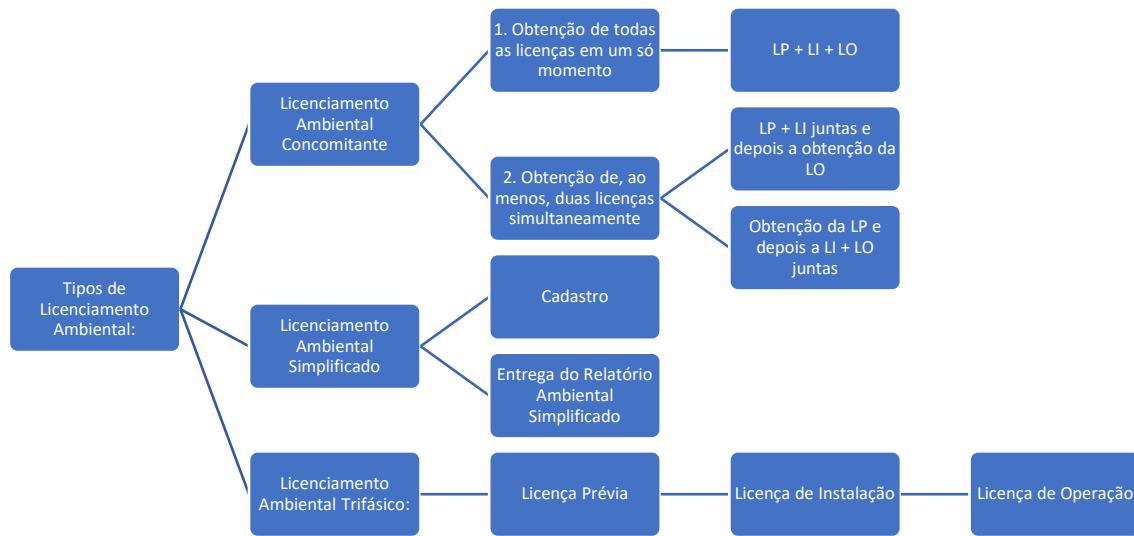
O COPAM, a partir da Deliberação Normativa 217 de 2017, traz uma das principais normas orientadoras do licenciamento ambiental em Minas Gerais. Em sua tratativa relata, entre outras questões, os critérios para a classificação (classes 1 a 6), segundo o porte e o potencial poluidor de diversas atividades e empreendimentos.

Como a primeira medida para o início do processo de licenciamento no estado de Minas Gerais tem-se o preenchimento do Formulário de Caracterização do Empreendimento, no qual são delimitadas as informações sobre o porte e a localização do empreendimento proposto. Em ato contínuo, a atividade passa para o processo de triagem, no qual se identifica se a atividade efetivamente está sujeita ao licenciamento ambiental (Minas Gerais, 2017).

O COPAM ainda define os critérios para determinar a modalidade do licenciamento ambiental de empreendimentos segundo o porte e potencial poluidor do mesmo, assim como os critérios locacionais a serem utilizados. De fato, a normativa modernizou e racionalizou, mantendo a qualidade técnica dos processos de licenciamento ambiental.

A partir disso, foram definidas três modalidades de licenciamento ambiental, Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT), Licenciamento Ambiental Concomitante (LAC) e Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS). No LAT as licenças prévias, de instalação e de operação são expedidas em etapas sucessivas (Minas Gerais, 2017). Desse modo, em uma disposição visual dos procedimentos, os tipos de licenciamento ambiental em Minas Gerais podem ser assim definidos:

Figura 1. Organograma tipos de Licenciamento Ambiental com base nas diretrizes da COPAM



Fonte: Do Autor (2024).

Ressalta-se que em Minas Gerais é possível realizar o licenciamento corretivo, o qual está previsto e delineado no Decreto nº 47.383/2018. Essa modalidade é utilizada pelo empreendimento que já está na fase de instalação ou de operação, mas deixou de solicitar a licença ambiental. Portanto, para a regularização ambiental deve-se apresentar a requisição da Licença de Instalação de natureza Corretiva (LIC) ou a Licença de Operação de natureza Corretiva (LOC) ao órgão responsável (Minas Gerais, 2017).

No ato em questão, deverá ser comprovada a viabilidade ambiental da atividade. Para tanto, são analisados os documentos, projetos e estudos exigíveis para a obtenção das licenças anteriores. Somente é conferida a continuidade da instalação ou operação caso os responsáveis pela atividade ou empreendimento promovam a assinatura do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) junto ao órgão ambiental competente, o qual apresentará as medidas necessárias para a regularização, bem como o prazo para o pagamento das despesas relativas às licenças anteriores.

É da SEMAD as atribuições do licenciamento ambiental em território mineiro, de acordo com as competências estabelecidas no Decreto Estadual nº 48.706 de 25 de novembro de 2023. O órgão é composto por unidades administrativas: as Unidades Regionais de Regularização Ambiental (URA). As URAs, têm por finalidade gerenciar, avaliar e executar as atividades de regularização, promover rotinas fiscalizações, controle ambiental e monitorar as atividades administrativo-financeiras descentralizadas no estado.

No total, são dez URA no estado, funcionando de forma independente com autonomia e competência, conforme ANEXO do Decreto nº 48.706, de 25 de outubro de 2023. Vale enfatizar que isso inclui o atendimento, tempestivo e qualitativo, das condicionantes e do automonitoramento estabelecidos no âmbito do processo de licenciamento ambiental e em demais atos autorizativos, sob sua responsabilidade.

Compreendidas as nuances do licenciamento ambiental, fica evidente que tal procedimento é dotado de relevante complexidade, a fim de garantir a efetiva proteção ambiental. Isto posto, como já delineado, o licenciamento não se esgota no momento da obtenção da licença de operação, de sorte que toda a atividade em funcionamento permanece sendo alvo de acompanhamento pelo órgão licenciador. É a temática que será detidamente abordada no tópico seguinte.

1.4 A etapa Pós-Licenciamento: a manutenção das licenças ambientais

A etapa pós-licenciamento, ocorre após a emissão da licença ambiental, momento em que o empreendedor deverá cumprir as condicionantes. Nessa etapa, cabe ao órgão ambiental realizar o monitoramento da implantação de medidas mitigadoras por parte do ente licenciado. Trata-se de fase necessária para consolidar a efetividade do licenciamento ambiental.

Ainda que na etapa pós-licenciamento sejam implementados critérios para mitigar e compensar os impactos ambientais identificados, tais medidas devem ser eficientes a ponto de minimizar as consequências negativas dos passivos ambientais. Vale ressaltar que embora os efeitos também ocorram na fase de instalação, é na implantação e no decorrer do funcionamento da atividade que os danos mais significativos se manifestam (Santiago; Alvarenga; Almeida, 2016).

As atividades práticas de acompanhamento podem ser agrupadas da seguinte forma: i) monitoramento; ii) fiscalização, supervisão ou auditoria; e iii) análise documental. As pessoas físicas também podem atuar na fiscalização, principalmente no exercício de seu direito de ser informado sobre as tomadas de decisões, as ações propostas e efetivadas pelos atores principais (órgão governamental e empreendimento) (Sánchez, 2015).

Para Sánchez (2015), o monitoramento ambiental consiste em determinar se os impactos reais no meio físico, químico e social de um projeto proposto, também são aqueles identificados nos estudos de impacto ambiental. Dentre as medidas de monitoramento emitidas pela COPAM, cita-se o automonitoramento, que consiste no envio de laudos, relatórios, fotografias e outros documentos, por parte do empreendedor para o órgão ambiental. Esses registros devem

contemplar a confirmação da implementação efetiva das medidas mitigadoras propostas nas etapas anteriores.

Além do monitoramento, outra ferramenta utilizada para acompanhar a operação do empreendimento, é a fiscalização. Esta, tem o objetivo de verificar a conformidade com o projeto, sendo exercidas suas respectivas competências pela SEMAD, por intermédio das URA, e pela Polícia Militar de Minas Gerais.

Por fim, no que tange à análise documental, o acompanhamento envolve a obtenção e o fácil acesso dos resultados de monitoramento, atendimento às condicionantes e outros documentos necessários para confirmação da adequação ambiental do empreendimento ou atividade (Sánchez, 2015).

A licença ambiental é marcada pelo critério da reversibilidade. O próprio inciso IV do artigo 9 da Lei nº 6.938/81 prevê sobre a possibilidade de revisão das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. A revisão em questão não deve ser confundida com a renovação. O ato de renovação de licença ambiental é regulado pelo artigo 14 da Lei Complementar nº 140/2011, bem como pelo §1º do artigo 10 da Lei nº 6.938/81 e o artigo 18 da Resolução CONAMA nº 237/97. Enquanto a primeira está relacionada ao ato de adequar, anular, cassar, revogar ou suspender a licença outrora condida e que ainda se encontra em validade, a segunda implica no ato de requisição de nova licença ao órgão ambiental, dada a proximidade do vencimento do prazo concedido anteriormente (Farias, 2019).

É possível afirmar que a revisão da licença ambiental está diretamente vinculada ao interesse público. Isto é, a Administração Pública possui discricionariedade para rever o ato administrativo que deu origem na concessão da licença ambiental fundamentando-se na supremacia do interesse público. Assim, “se as condições originais que deram ensejo à concessão da licença ambiental mudarem, também podem ser modificadas ou até retiradas” (Farias, p. 176, 2019).

Na prática, a revisão da licença está relacionada a necessidade dos empreendimentos de acompanharem os estudos e as novidades tecnológicas e científicas. Evita-se, desse modo, que as condicionantes atribuídas em um cenário até então desconhecido pelo órgão licenciador permaneçam desatualizadas. Além disso, destaca-se a possibilidade de omissão de dados técnicos relevantes por parte de quem pleiteia o licenciamento, circunstância que corrompe o processo de tomada de decisão do órgão licenciador.

1.4.1 A fiscalização e tríplice responsabilização ambiental na busca por um meio ambiente ecologicamente equilibrado

O poder de polícia ambiental legitima a atuação do Estado para limitar o exercício dos direitos individuais em preponderância do interesse público. Assim, na legislação ambiental tem-se como exemplos de atos normativos de poder de polícia as limitações ao direito de propriedade instituídas pelo Código Florestal que se efetiva por meio da imposição de destinação de áreas de preservação permanente e de reserva legal. Lado outro, como já exposto, o poder de polícia também se evidencia pelos atos administrativos, de sorte que o principal exemplo diz respeito à concessão de licenças ambientais.

Esse poder pode ser alvo de delegação, a fim de garantir a sua efetividade. Assim, o Estado pode exercer suas funções pelos seus próprios órgãos ou, por meio da atividade descentralizadora, transferir esses poderes para entes vinculados ao próprio Estado. No âmbito da fiscalização do licenciamento ambiental a delegação de funções diretamente vinculadas à Administração Direta também é uma realidade. Em Minas Gerais, o Decreto nº 47.383/2018, em seu artigo 28, §1º, determina como competência do órgão ambiental licenciador monitorar, acompanhar e fiscalizar os licenciamentos aprovados e suas condicionantes.

Fato é que a atividade licenciadora precede a imputação da responsabilização ambiental quando da existência de descumprimento da legislação ambiental por parte da atividade fiscalizada. A responsabilidade ambiental é marcada por diversos núcleos. Primeiro, esta pode ser imputada tanto à pessoa física quanto à pessoa jurídica, seja ela de direito público ou privado. Visa assegurar a reparação por um fato ou ato por ela praticado, omissivo ou comissivo e que cause dano ou lesão ao meio ambiente.

Segundo o jurista Paulo de Bessa Antunes, a responsabilidade ambiental corresponde ao ato de promover a reparação do dano que foi causado ao meio ambiente por determinado agente, ao qual se imputa uma relação de causa – seja ela decorrente de uma ação ou omissão – efeito (Antunes, 2023). Por força da previsão do §3º do artigo 225 da Constituição Federal e do §1º do art. 14 da Lei nº 6.938/81, trata-se de um tríplice responsabilidade. Isso quer dizer que, um mesmo fato pode gerar a responsabilização administrativa, civil e penal, uma vez que tais sanções possuem natureza jurídica diversa e são incomunicáveis.

A responsabilidade administrativa está intimamente ligada ao poder de polícia delineado acima, de sorte que corresponde a infração de normas administrativas. Como consequência, o infrator sujeita-se a sanções administrativas, qual seja advertência, multa, interdição da atividade, suspensão de benefícios, etc. Assim, os órgãos ou entidades da União, Estados, Municípios e Distrito Federal possuem legitimidade para a imposição de tais sanções.

No Estado de Minas Gerais, a fiscalização dos processos de licenciamento é compartilhada entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Semad), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), o Instituto Federal de Florestas (IEF) e o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM). São cadastrados servidores em cada órgão, os quais são responsáveis por realizar a fiscalização e lavrar a notificação.

Além disso, por força do art. 49 do Decreto nº 47.383/18, há a expressa previsão da possibilidade de delegação da competência fiscalização e de aplicação de sanções atribuída aos órgãos mencionados acima à Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG). A competência em questão somente se limita à aplicação de pena de multa, simples ou diária em valor superior a 60.503,38 Ufemgs (Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais).

Caso não seja constatado o dano, a fiscalização deverá adotar caráter orientativo e educador, de sorte que em casos especiais a legislação determina a aplicação de notificação para regularizar a situação constada. Isso aplica-se à: I – entidade sem fins lucrativos; II – microempresa ou empresa de pequeno porte; III – microempreendedor individual; IV – agricultor familiar; V – proprietário ou possuidor de imóvel rural de até quatro módulos fiscais; VI – praticante de pesca amadora; VII – pessoa física de baixo poder aquisitivo e baixo grau de instrução.

Em caso de ausência de regularização, verificada a ocorrência de infração e de dano praticado pela atividade, será lavrado auto de infração, o qual será destinado ao Ministério Público de Minas Gerais e à unidade responsável por sua lavratura que conduzirá a instauração de processo administrativo.

Uma vez conduzido ao Ministério Público de Minas Gerais, tem-se início a atuação para promover a responsabilidade na seara civil. Trata-se de medida voltada a assegurar a compensação equivalente pelo dano suportado pelo meio ambiente. Com base na perspectiva constitucional sobre a matéria, a qual consagra o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental, é consolidado a responsabilidade civil objetiva na matéria ambiental.

Isso quer dizer que é retirado do contexto da responsabilização a aferição da culpa do agente danoso. Tal movimento se justifica pelo fato de que o dano ambiental quase sempre é irreversível, transfronteiriço e dotado de multiplicidade de causas, fontes e comportamentos (Tozzi, 2013). Assim, há uma flexibilização do nexos causal, que corresponde a ligação entre o dano ambiental e a atividade que o causou, a fim de viabilizar a responsabilização de todos os agentes que solidariamente contribuíram para sua ocorrência. O Recurso Especial Nº 1.071.741

- SP (2008/0146043-5), sintetiza o entendimento jurisprudencial sobre a matéria, quando do voto do Ministro Benjamim Herman, relator, retira-se o seguinte trecho:

(...) para o fim de apuração do nexo de causalidade do dano urbanístico-ambiental e de eventual solidariedade passiva, equiparam-se quem faz, quem não faz quando deveria fazer, quem não se importa que façam, quem cala quando lhe cabe denunciar, quem financia para que façam e quem se beneficia quando outros fazem. (grifo nosso) (STJ. Recurso Especial nº 1.071.741-SP. Rel. Min. Benjamim Herman).

No ordenamento jurídico brasileiro, consolida-se como a corrente teórica majoritária na matéria da responsabilidade civil ambiental a Teoria do Risco Integral. Segundo essa teoria, não é possível que o agente causador do dano ambiental invoque excludentes de responsabilidade civil para afastar a sua obrigação de ambiental. Fato é que não se trata de uma previsão legislativa, mas de uma construção de entendimentos de julgamentos proferidos pelos Tribunais Superiores.

Tais entendimentos firmam-se no fato de que todo e qualquer risco conexo ao empreendimento deve ser por ele suportado no escopo do processo produtivo. Logo, o agente, no exercício de qualquer atividade potencialmente degradante, deve se atentar incondicionalmente às medidas de mitigação dos impactos por ela causados.

É bastante ilustrativo o entendimento acerca da própria existência da atividade apresentar riscos a ela inerentes, o resultado do seguinte julgamento:

Ação Civil Pública – Dano Ambiental – Lixo resultante de embalagens plásticas tipo ‘pet’ (polietileno tereftalato) – empresa engarrafadora de refrigerantes – responsabilidade objetiva pela poluição do meio ambiente – acolhimento do pedido – obrigações de fazer – condenação da requerida sob pena de multa – inteligência do art. 225 da CF, Lei 7.347/85, arts. 1º e 4º, da Lei Estadual 12.943/99, 3, e 14, §1º, da Lei 6.938/81. 1. Se os avanços tecnológicos induzem o crescente emprego de vasilhames de matéria plástica tipo ‘pet’ (polietileno tereftalato), propiciando que os fabricantes que delas se utilizam aumentem lucros e reduzam custos, não é justo que a responsabilidade pelo crescimento exponencial do volume do lixo resultante seja transferida apenas para o governo ou a população. 2. A chamada responsabilidade pós-consumo no caso de produtos de alto poder poluente, como as embalagens plásticas, envolve o fabricante de refrigerantes que delas se utiliza, em ação civil pública, pelos danos ambientais decorrentes. Esta responsabilidade é objetiva, nos termos da Lei 7.347/85, artigos 1º e 4º da Lei Estadual 12.943/99, e artigos 3º e 14, §1º, da Lei 6938/81, e implica na sua condenação nas obrigações de fazer, a saber: adoção de providências em relação à destinação final e ambientalmente adequada das embalagens plásticas de seus produtos, e destinação de parte dos seus gastos com publicidade em educação ambiental, sob pena de multa”. (TJPR, ApCiv 18652100, 8ª Câm. Cív., rel. Des. Ivan Bortoletto, j. 05/08/2002)

Conforme se depreende da ementa, o fabricante de refrigerantes foi responsabilizado pelos danos causados em razão do descarte irregular de embalagens plásticas do tipo “pet”. Mesmo não sendo a empresa diretamente responsável pelo descarte irregular, ela criou o risco de que toda a sociedade sofra os efeitos negativos caso um produto que ela colocou em circulação seja descartado de forma inadequada. Logo, o fabricante de refrigerantes, que aufer grandes lucros e reduz os custos de sua atividade a partir da utilização de garrafas “pet”, é responsável pela destinação final ambientalmente adequada das embalagens, sob pena de se transferir toda a responsabilidade para o governo e para a população.

Percebe-se no caso acima a inexistência de liame entre a conduta da empresa e o dano, visto que não foi a empresa, diretamente, que depositou o produto de forma inadequada na natureza. O liame se estende entre os riscos criados pela empresa com a circulação das embalagens plásticas “pet” no mercado e a degradação ambiental. É o que se denomina responsabilidade pós-consumo, no sentido de que a responsabilidade do fabricante não se exaure no momento em que o produto foi posto em circulação. Pelo contrário, ele permanece sendo responsável durante todo o ciclo de vida do produto, até a sua destinação final ambientalmente adequada, conforme preceitua a Lei nº. 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Do caso elucidado acima, vislumbra-se que a aplicação da teoria do risco integral visa assegurar que o dano causado ao meio ambiente será efetivamente reparado, haja vista a certeza quanto a imputação da responsabilidade aos sujeitos envolvidos.

Com base nessa vertente, legitima-se a atuação do Ministério Público para alcançar a reparação civil do dano ambiental coletivo. Isso se efetiva por meio do ajuizamento da Ação Civil Pública ou a Ação Popular que são originadas de um procedimento administrativo intitulado como Inquérito Civil. Neste procedimento, são reunidas todas as informações sobre o fato que originou a ofensa aos direitos ambientais assegurados aos cidadãos.

No curso do Inquérito Civil, o Ministério Público poderá propor a assinatura de um TAC (Termo de Ajustamento de Conduta) junto ao responsável pelo dano ambiental. Em linhas gerais, o TAC pode se assemelhar a um contrato no qual são traçadas obrigações para o ofensor que deverão resultar na reparação do dano, a adequação da conduta às exigências legais e, ainda, a compensação e/ou indenização pelos danos causados.

O TAC é um instrumento de tem como objetivo a redução da litigiosidade, visto que evita a judicialização por meio da autocomposição dos conflitos. Com a celebração do TAC e seu respectivo cumprimento pelo particular, não é necessário o ajuizamento de Ação Civil

Pública e o caso pode ser arquivado com aprovação do Conselho Superior do Ministério Público.

As indenizações pecuniárias referentes aos danos ambientais, quando não for possível a reconstituição específica do bem lesado, deverão ser destinadas a fundos federais, estaduais ou municipais que possuam como objetivo a proteção ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Também é admissível a destinação dos referidos recursos a projetos de prevenção ou reparação de danos a entidades cuja finalidade institucional inclua a proteção aos direitos ou interesses difusos.

Na região sul do Estado de Minas Gerais, existe a Agência Regional de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Grande – ARPA Rio Grande -, uma Associação Civil de caráter representativo, sem fins lucrativos. O objetivo da ARPA é atuar de forma prioritária nos municípios e distritos compreendidos na Bacia do Rio Grande, tendo por objetivos promover a defesa, preservação e conservação do meio ambiente, realizar estudos e pesquisas, desenvolver tecnologias alternativas, produzir e divulgar informações e conhecimentos técnicos e científicos que digam respeito ao meio ambiente, além de promover o desenvolvimento sustentável.

É por meio de tal atividade que se garante a atuação estatal voltada a reparação e compensação do dano ambiental. Conquanto, a responsabilização não se encerra nesta medida, haja vista a possibilidade de imputação de crime ao causador do dano ambiental.

Os crimes ambientais são taxativamente previstos na legislação criminal e podem resultar na prisão do ofensor, caso exista previsão legal nesse sentido. Como apontado, a imputação da responsabilidade criminal não é excludente para que o agente também seja responsabilizado na seara administrativa e civil.

Diante do exposto, evidencia-se os principais elementos da fiscalização e ulterior responsabilização pela prática de danos ambientais. Tecidas essas breves considerações, no próximo tópico se debruça à análise do principal objeto desta pesquisa, qual seja a indústria leiteira e seus impactos ao meio ambiente.

1.5 Impactos Ambientais oriundos da indústria leiteira

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produção de leite inspecionado no Brasil sofreu uma crescente trajetória dos anos de 2014 a 2020, evoluindo de 12,1 para 25,6 bilhões de litros ao ano. Diante dos efeitos da pandemia da Covid-19, a produção sofreu um forte aumento de custo da produção de sorte que em 2021 a produção se consolidou em 25,1 bilhões por ano. Nesses dados, o Estado de Minas Gerais lidera o ranking nacional, sendo o responsável por 24,7% de toda a produção anual (Oliveira, 2022).

Esse cenário de crescimento vivenciado pelo país na última década é um reflexo de todo o processo de mudanças do padrão produtivo deflagrado em todo o país a partir do ano de 1991. Medidas que conduziram a suspensão do tabelamento de preços dos alimentos da cesta básica, bem como a abertura indiscriminada às importações agrícolas, as quais proporcionaram ao produtor lácteo da queda dos preços de produção suportados pelo pecuarista de leite.

A indústria leiteira apresenta diversas dimensões econômicas e sociais, haja vista que é o instrumento garantidor de renda de boa parte da população brasileira, em especial a mineira. Engloba-se nesse contexto a produção do leite e de seus derivados, os quais fomentam a manutenção de laticínios de vários portes desde pequenas fábricas até multinacionais (Silva, 2015). Ocorre que esse cenário de crescimento favorável ao contexto econômico vai de encontro a preservação ambiental, haja vista a existência de diversos impactos negativos oriundos da produção de laticínios.

O principal impacto da indústria leiteira está associado ao descarte dos efluentes oriundos do processamento e fabricação dos derivados de laticínios. Assim, é frequente no escopo das atividades desse ramo da indústria a prática de comportamentos reativos que preponderam em relação aos comportamentos proativos para evitar determinados danos.

Isso se deve ao fato de que os impactos ambientais na pecuária leiteira não estão sendo suficientemente identificados.

Dentre as consequências do lançamento de efluentes de laticínios em cursos d'água estão: (a) o aumento da concentração de matéria orgânica, podendo implicar em depleção dos níveis de oxigênio dissolvido, resultando até em condições anaeróbias, o que leva a mortandade de diversos peixes e redução da diversidade de espécies presentes no ambiente aquático; (b) a alteração do pH em razão do processo fermentativo do material orgânico, além da presença de detergentes a base de hipocloritos. Sabe-se ainda que o pH da Água Residuária de Laticínios (ARL) é bastante variável (de ácido à básico), o que é devido ao tipo de sanitizante utilizado, podendo também alterar o ambiente aquático após o seu lançamento; (c) a presença de sólidos em suspensão tem como consequência o aumento da turbidez da água e diminuição da passagem de luz solar, inibindo a fotossíntese; e, (d) presença de nutrientes como nitrogênio e fósforo, podendo causar a eutrofização dos corpos d'água e, em condições propícias, na proliferação de algas e plantas aquáticas (Mota; Von Sperling, 2009).

As águas residuárias de laticínios são consideradas uma fonte significativa de matéria orgânica e contaminação de nutrientes das águas subterrâneas e superficiais. Na indústria de efluentes de laticínios, o nitrogênio está presente nas formas nitrogênio orgânico na forma de proteínas, ureia e/ou ácidos nucleicos ou como íons, tais como amônio, nitrito e nitrato. Em

contrapartida, o fósforo é encontrado nas formas de ortofosfato, polifosfato ou orgânicas (Costa; Cruz; Da Rosa, 2021). A presença de nitrogênio no efluente pode causar outro problema pela conversão e contaminação das águas subterrâneas com nitrato (Kushwaha, 2011).

A degradação com nitrato pode ser originada durante a coleta e processamento do leite, seja pela adição ao leite a granel ou por resíduos da limpeza das plantas industriais e equipamentos. O uso do ácido nítrico na higienização de equipamentos de fábricas de laticínios, pode resultar na incorporação inadvertida de nitrato ao solo e na água, caso não seja realizado o monitoramento ambiental adequado (Chamandoost *et al*, 2016).

Os efluentes também são ricos em gorduras, óleos e graxas, podendo trazer impactos deletérios aos sistemas de tratamento de efluentes, tais como odores desagradáveis e entupimentos de tubulações. Os ácidos graxos voláteis estão entre os compostos orgânicos mais abundantes em efluentes de laticínios e são associados ao desconforto causado pelo odor forte (Page *et al*, 2014).

A contribuição de efluentes sanitários pode favorecer o aparecimento de patógenos como algumas bactérias do grupo coliformes. Elas são indicadoras de condições sanitárias indesejáveis, podendo causar danos à saúde humana caso seja consumida (Catão, 2001). Ressalta-se que grande parte dos laticínios estão localizados no meio rural, onde as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos e nascentes, fontes vulneráveis à contaminação (Catão, 2001).

Os solúveis contidos nas águas podem salinizar o solo, causar selamento superficial, contaminação de águas subterrâneas e modificar sua composição iônica, alterando suas características físicas e químicas e, conseqüentemente, o regime de umidade, aeração, disponibilidade de nutrientes, desenvolvimento vegetativo e produtividade (Pizarro, 1990). Esse problema pode ser acentuado em situações de aplicação inadequada de águas residuárias no solo. As complicações no solo decorrentes do uso de águas residuárias estão relacionados à salinidade, à sodicidade, ao excesso de nutrientes, aos bicarbonatos e à variação do pH (Westcot; Ayres, 1985). Além disso, tal circunstância pode contribuir com o entupimento dos macros e microporos superficiais, causando selamento superficial. Com a diminuição da velocidade de infiltração e da capacidade de infiltração de águas residuárias, o resíduo poderá ser carregado até os canais de drenagem e os solos da região, contaminando-os (Matos, 2004).

Schirmer e Rudniak (2009) afirmam que nas emissões de poluentes estão presentes materiais particulados, compostos sulfurosos, compostos hidrogenados, além do dióxido de carbono (CO). Esses compostos são provenientes das caldeiras, frota de veículos, queima de combustíveis, poeira, entre outros. O material particulado, formado por partículas em suspensão

menores que 500 μ m são originados da queima de biomassa e combustíveis fósseis. No que se refere ao impacto à saúde humana, o material particulado causa doenças respiratórias que com o passar do tempo se agravam, derivando-se em bronquites (Brito; Almeida, 2018).

No que concerne aos impactos da emissão de óxido de nitrogênio (NOx), um dos gases responsáveis pelo fenômeno smog fotoquímico, destaca-se a redução da função respiratória, agravamento das crises de asma, irritação na garganta e nos olhos (Santos, 2019). Ainda, quando interagem quimicamente com a água causam a chuva ácida que é responsável por danos aos rios, monumentos públicos, florestas, lagos entre outros (Torres, 2020). A formação do ozônio troposférico é o principal impacto causado pelas emissões de NOx. O composto é um dos principais poluentes fotooxidantes, sendo perigoso para saúde humana, provocando efeitos como tosse, desconforto e diminuição da capacidade pulmonar (Santos, 2019).

Ainda sobre essa temática, Haroldo Santos (2019), relata que os compostos sulfurosos também podem ser responsáveis pela formação de chuvas ácidas e ainda causam doenças respiratórias, tais como bronquites crônicas. Os hidrocarbonetos quando interagem quimicamente com a luz proveniente do sol se transformam em ozônio e nevoeiros que causam poluição, irritações na garganta, náuseas e provoca o baixo rendimento em atividades físicas. O dióxido de carbono é o maior contribuinte antropogênico para as mudanças climáticas, para o efeito estufa e para a saúde humana, tais como doenças cardiovasculares.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Processos Analisados

A escolha da tipologia dos empreendimentos analisados foi o fato de essas atividades terem grande relevância no cenário econômico, social e ambiental mineiro. O setor de laticínios vem ganhando destaque ao longo dos anos pela quantidade de empregos gerados, o aparecimento de novos produtos e pela severidade dos passivos ambientais oriundos do processamento do leite e da adoção de práticas gerenciais insuficientes. Ainda, há poucos estudos na literatura acerca dos problemas associados ao licenciamento ambiental em laticínios.

Para desenvolver a pesquisa foram avaliados vinte processos de licenciamento ambiental de laticínios, com licenças emitidas a partir da vigência da Deliberação Normativa COPAM 217/2017. Os empreendimentos se enquadram nos códigos “D-01-06-1 Fabricação de produtos de laticínios, exceto envase de leite fluido” da Deliberação Normativa COPAM 217/2017, classe 4 e 5. A escolha da classe se deu em decorrência do potencial poluidor elevado, sendo necessário medidas de comando e controle ao longo do processo de licenciamento ambiental.

Todas as licenças foram concedidas pelas URAs, tendo destaque a URA Triângulo Mineiro / Alto Paranaíba, com onze processos.

Os dados foram coletados de acordo com o fluxograma presente na Figura 1. Através da plataforma “Consulta de Decisões de Processos de Licenciamento Ambiental”, disponível pelo Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM) foi possível segregar os empreendimentos. Para tanto, foram utilizados os filtros “Classe”, “Atividade” e “Decisão”. Estes, foram preenchidos com “4”, “D-01-06-1” e “Deferida”, respectivamente. Para melhor organização dos resultados, foi utilizado planilhas do *software* Excel.

As licenças pertinentes, estudos de impacto, documentos e pareceres técnicos, foram obtidos através da plataforma EcoSistemas, pelo “Acesso cidadão”. Os documentos obtidos foram organizados em pastas e os que não estiverem disponíveis em meio digital foram solicitados via e-mail, tendo como remetente principal a URA responsável. Os documentos que não estiverem disponíveis pelos meios citados foram acessados *in loco*, na sede pertinente. Para aferir os autos de infração aplicados a cada empreendimento estudado, foi realizada uma busca no Portal Transparência do Meio Ambiente, a partir do Cadastro Nacional de Pessoal Jurídica (CNPJ), obtido na primeira etapa da pesquisa.

De maneira geral, os documentos necessários para o Licenciamento Ambiental seguem uma relação padrão entre os órgãos ambientais, podendo ter algumas variações conforme as especificidades das atividades. Dentre os documentos que foram analisados, destaca-se:

- Certidão de Uso e Ocupação do Solo da Prefeitura Municipal;
- Comprovante de fornecimento de água e coleta de esgotos. Caso o imóvel não seja atendido por rede de água e esgoto, apresentar Certidão de Esgotamento Sanitário;
- Cadastro Ambiental Rural – CAR, para imóvel em zona rural;
- Croqui de Localização;
- Mapa de acesso ao local;
- Outorgas hídricas;
- Memorial de Caracterização de Empreendimento – MCE;
- Anuência de empresa concessionária/permissionária, se o empreendimento pretende se instalar próximo à rodovias;
- Plantas da edificação;
- Plano de Controle Ambiental;

- Relatório de Controle Ambiental;
- Relatório de Desempenho Ambiental;
- Relatório de cumprimento das condicionantes;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Plano de Emergência;
- Parecer único;
- Autos de Infração.

2.2 Listas de verificação

A coleta dos dados foi baseada na metodologia empregada por Zanzini (2001), Santiago (2016), Montañó *et al* (2018), Silva Junior *et al* (2018) e Santos; Borges (2019). Parte da avaliação dos autores consistiu no emprego de uma lista de verificação da concordância em processos de licenciamento, em que cada variável possui um peso, cuja soma totaliza uma nota 100.

De forma geral, o diagnóstico foi apresentado através da elaboração dos indicadores de qualidade ambiental, resultantes do *checklist* empregado. Foram expressos por gráficos que relacionam o estado das variáveis ambientais a seu respectivo estado de qualidade que varia de 0 a 1. Os indicadores irão avaliar as condições e tendências, fornecendo informações de advertência capazes de antecipar cenários de ingerência ou de sucesso no processo de licenciamento ambiental. Foi possível avaliar quantitativamente e de modo integrado, a qualidade e a organização dos documentos gerados durante o licenciamento por meio dos indicadores ambientais resultantes da lista de verificação supracitadas.

A análise de todas as variáveis, com exceção a da multidisciplinariedade, foi baseada na qualidade dos dados, assim, se o item está apresentado satisfatoriamente no estudo recebe a nota total e em caso negativo, atribuir-se-á notas inferiores, de acordo com os critérios de avaliação adotados. As alterações realizadas na metodologia devem-se a necessidade em adequar o tipo de abordagem, agora buscando contemplar todas as partes do estudo ambiental em questão e a ampliação da área de estudo.

Buscou-se adaptar as listas de variáveis técnicas dispostas pelos autores supracitados, formado por fim três listas finais. As adaptações foram baseadas nas recomendações apresentadas pelos autores, nas mudanças ocorridas na legislação e na necessidade de melhorar a clareza e disposição dos itens que foram avaliados. Foi possível obter uma lista avaliando a concordância dos estudos com a legislação pertinente, uma avaliando o desempenho do

empreendedor na etapa pós-licenciamento e a outra a organização e disposição dos processos pelo órgão ambiental.

2.2.1 Avaliação da concordância dos estudos com a legislação atual

Objetivou tratar do empreendimento e da atividade a partir das informações disponíveis na Licença de Operação, no parecer Técnico da URA. Para tal, foram analisados dados acerca do empreendimento, histórico, impactos e respectivas medidas mitigadoras, extensão do dano, definição das áreas de influência, descrição da área de operação, detalhamento da metodologia para monitoramento ambiental e multidisciplinariedade do estudo. Devido à complexidade dos estudos ambientais necessários, foi considerada equipe multidisciplinar aquela composta por mais de três profissionais com diferentes formações.

Tabela 1. Listagem das variáveis técnica legais e seus respectivos pesos.

Variáveis Legais (VTL)		Peso
Variável Técnica Legal 1	Quanto às informações sobre o empreendimento	10
	Traz informações sobre o porte	5
	Traz informações sobre o histórico	5
	Não traz informações sobre o porte nem histórico	0
	Traz informações sobre o porte e Histórico	10
Variável Técnica Legal 2	Trata da definição das áreas afetadas pelo projeto	10
	Definição da área de influência direta e indireta	10
	Definição da área de influência direta	5
	Definição da área de influência indireta	5
	Não apresenta a definição da área de influência direta e indireta	0
Variável Técnica Legal 3	Trata do diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, com descrição do meio físico, químico e biótico	10
	Descreve os três meios no diagnóstico ambiental	10
	Descreve pelo menos dois meios no diagnóstico ambiental	5
	Descreve somente um dos meios no diagnóstico ambiental	3
	Não descreve nenhum dos meios no diagnóstico ambiental	0
Variável Técnica Legal 4	Trata da síntese da qualidade ambiental	10
	Apresenta a síntese dos estudos ou resultados dos estudos sobre o desempenho ambiental da área de influência do projeto.	10
	Não apresenta a síntese dos estudos ou resultados dos estudos sobre o desempenho ambiental da área de influência do projeto.	0

Variável Técnica Legal 5	Trata da análise e classificação dos impactos ambientais	20
	Completamente (Mais de 90%).	20
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	15
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	10
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	5
	Pessimamente (Menos de 20%).	0
Variável Técnica Legal 6	Trata da descrição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais	10
	Descrição das medidas de mitigação atrelados à fontes fixas de emissão atmosférica	2
	Descrição das medidas de mitigação atrelados aos resíduos sólidos	2
	Descrição das medidas de mitigação atrelados ao descarte de efluentes	2
	Descrição das medidas de mitigação atrelados ao monitoramento de ruído	2
	Descrição das medidas de mitigação atrelados monitoramento de frota	2
Variável Técnica Legal 7	Trata do programa de monitoramento de impactos	20
	Completamente (Mais de 90%).	20
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	15
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	10
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	5
	Pessimamente (Menos de 20%).	0
Variável Técnica Legal 8	Trata da multidisciplinaridade	10
	Equipe formada por profissionais de mais três áreas de formação distintas.	10
	Equipe formada por profissionais pelo menos duas áreas de formação distintas	5
	Equipe formada somente por profissionais com mesma área de formação	0

Fonte: Almeida; Alvarenga; Cespedes, 2014

As Variáveis Técnicas do licenciamento 1,2 e 3 tratam das informações contidas no parecer técnico da URA. Foram avaliadas informações declaradas sobre o porte, histórico do empreendimento e/ou local de instalação, estudos relacionados aos impactos diretos e indiretos causados na vizinhança, além de uma descrição detalhada do diagnóstico da área de influência, sendo considerados os meios químicos físicos e biológicos. Por sua vez, as VTLs 4, 5 e 6 avaliam a qualidade desses estudos, o detalhamento e a apresentação dos dados. Para mensuração da variável 6 foram considerados os principais aspectos e impactos levantados na literatura.

A VTL 7 teve como propósito avaliar a congruência entre os impactos identificados no empreendimento e as condicionantes estabelecidas na licença ambiental. Esta análise é crucial

para garantir que as medidas propostas estejam alinhadas com os impactos identificados, garantindo um pós-licenciamento robusto e eficaz.

Por fim, a VTL 8 direciona a avaliação da equipe técnica responsável pela apresentação dos estudos de licenciamento. Considerou-se uma equipe multidisciplinar aquela composta por profissionais graduados em diferentes áreas, garantindo uma abordagem abrangente e integrada na condução do processo de licenciamento.

2.2.2 Desempenho do empreendedor na etapa pós-licenciamento

Esta etapa englobou a análise do PCA, RCA e condicionantes visando avaliar sua completude, clareza e adequação ambiental. Foram verificados elementos como descrição das práticas e medidas de controle e monitoramento ambiental propostas, procedimentos de monitoramento, planos de emergência e a integração das condicionantes na proposta na licença ambiental. Para tanto, foram utilizados oito (8) Variáveis Técnicas do empreendimento (VTE).

Tabela 2. Listagem das variáveis técnica do empreendimento e seus respectivos pesos.

Variáveis Técnicas do Empreendimento (VTE)		Pesos
VTE1	Desenvolveu um Plano de Controle Ambiental (PCA) e Relatório de Controle Ambiental (RCA):	5
	Sim, desenvolveu o Plano de Controle Ambiental e Relatório de Controle Ambiental (RCA).	5
	Não desenvolveu o PCA e RCA, porém, outras medidas de controle ambiental foram realizadas.	3
	Não desenvolveu o plano de gestão ambiental e nenhuma medida de controle ambiental foi realizada.	0
VTE 2	O RCA foi desenvolvido e preenchido corretamente:	5
	Completamente (Mais de 90%).	4
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	3
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	2
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	1
	Pessimamente (Menos de 20%).	0
VTE 3	O PCA foi desenvolvido abordando os impactos significativos	5
	identificados no Relatório de Controle Ambiental:	
	Completamente (Mais de 90%).	5
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	4
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	3
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	2

	Pessimamente (Menos de 20%).	0
VTE 4	Foram propostos programas de monitoramento no PCA:	5
	Foram propostos programas para monitoramento da geração de resíduos.	1
	Foram propostos programas para monitoramento do efluente gerado.	1
	Foram propostos programas para monitoramento de frota.	1
	Foram propostos programas para monitoramento de ruídos.	1
	Foram propostos programas para monitoramento de emissões das fontes fixas de emissão atmosférica.	1
VTE 5	Os relatórios de automonitoramento foram entregues ao órgão Ambiental tempestivamente:	20
	Completamente (Mais de 90%).	20
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	15
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	10
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	5
	Pessimamente (Menos de 20%).	0
VTE 6	Dos relatórios avaliados, os resultados das análises dos efluentes atmosféricos tratados estavam dentro dos parâmetros exigidos pela legislação:	20
	Completamente (Mais de 90%).	20
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	15
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	10
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	5
	Pessimamente (Menos de 20%).	0
VTE 7	Dos relatórios avaliados, os resultados das análises dos efluentes industriais tratados estavam dentro dos parâmetros exigidos pela legislação:	20
	Completamente (Mais de 90%).	20
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	15
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	10
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	5
	Pessimamente (Menos de 20%).	0
VTE 8	Dos relatórios avaliados, foram apresentados os relatórios e declaração de movimentação e geração de resíduos:	20
	Completamente (Mais de 90%).	20
	Satisfatoriamente (Entre 61% e 90%).	15
	Medianamente (Entre 41% e 60%).	10
	Insatisfatoriamente (Menos de 40%).	5
	Pessimamente (Menos de 20%).	0

Fonte: Fonte: Almeida; Alvarenga; Cespedes, 2014

As Variáveis Técnicas Do empreendimento (VTE) 1, 2, 3 e 4 foram empregadas para avaliar de forma crítica dois estudos fundamentais no controle de impactos ambientais: o Plano de Controle Ambiental (PCA) e o Relatório de Controle Ambiental (RCA). Dentro dessas

variáveis, foram realizadas análises qualitativas dos estudos submetidos ao órgão ambiental, abrangendo a organização do texto, gráficos, resultados e análise de dados apresentados.

Por sua vez, as variáveis técnicas 5,6,7 e 8 foram utilizadas para avaliar o desempenho ambiental do empreendimento. Foram avaliados as não conformidades legais no cumprimento das condicionantes e a tempestividade. Outrossim, é importante ressaltar que essas variáveis receberam um peso maior na avaliação, tendo em vista que, o não seguimento acarreta sanções ambientais e efeitos deletérios ao meio ambiente.

2.2.3 Variável técnica do processo (VTP)

Os empreendimentos foram avaliados com base na apresentação e preenchimento dos formulários exigidos durante o processo de solicitação de licença ambiental. Além disso, a variável teve como objetivo mensurar o comportamento e a eficiência do órgão ambiental durante esse processo. Para realizar essa avaliação, foi considerado a comunicação do órgão ambiental, especialmente no que diz respeito à confirmação do recebimento e a localização da documentação. Os documentos foram solicitados via e-mail físico e no processo digital (acessível no Sistema Integrado de Informações Ambientais - SIAM).

Tabela 3. Listagem das variáveis técnicas do processo e seus respectivos pesos.

Variáveis Técnicas do Processo (VTP)		Pesos
VTP 1	O empreendimento enviou todos os estudos ambientais pertinentes	20
	Sim, todos os documentos foram enviados para o órgão ambiental	20
	Não, alguns documentos não foram enviados para o órgão ambiental	10
	Não, nenhum documento foi enviado para o órgão ambiental	0
VTP 2	Houve solicitação de documentos complementares:	10
	Não.	10
	Sim, um ou dois documentos.	5
	Sim, mais de dois documentos.	0
VTP 3	O órgão ambiental dispõe os documentos do processo físico, no Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM) e/ou na Plataforma ECOSISTEMAS:	25
	Todos os documentos foram localizados.	25
	Mais de 90% dos documentos foram localizados.	20
	Entre 61% e 90% dos documentos foram localizados.	15
	Entre 41% e 60% dos documentos foram localizados.	10
Entre 20% a 40% dos documentos foram localizados.	5	

	Menos de 20% dos documentos foram localizados.	0
VTP 4	O empreendimento já foi autuado pelo órgão ambiental por não cumprimento da legislação ambiental:	20
	Não, nunca foi autuado.	20
	Sim foi autuado, antes do licenciamento ambiental.	15
	Sim, foi autuado durante o processo de licenciamento.	10
	Sim, foi autuado após o processo de licenciamento.	5
VTP 5	O órgão ambiental dispõe relatórios de cumprimento das condicionantes de forma digital:	25
	Todos os documentos foram localizados.	25
	Mais de 90% dos documentos foram localizados.	20
	Entre 61% e 90% dos documentos foram localizados.	15
	Entre 41% e 60% dos documentos foram localizados.	10
	Entre 20% a 40% dos documentos foram localizados.	5

Fonte: Almeida; Alvarenga; Cespedes, 2014

A variável técnica do processo 1 visou identificar se o empreendimento enviou os documentos exigidos pelo órgão ambiental. Em paralelo, a VTP 2 buscou identificar se foi necessário solicitar novamente os documentos básicos da VTP1. Isto posto, exclui-se da VTP2 particularidades do empreendimento, uma vez que se trata de documentos que são exclusivos para o empreendimento.

A VTP 3 buscou avaliar se os processos estão disponíveis em meio digital ou físico para consulta, com acessibilidade, uma vez que são documentos públicos e desempenham um papel fundamental nas análises realizadas pelos profissionais do órgão ambiental e de interesse da comunidade. A VTP 4, também possui o objetivo de estimar o desempenho do órgão ambiental, através da avaliação sucinta dos detalhamentos dos estudos. Para tanto, foram observados os critérios técnicos declarados pelo empreendimento nos estudos e a resposta do órgão responsável, para avaliação dos documentos e estudos.

Com o fito de sistematizar a presença do órgão ao longo do processo, a VT5 aferiu o acompanhamento físico da URA por meio de fiscalizações periódicas e portanto, foi enquadrada como Variável Técnica do Processo (VTP). Para tal, foi utilizado o método de Oliveira (2018), sendo verificado no processo a presença de autos de fiscalização e vistoria. Essa análise buscou compreender a eficácia e a prontidão do órgão ambiental e demais órgãos fiscalizadores no tratamento dos documentos apresentados pelos empreendimentos, refletindo diretamente na eficiência do processo de licenciamento.

Para realizar as buscas das infrações ambientais referentes ao período de licença do empreendimento, foi realizada diretamente no portal online de Transparência Ambiental. Para essa variável foi aplicado o peso maior, tendo em vista que sua positiva, resulta na confirmação

da ocorrência de danos ambientais. Isto posto, é viável inferir que os empreendimentos que possuem infrações ambientais, corroboraram em um momento, com efeitos adversos ao meio ambiente e/ou uso insustentável dos recursos naturais.

2.3 Processamento dos dados

Para melhor compreensão dos resultados foram utilizados índices de concordância para avaliar o desempenho das variáveis. Foi possível, possível calcular 3 índices de concordância, sendo Indicador Legal do Empreendimento (IL), Indicador Legal de desempenho pós-licenciamento (ID) e Indicador Técnico do Processo (IP), que variam de 0 a 1. Neste contexto, foi utilizado a equação abaixo:

$$I_i = \sum i(L)_j / I(L)_j$$

Onde:

I_i = Índice de Concordância do Indicador;

$i(L)_j$ = Peso de cada item do j-ésimo indicador legal cumprido no projeto avaliado;

$I(L)_j$ = Peso máximo do j-ésimo indicador legal.

Os valores resultantes mediante avaliação dos indicadores legais e técnicos ambientais por meio da aplicação das equações supracitadas, foram agrupados em cinco classes de concordância, de acordo com a seguinte classificação:

- 0,0 – 0,2: Concordância muito baixa.
- 0,2 – 0,4: Concordância baixa.
- 0,4 – 0,6: Concordância média.
- 0,6 – 0,8: Concordância alta.
- 0,8 – 1,0: Concordância muito alta.

Para além dos resultados obtidos, também foi realizado o agrupamento das variáveis de desempenho semelhantes, a partir de uma análise de agrupamento e teste de correlação, utilizando o *Software Excel*. Tal método permitirá uma ampla verificação das variáveis, sendo possível localizar e agrupar as com maiores incertezas e as com melhores desempenho dentro de cada indicador.

2.4 Análise dos dados

Para o Teste de Correlação, uma técnica utilizada para identificar a associação entre dois conjuntos de variáveis, foi aplicada a Matriz de Correlação, utilizando o coeficiente de correlação Spearman para detectar possíveis correlações entre as variáveis analisadas, visto que os dados não possuem uma relação linear.

A estatística descritiva foi empregada para resumir e caracterizar os dados. Isso incluiu a utilização de medidas de tendência central, como média e mediana, para representar a localização dos dados, bem como medidas de dispersão, como desvio padrão para indicar a sua variabilidade. Além disso, foram elaboradas tabelas de frequências absolutas e relativas para fornecer uma visão da distribuição.

O Teste Qui-Quadrado foi empregado para comparar as frequências observadas de variáveis categóricas entre diferentes grupos. Este teste é útil quando os dados são categóricos, permitindo uma análise robusta das diferenças entre grupos. Ele avalia se há uma associação significativa entre as categorias das variáveis, comparando as frequências observadas com as frequências esperadas sob a hipótese nula de independência.

A normalidade dos dados foi avaliada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Para a correlação foi adotado o teste de Spearman para variáveis que seguem distribuição não normal e Pearson para as variáveis que seguem distribuição normal. Ao aplicar a correlação, o coeficiente de correlação (Rho para Spearman e R para Pearson) é calculado. Esse coeficiente varia de -1 a 1, onde -1 indica uma correlação negativa perfeita, 1 indica uma correlação positiva perfeita e 0 indica ausência de correlação.

O valor do coeficiente obtido fornece informações sobre a direção e a força da relação entre as variáveis. Se for próximo de 1 ou -1, indica uma forte correlação positiva ou negativa, respectivamente. Se for próximo de 0, sugere que não há uma relação linear forte entre as variáveis.

O p-valor associado à correlação indica a significância estatística da correlação observada. Se o p-valor for menor que o nível de significância estabelecido (0,05 neste caso), pode-se inferir que a correlação é estatisticamente significativa. Foi considerado nível de significância alfa de 0,05 para todas as análises. Análises realizadas no Microsoft Excel 2021 com uso da função “Análise de dados” em gerenciador de suplementos “*Analysis ToolPak*”.

3. RESULTADOS

3.1 Variável técnica do empreendimento (VTE)

A Tabela 1 apresenta as medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTE, incluindo valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo, avaliação de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, quartis e mediana.

Tabela 4. Medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTE.

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo	SW	Q1	Q3	Concordância
VTE 1	1.00	0.00	1	1	-	1.00	1.00	Muito Alta
VTE 2	0.77	0.16	0.60	1.00	<.001	0.60	0.85	Alta
VTE 3	0.73	0.18	0.60	1.00	<.001	0.60	0.85	Alta
VTE 4	0.56	0.19	0.40	1.00	<.001	0.40	0.65	Média
VTE 5	0.84	0.23	0.25	1.00	<.001	0.75	1.00	Muito Alta
VTE 6	0.79	0.27	0.25	1.00	<.001	0.75	1.00	Alta
VTE 7	0.80	0.21	0.25	1.00	<.001	0.75	1.00	Muito Alta
VTE 8	0.74	0.25	0.25	1.00	0.002	0.50	1.00	Alta
Indicador VTE	0.78	0.12	0.48	1.00	0.540	0.70	0.83	Alta

Fonte: Do Autor (2024)

A variável VTE 1 possui média de 1.00 e desvio padrão de 0.00, indicando ausência de variabilidade, com um valor constante para todos os dados observados. Para as variáveis VTE 2 a VTE 8, todas apresentam distribuição não normal conforme o teste de Shapiro-Wilk. A variável VTE 2 possui média de 0.77 e desvio padrão de 0.16. Já a variável VTE 3 apresenta média de 0.73 e desvio padrão de 0.18. A variável VTE 4 apresentou a menor média de 0.56 e desvio padrão de 0.19.

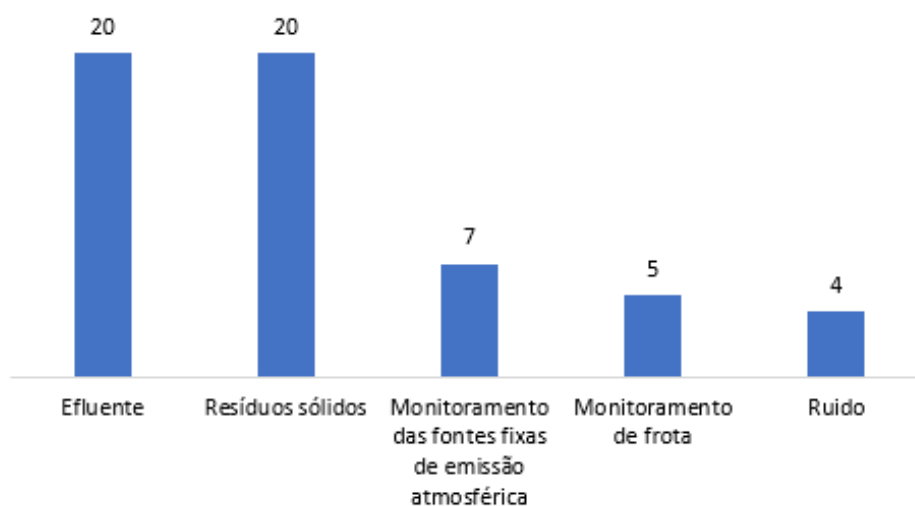
As variáveis VTE 5, VTE 6 e VTE 7 possuem médias de 0.84, 0.79 e 0.80, respectivamente, com desvios padrão variando de 0.21 a 0.27. Por fim, a variável VTE 8 apresenta média de 0.74 e desvio padrão de 0.25. O Indicador VTE possui média de 0.78 e desvio padrão de 0.12.

As quatro primeiras variáveis desta lista tratam do desenvolvimento do Plano de Controle Ambiental, Relatório de Controle Ambiental e a qualidade desses estudos. A VTE 1 foi cumprida por 100% do total de processos, ou seja, todos os empreendimentos. Tal fato ocorre porque todos estão enquadrados entre as classes 3 e 6, nas quais devem passar pelo licenciamento ambiental (LP, LI e LO ou LOC) e, portanto, deve elaborar esses estudos ambientais para subsidiar a tomada de decisão, de forma obrigatória.

De acordo com os resultados da VTE 4, todos os empreendimentos analisados propuseram algum tipo de programa de monitoramento, entretanto não contemplaram todos os

impactos ambientais levantados neste trabalho. Todos os empreendimentos abordam planos de gestão de resíduos e efluentes, entretanto, somente 7 (35%) abordam monitoramento de fontes fixas; 5(25%) abordam monitoramento de frota e; somente 4 abordam monitoramento de ruído.

Figura 2. Planos de Monitoramento identificados nos processos analisados



Fonte: Do Autor (2024)

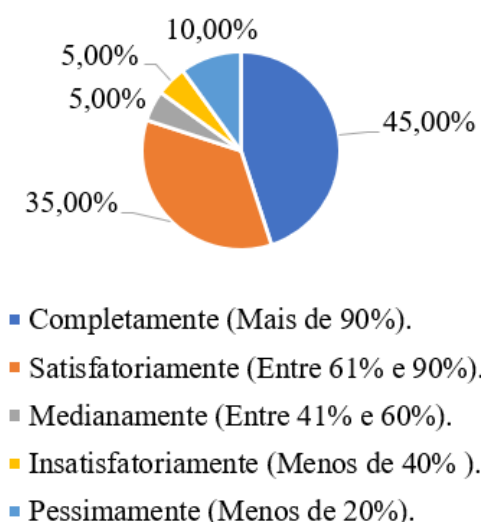
De acordo com Sánchez (2008), a principal finalidade do monitoramento ambiental é avaliar o desempenho ambiental do empreendimento. Caso alguma não conformidade seja detectada, o empreendedor deve possuir planos para implementar medidas corretivas em tempo hábil. Na visão de Almeida *et al* (2015), o automonitoramento é imprescindível na elaboração do PCA e ainda que todos os empreendimentos elaborem planos, não abordam todos os principais impactos ambientais de um laticínio.

A VTE 5, possui concordância “Muito Alta” e portanto, inferiu-se que os empreendimentos atenderam satisfatoriamente a tempestividade da entrega das condicionantes. No que tange a qualidade dos relatórios enviados, foi possível verificar que as VTEs 6, 7 e 8 apresentaram concordância “Alta”, “Muito Alta” e “Alta”.

Os resultados na VTE 6 foram que 45% dos laticínios tiveram concordância classificada como “Muito Alta”, ou seja, dos resultados apresentados nos laudos das análises laboratoriais dos efluentes atmosféricos e entregues pelo empreendimento ao órgão ambiental, mais 90% dos parâmetros estavam dentro dos limites exigidos na legislação. Porém, 15% dos laticínios analisados apresentaram resultados com classificação “baixa” ou “muito baixa” nessa variável, o que significa que os parâmetros analisados nos laudos laboratoriais encontrados nestes processos, apresentaram menos de 40% de seus parâmetros em conformidade com a lei. E os

demais laticínios tiveram concordância classificada como “média”, pois as análises laboratoriais afirmam que entre 41% e 60% dos parâmetros analisados estão dentro dos limites estabelecidos na referida DN Conjunta (Figura 2).

Figura 3. Taxa de cumprimento das condicionantes pertinentes a análises atmosféricas.



Fonte: Do Autor (2024).

No que diz respeito ao tratamento da poluição atmosférica, a Deliberação Normativa nº 187/2013 do COPAM, leva em consideração a necessidade de controle desta poluição na fonte, com emprego de processos menos poluentes e uso de equipamentos de controle das emissões. A partir disso, define em seus anexos limites máximos e emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. A referida deliberação também traz em seu escopo: i) definições sobre conceitos relevantes da matéria; ii) a forma de realização do lançamento de poluentes atmosféricos; iii) a listagem de substâncias odoríferas que devem ser incineradas em pós-queimadores.

A seu turno, o CONAMA em sua Resolução 382/2006 também elenca os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Para tanto, dispõe sobre determinados critérios mínimos. Após elencar algumas conceituações, dispõe sobre o modo de monitoramento das emissões, assim como sobre o método de medição de emissão de partículas em fonte pontual. Já a Resolução 01/1990 dispõe acerca de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Assim, as medições de tais ruídos deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 da ABNT.

Ainda sobre essa temática, o IBAMA, em sua Portaria 85/1996, traz sobre a adoção de programas de autofiscalização de empresas possuidoras de frota de transporte de carga ou de passageiros movidos a óleo diesel, a fim de obstar a emissão de fumaça preta. Por fim, a lei estadual nº 7.302 de 1978, parcialmente alterada pela Lei nº 10.100/1990, dispõe de forma abrangente sobre a proteção contra a poluição sonora no Estado de Minas Gerais. Nesse contexto, define obrigações a serem cumpridas no âmbito estatal, as permissões e as penalidades quando da existência de infrações ao descumprimento dos dispositivos da referida lei. A Tabela 5, representa as condicionantes impostas no automonitoramento do lançamento de efluentes atmosféricos em cada processo de licenciamento analisado.

Tabela 5. Relação entre a quantidade de empreendimentos sujeitos ao automonitoramento e os parâmetros exigidos nos laudos para lançamento atmosféricos.

Condicionante	Empreendimentos	(%)
MP	20	100
NOx	11	55
Ruídos	13	65
CO	15	75
Monitoramento de Frota	11	55
Coloração da fumaça de veículos	5	25
SOx	7	35

Fonte: Do Autor (2024)

No que tange a frequência de análise para ruídos, 5 (38,47%) dos relatórios devem ser enviados semestralmente e 8 (61,53%), têm frequência anual. Para o monitoramento de frota, 8(72,73%) dos laudos são de frequência anual, enquanto os outros 3(27,27%) são semestrais. Ainda, as demais condicionantes impostas pelas URA's devem ser enviadas com periodicidade semestral ou anual, não sendo possível definir um padrão para a tomada de decisão.

Foi observada a presença de caldeiras, em todas as empresas analisadas. presença de sistemas de tratamento para os gases liberados, tais como multiciclones. Dentre os principais agentes nocivos com potencial causador de impacto ambiental, têm-se às emissões de monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos nítricos, materiais particulados, dióxido de enxofre e hidrocarbonetos.

O material particulado é formado por partículas em suspensão menores que 500µm emitidos por fontes industriais, queima de biomassa e por combustíveis fósseis. No que se refere

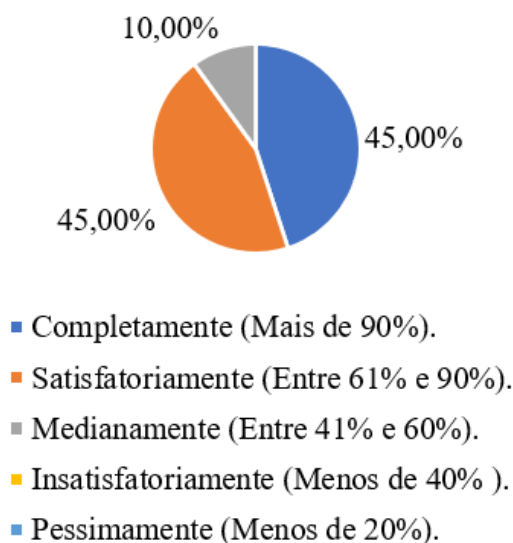
ao impacto à saúde humana o material particulado causa problemas respiratórios que com o passar do tempo se agravam, derivando-se em bronquites (Brito; Almeida, 2018).

O óxido de nitrogênio é um dos gases responsáveis pelo fenômeno smog fotoquímico, causa redução da função respiratória, agravamento das crises de asma, irritação na garganta e nos olhos e quando interagem quimicamente com a água causam a chuva ácida que é responsável por danos aos rios, monumentos públicos, florestas, lagos entre outros (Torres, 2020).

Santos (2019), relata que o dióxido de enxofre é pode ser responsável pelo surgimento de chuvas ácidas e ainda causam doenças respiratórias que em longo prazo podem se tornar bronquites crônicas. Os hidrocarbonetos quando interagem quimicamente com a luz proveniente do sol se transformam em ozônio e nevoeiros que causam poluição, irritações na garganta, náuseas e provoca o baixo rendimento em atividades físicas. O dióxido de carbono é o maior contribuinte antropogênico para as mudanças climáticas, para o efeito estufa e para a saúde humana, tais como doenças cardiovasculares.

Os resultados na VTE 7 foram que 45% dos laticínios tiveram concordância classificada como “Muito Alta”, ou seja, dos resultados apresentados nos laudos das análises laboratoriais dos efluentes líquidos e entregues pelo empreendimento ao órgão ambiental, mais 90% dos parâmetros estavam dentro dos limites exigidos na legislação. Porém, 10% dos laticínios analisados apresentaram resultados com classificação “Média” nessa variável, o que significa que os parâmetros analisados nos laudos laboratoriais encontrados nestes processos, apresentaram de 40% a 60% de seus parâmetros em conformidade com a lei (Figura 3).

Figura 4. Taxa de cumprimento das condicionantes pertinentes a análises de efluentes líquidos.



Fonte: Do Autor (2024).

Almeida *et al* (2015), ao avaliar o cumprimento das condicionantes relacionadas ao tratamento de efluentes em abatedouros e laticínios, obteve resultados da ordem de apenas em 30,7% dos empreendimentos avaliados apresentaram os resultados das análises laboratoriais apresentaram acima de 90%. Ao verificar o cumprimento das condicionantes na Ura Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Oliveira (2022) determinou que a maioria dos empreendimentos obteve concordância “Muito baixa”, ou seja, 66,67% dos empreendedores não entregaram os relatórios de automonitoramento em conformidade com os parâmetros legais.

Na visão de Oliveira (2022) o baixo cumprimento e execução das condicionantes elaboradas são oriundos da etapa de avaliação dos impactos ambientais e nos métodos de controle, que não são realizados de forma satisfatória. Tal fato, corrobora para a lacuna entre projeto e execução, atribuindo a AIA um caráter meramente burocrático.

Von Sperling (1998) e Santiago; Alvarenga; Almeida (2016), afirmam que a dificuldade de manter os padrões de lançamento são frequentemente atrelados a falta de investimento no controle da poluição e na estrutura dos órgãos ambientais, que agilidade para acompanhar as etapas de licenciamento e fiscalização das fontes de poluição e do monitoramento dos corpos receptores. Dessa forma, em consonância com os resultados obtidos, é viável inferir que houve melhora pelas mudanças nas regulamentações e práticas de fiscalização ao longo do tempo. Outrossim, é possível que os laticínios analisados na VTE 7 deste trabalho tenham implementado tecnologias mais avançadas ou processos de tratamento de efluentes mais eficientes, resultando em maior conformidade com os parâmetros legais.

No âmbito dos efluentes líquidos a Deliberação Normativa Conjunta 01/2008 COPAM CERH dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Além disso, prevê sobre as condições e padrões de qualidade das águas e das condições de qualidade dos ambientes aquáticos. Por fim, a Lei estadual 21.972/2016 dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), o qual tem como finalidade conservar, preservar e recuperar os recursos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade ambiental do Estado.

A luz da legislação ambiental, a Tabela 6, traz vistas das condicionantes impostas no automonitoramento de efluentes líquidos entrada e saída da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), de cada processo analisado.

Tabela 6. Relação entre a quantidade de empreendimentos sujeitos ao automonitoramento e os parâmetros exigidos nos laudos para entrada e saída da ETE.

Condicionante	Empreendimentos	(%)
DBO	20	100
DQO	20	100
Temperatura	17	85
pH	20	100
Vazão	15	75
Coliformes	5	25
Substâncias tensoativas que reagem com azul de metileno	11	55
Surfactantes (ABS)	9	45
Sulfetos	9	45
Detergentes	10	50
Sólidos (Suspensos, totais ou dissolvidos)	20	100
Óleos e Graxas	18	90
Gorduras animais e vegetais	14	70
Gorduras Minerais	5	25
Nitrogênio (Total, amoniacal, nitrito ou nitrato)	13	65
Fósforo Total	5	25

Teste de Toxicidade Aguda (somente na saída da ETE)	5	25
---	---	----

Fonte: Do Autor (2024)

Observando os dados expostos na Tabela 6, tem-se que o parâmetro DBO, DQO, pH e Sólidos (suspensos, totais ou dissolvidos) são exigidos na totalidade do automonitoramento. Em contrapartida, os parâmetros Fósforo total, Coliformes Termotolerantes e Gorduras Minerais foram exigidos somente em 25% dos processos.

No processamento do leite, as operações geradoras de poluentes são: vazamentos e derramamentos dos tanques de estocagem, perdas em tanques de armazenamento, derramamentos dos moldes, separação incorreta do soro e operações de limpeza e produção. O soro do leite possui alta taxa de matéria orgânica, representada principalmente pela lactose e proteínas, com alto potencial de causar impacto ambiental, se lançado sem tratamento ao meio ambiente (HAN, 2016).

A Tabela 7 apresenta a relação entre os parâmetros exigidos no automonitoramento à montante e jusante do corpo receptor. Vale ressaltar que não foram exigidos o monitoramento de três (3) dos cursos d'água que recebem o efluente tratado. Ainda, não foram encontrados justificativas no texto apresentado pelo parecer das URA's.

Tabela 7. Relação entre a quantidade de empreendimentos sujeitos ao automonitoramento e os parâmetros exigidos nos laudos para montante e jusante do ponto de lançamento.

Condicionante	Empreendimentos	(%)
DBO	20	100
DQO	20	100
Temperatura	11	55
pH	20	100
Coliformes	8	40
Substâncias tensoativas que reagem com azul de metileno	8	40
Surfactantes (ABS)	10	50
Detergentes	7	35
Sólidos (Suspensos, totais ou dissolvidos)	20	100
Óleos e Graxas	16	80

Gorduras animais e vegetais	11	55
Nitrogênio (Total, amoniacal, nitrito ou nitrato)	13	65
Fósforo Total	9	45
Cor	7	35
Turbidez	10	50
Cloreto Total	16	80
Oxigênio Dissolvido (OD)	13	65

Fonte: Do Autor (2024)

No que tange a frequência de análises na Entrada e Saída das Estações de Tratamento de Efluentes Industriais, 3 (15%) são semestrais 11 (55%) são trimestrais 3 (15%) mensais, 2(10%) anual e 1 (5%) quinzenal. Para o monitoramento do curso d'água, a coleta de amostra deve ser feita semestralmente para 7(35%); anualmente por 4 (20%) ;8 (40%) trimestrais; 1(5%) bimestral para os processos estudados.

As águas residuárias de laticínios são consideradas uma fonte significativa de matéria orgânica e contaminação de nutrientes das águas subterrâneas e superficiais. Na indústria efluentes de laticínios, o nitrogênio está presente nas formas nitrogênio orgânico na forma de proteínas, ureia e/ou ácidos nucleicos ou como íons tais como amônio (NH_4^+), nitrito (NO_2) e nitrato (NO_3). Em contrapartida, o fósforo é encontrado nas formas como ortofosfato (PO_3^{4-}), polifosfato (P_2O_4) ou como formas orgânicas (Costa; Cruz; Da Rosa, 2021). A presença de nitrogênio no efluente pode causar outro problema pela conversão e contaminação das águas subterrâneas com nitrato (Kushwaha *et al*, 2011).

A degradação com nitrato é originada durante a coleta e processamento do leite, seja pela adição ao leite a granel ou por resíduos da limpeza das plantas industriais e equipamentos. O uso do ácido nítrico na higienização equipamentos de fábricas de laticínios, de modo que a incorporação inadvertida de nitrato ao solo e água é possível caso não haja um monitoramento ambiental adequado (Chamandoost *et al*, 2016).

Os impactos ambientais desses nutrientes estão relacionados a eutrofização, toxicidade para organismos e depleção de oxigênio dissolvido no receptor corpos d'água. Assim, o objetivo do tratamento de efluentes em laticínios é remover poluentes, como o nitrogênio e fósforo, fato que deveria ser monitorado pelo órgão ambiental. Entretanto, em vista dos dados apresentados, percebe-se que em somente 65% dos processos analisados, exige-se o monitoramento de

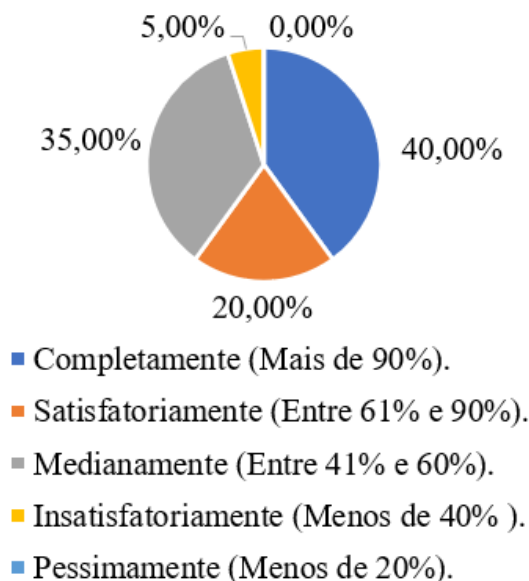
nitrogênio. Ainda, a problemática se agrava quando apenas 45% dos relatórios de automonitoramento apresentam análises de fósforo como item obrigatório.

Os efluentes também são ricos em gorduras, óleos e graxas, podendo trazer impactos deletérios aos sistemas de tratamento de efluentes, tais como odores desagradáveis e entupimentos de tubulações. Os ácidos graxos voláteis são estão entre os compostos orgânicos mais abundantes em efluentes de laticínios e são associados ao desconforto causado pelo odor forte (Page *et al*, 2014).

Não obstante, à presença de altas cargas de nutrientes nos efluentes da indústria de lácteos, pode aumentar a proliferação de microrganismos. Dentre estes, a contribuição de efluentes sanitários favorece o aparecimento de patógenos como as bactérias do grupo coliformes. Elas são indicadoras de condições sanitárias indesejáveis, podendo causar danos à saúde humana caso seja consumida (Catão; Ceballos, 2001). Ressalta-se que grande parte dos laticínios estão localizados no meio rural, onde as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos e nascentes, fontes bastante susceptíveis a contaminação (Catão; Ceballos, 2001).

Os resultados na VTE 8 foram que 40% dos laticínios tiveram concordância classificada como “Muito Alta”, ou seja, das Declarações de Movimentação de Resíduos, mais 90% dos documentos foram entregues. Porém, 5% dos laticínios analisados apresentaram resultados com classificação “Baixa” nessa variável, o que significa que apresentaram menos de 40% das declarações exigidas (Figura 4).

Figura 5. Taxa de cumprimento das condicionantes pertinentes aos relatórios de resíduos sólidos.



Fonte: Do Autor (2024).

A análise dos estudos ambientais pelas URAs, não exige o empreendedor de sua responsabilidade técnica e jurídica sobre estes, assim como da comprovação quanto à eficiência das medidas de mitigação adotadas. A análise negativa quanto ao cumprimento das condicionantes avaliadas, tornam os empreendimentos passíveis de serem objeto das sanções previstas na legislação vigente. Ou seja, comunicar ao órgão ambiental, que é uma das partes interessada, os resultados dos monitoramentos é um dos compromissos do empreendedor, entretanto foram poucas ocorrências em que o empreendedor relatou justificativas para o descumprimento das condicionantes. Ainda, em concordância com Almeida *et al* (2015) e Oliveira (2018) não foi encontrado nos processos nenhum documento emitido pelo órgão ambiental solicitando esclarecimentos dos empreendedores pela falha na entrega de relatórios de automonitoramento.

Por fim, a Tabela 8 apresenta as medidas descritivas das frequências das variáveis tempestividade, efluente atmosférico e efluente líquido, incluindo valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo, quartis e mediana.

Tabela 8. Medidas descritivas das frequências das variáveis tempestividade, efluente atmosférico, resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Variáveis	VTE	Média	DP	Mínimo	Máximo	Q1	Mediana	Q3
Tempestivamente (%)	5	94.85	8.20	70.58	100.00	88.88	100.00	100.00

Ef. Atmosférico (%)	6	80.73	30.49	8.33	100.00	87.91	90.22	100.00
Ef. Líquido (%)	7	83.52	17.25	33.00	100.00	79.16	83.52	98.43

Fonte: Do Autor (2024)

A variável tempestividade apresenta média de 94.85% e desvio padrão de 8.20%, já a variável efluente atmosférico tem média de 80.73% e desvio padrão de 30.49%, e a variável efluente líquido apresenta média de 83.52% e desvio padrão de 17.25%

3.2 Variável técnica legal (VTL)

A Tabela 9 apresenta as medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTL, incluindo valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo, avaliação de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, quartis e mediana.

Tabela 9. Medidas descritivas das frequências das Variável Técnica Legal (VTL).

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo	SW	Q1	Mediana	Q3	Concordância
VTL 1	1.00	0.00	1	1	-	1.00	1.00	1.00	Muito Alta
VTL 2	0.40	0.42	0.00	1.00	<.001	0.00	0.50	0.63	Baixa
VTL 3	0.53	0.36	0.00	1.00	0.006	0.30	0.50	1.00	Média
VTL 4	0.75	0.34	0.00	1.00	<.001	0.50	1.00	1.00	Média
VTL 5	0.82	0.12	0.75	1.00	<.001	0.75	0.75	1.00	Muito Alta
VTL 6	0.61	0.10	0.50	0.70	<.001	0.50	0.70	0.70	Alta
VTL 7	0.30	0.05	0.25	0.35	<.001	0.25	0.35	0.35	Baixa
VTL 8	0.30	0.41	0.00	1.00	<.001	0.00	0.00	0.50	Baixa
Indicador VTL	0.59	0.14	0.31	0.79	0.265	0.49	0.57	0.71	Média

Fonte: Do Autor (2024)

A variável VTL 1 possui média de 1.00 e desvio padrão de 0.00, indicando ausência de variabilidade. Isto deve-se ao padrão criado nos pareceres técnicos, onde inicialmente faz-se uma análise holística do histórico e porte do empreendimento, estando presente em todas as análises.

A variável VTL 2 apresenta média de 0.40, com concordância “Baixa”. Tal atribuição decorre da ausência de clareza na definição da área diretamente afetada pela operação do empreendimento e sua influência na região. Em grande parte dos estudos a área de influência direta incorre dentro dos limites do empreendimento, não sendo contemplados áreas de atingidas por plumas atmosféricas ou efluentes líquidos. Ainda, não foram encontrados estudos que definissem as áreas de aumento do tráfego de veículos a diesel, lançamento e autodepuração de corpos receptores e possíveis alterações em ciclos biogeoquímicos.

A média da variável VTL 3 é de 0.53 com desvio padrão de 0.36. A variável VTL 4 possui média de 0.75 e desvio padrão de 0.34. A variável VTL 5 apresenta média de 0.82 e desvio padrão de 0.12, enquanto a variável VTL 6 tem média de 0.61 e desvio padrão de 0.10. A variável VTL 7 possui média de 0.30 e desvio padrão de 0.05, e a variável VTL 8 apresenta média de 0.30 com desvio padrão de 0.41. O Indicador VTL possui média de 0.59 e desvio padrão de 0.14, sem evidência de distribuição não normal.

A VTL 5 trata da classificação dos impactos ambientais e apresentou concordância “Muito Alta”. Ou seja, os principais impactos ambientais são citados e analisados no decorrer do processo de licenciamento. Adicionalmente, a VTL 6 apresenta um valor de concordância “Alto”, indicando que os impactos identificados, em sua maioria, possuem medidas mitigadoras mapeadas pelo empreendedor.

Entretanto, de acordo com os resultados obtidos na avaliação da VTL 7, que trata do programa de monitoramento dos impactos ambientais, sendo atribuída o valor da ordem de 0.3 e, portanto, concordância “Baixa”, foi possível observar que o empreendedor não apresenta planos de controle e mitigação robustos. Os impactos são identificados e avaliados na VTL 5 e 6, quanto a sua classificação e a descrição de medidas mitigadoras, porém os planos apresentam linguagem genérica e são atribuídas medidas redundantes, sem apresentar clareza quanto a forma de inspeção e fiscalização. Essa característica limitada da análise dos impactos teve reflexos nas sugestões de medidas (mitigadoras, potencializadoras e compensatórias) que, em sua grande maioria, também se limitou a um único meio e/ou aspecto estudado por vez (Veronez, 2018).

Viana (2007) afirma que o órgão ambiental é incapaz de acompanhar todos relatórios apresentados e, portanto, a falta de um padrão para avaliação dos processos de licenciamento ambiental e uma melhor análise crítica do processo podem contribuir para que o licenciamento ambiental se torne um instrumento unicamente processual, sem a devida avaliação da qualidade ambiental. De forma suplementar, Santiago; Alvarenga; Almeida (2016) expõe que o empreendedor, mesmo sem intenção de descumprir as normas e as condicionantes, precisa

apresentar programas de monitoramento de impactos. Ademais, muito além de tratar os impactos por meio de programas e rotinas, é necessário apresentar investimentos em soluções inovadoras para reduzir e impedir a ocorrência de possíveis fontes de contaminação.

A VTL 8 elucida a multidisciplinaridade nos estudos apresentados ao órgão ambiental. O indicador possui nota atribuída de 0,3, baixa concordância, indicando a ausência de profissionais de áreas diferentes na elaboração dos relatórios e estudos apresentados para avaliação do órgão ambiental (Tabela 10).

Tabela 10. Relação do número de profissionais de diferentes formações envolvidos nos processos avaliados.

Nº de Profissionais	N	%
1	11	55
2	6	30
3	3	15

Fonte: Do Autor (2024)

De acordo com a tabela acima, 55% (11) dos empreendimentos avaliados apresentaram estudos somente com profissionais com 1 formação, 30% (6) com 2 formações e 15% (3) com 3 ou mais formações. Ao avaliar alguns estudos de licenciamento ambiental, Raimundo (2014) verificou valores médios dos índices de concordância de 0,62, sendo classificado com uma concordância 'muito alta' em 70% dos estudos.

Fischer; Noble (2015) exaltam que a qualidade dos estudos deve ser aprimorada através de um maior engajamento e troca de experiências em um contexto multidisciplinar. Neste sentido, Morrison-Saunders (2015) afirma que a qualidade dos estudos pode ser elevada ao adotar princípios de avaliação de impacto que enfatizam a integração e o foco de diferentes áreas. Dessa forma, em vez de padronizar as perspectivas, as práticas interdisciplinares se concentram em objetivos comuns para elaborar planos sustentáveis e eficientes na AIA.

De acordo com Veronez (2018), a importância da interdisciplinaridade e seus benefícios relacionados à diversidade de perspectiva de análise dos impactos são citados como importante aspecto do processo de AIA e do licenciamento. Nos estudos avaliados pela autoria, não foi possível identificar discussão e análise dos impactos entre as diferentes áreas afetadas pela operação dos empreendimentos com alto potencial poluidor.

É indiscutível que, equipes multidisciplinares no processo de licenciamento ambiental pode ser um fator de melhora na qualidade dos estudos, aumentando a concordância, inclusive dos empreendimentos citados, haja vista a ausência de análise e classificação de impactos e seus respectivos planos de monitoramento avaliados na VT5,6 e 7. A melhora dos estudos pode ser apresentada abordando questões de integração e potencialização/cumulatividade dos

impactos dos diferentes aspectos ambientais no território, incluindo a área de influência direta e indireta.

3.3 Variável técnica do processo

A Tabela 11 apresenta as medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTP, incluindo valores de média, desvio padrão, mínimo, máximo, avaliação de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, quartis e mediana.

Tabela 11. Medidas descritivas das variáveis relacionadas ao VTP.

Variáveis	Média	DP	Mínimo	Máximo	SW	Q1	Mediana	Q3	Concordância
VTP 1	0.93	0.18	0.50	1.00	<.001	1.00	1.00	1.00	Muito Alta
VTP 2	0.85	0.24	0.50	1.00	<.001	0.50	1.00	1.00	Muito Alta
VTP 3	0.69	0.29	0.25	1.00	0.004	0.50	0.75	1.00	Alta
VTP 4	0.28	0.38	0.00	1.00	<.001	0.00	0.00	0.50	Baixa
VTP 5	0.63	0.27	0.00	1.00	0.015	0.40	0.80	0.80	Alta
Indicador VTP	0.67	0.14	0.41	0.96	0.998	0.59	0.67	0.76	Alta

Fonte: Do Autor (2024)

A variável VTP 1 possui média de 0.93 e desvio padrão de 0.18. A variável VTP 2 apresenta média de 0.85 e desvio padrão de 0.24. A média da variável VTP 3 é de 0.69 com desvio padrão de 0.29. A variável VTP 4 possui média de 0.28 e desvio padrão de 0.38. A variável VTP 5 apresenta média de 0.63 e desvio padrão de 0.27. O Indicador VTP possui média de 0.67 e desvio padrão de 0.14.

A VTP 1 E 2, foram relacionadas com a entrega dos documentos para análise e a solicitação de informações complementares pelo órgão ambiental. Para os documentos pendentes solicitados, 16,7% das avaliações identificaram a necessidade de Planta Topográfica, CTF AIDA e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, enquanto 8,3% mencionaram Relatório técnico da avaliação de Emissão Atmosférica, Certidão que comprove a posse do imóvel ou equivalente, Planta Topográfica georreferenciada, Certidão de Uso do Solo, Relatório técnico de monitoramento da Estação de Tratamento de Efluentes e Proposta de automonitoramento.

A solicitação desses documentos é um procedimento comum dentro do processo de licenciamento ambiental e é utilizado quando é necessário esclarecimentos ou novos documentos devido a singularidades de cada empreendimento. Foi verificado por Almeida *et al* (2015), que os estudos ambientais de laticínios e abatedouros aprovados pela Ura do Sul de

Minas foram insatisfatórios para atestar a viabilidade ambiental dos empreendimentos, cabendo solicitações complementares, que não ocorreu em nenhuma etapa posterior e durante o processo de licenciamento.

A luz de Oliveira (2018) e Silva Junior et al. (2018), a solicitação de inúmeros documentos complementares pode ocasionar o atraso da conclusão da análise dos processos pelo órgão ambiental e conseqüentemente o tempo para o licenciamento e a mobilização de profissionais e mão de obra para a análise dos novos documentos.

A VTP 4 mensura a ação fiscalizatória da URA na etapa de licenciamento e pós licenciamento. Nas "Autuações", 42,9% das avaliações destacaram descumprimento de condicionantes, 14,3% ausência de Declaração de Carga Poluidora e ampliação do empreendimento sem a devida licença, 10,7% descumprimento de outorga e intervenção irregular em área de preservação ambiental, 3,6% baixa eficiência do tratamento de efluentes e ausência de cadastro no IBAMA.

Não obstante, cabe às URAs a fiscalização ambiental, dos empreendimentos quando identificado alguma irregularidade nos relatórios automonitoramento (Florencio, 2010). Autores como Santiago; Alvarenga; Almeida (2016), Montanõ *et al* (2018), Silva Junior *et al* (2018) e Santos; Borges, (2019) descrevem que os empreendimentos licenciados não foram autuados quando estes não estão comprovando os cumprimentos das condicionantes e nem realizando seus programas de automonitoramento conforme exigido na LO e a legislação.

Uma vez que, esses estudos possuem um lapso temporal considerável, é viável inferir que as tecnologias de integração, acessibilidade e monitoramento das informações, principalmente pela maior facilidade em digitalização dos processos, contribuíram para a melhoria da garantia do cumprimento deste compromisso do órgão ambiental na etapa pós-licenciamento dos empreendimentos licenciados. No estudo difundido por Silva⁹⁷, o autor cita que a falta de fiscalização provinha da priorização da etapa de licenciamento, que tem prazos definidos, por isto, recebe maior pressão tanto pelo empreendedor quanto pela direção do órgão ambiental. Com o uso de tecnologias melhores, tais como a interface do Sistema de Licenciamento Ambiental e o portal de informações IDE Sisema, contribuem para a aceleração dos processos de licenciamento e, portanto, uma maior disponibilização de recursos para fiscalização.

Outra melhoria considerável é a disponibilização de processos no meio físico e/ou digital, avaliada pela VTP3, com concordância alta. Montanõ *et al* (2018) e Santiago; Alvarenga; Almeida (2016) relatam que na análise da disponibilização dos documentos, os abatedouros e laticínios avaliados tiveram concordância “muito baixa”. Para os autores, este foi o pior desempenho dos empreendimentos avaliados, vez que nenhum deles foram encontrados todos

os seus documentos dentro da pasta física e digital. Os autores apontam que grande parte dos documentos, principalmente relatórios de monitoramentos e cumprimento de condicionantes, documentos da etapa de pós-licenciamento, não se encontram na pasta física e digital, ainda que o órgão tenha acusado o recebimento.

Salvo as peculiaridades que devem ser consideradas em cada local, o sistema eletrônico padronizado introduzido em Minas Gerais, comum a todos os municípios do Estado, com critérios basilares idênticos para a condução dos processos de licenciamento ambiental, possibilitou maior facilidade e agilidade ao empreendedor para a abertura de processos e tramitação dos pedidos de licença ambiental e melhoria da variável VTP 3 em relação a literatura estudada. Destaca-se ainda a comunicação mais efetiva e a transparência como principais reflexos positivos no uso da plataforma. Com a atualização periódica do sistema, em decorrência principalmente das mudanças na legislação Somado a isso, o procedimento exclusivamente eletrônico contribui eliminação do uso do papel extinguindo a necessidade da presença física e dispensando o deslocamento dos requerentes, tornando o processo mais ágil de maneira a atender as necessidades dos empreendedores e a transparência com a sociedade, visto a disponibilização imediata dos estudos ambientais.

Outro ponto que merece destaque, cita-se a tendência da ampliação da municipalização do licenciamento, que desloca procedimentos mais simples para competência municipal. Dessa forma, os analistas podem efetuar tarefas como fiscalização, digitalização de processos antigos e condução de mais processos que demandam maior riqueza de detalhes. Portanto, o desafogamento do órgão estadual é um dos reflexos desta assunção pelos municípios de sua competência. Destarte, para a melhoria desse indicador entende-se que a descentralização do processo de licenciamento ambiental aliado a ferramentas de integração online é fundamental e indissociável.

3.4 Análise sistemática entre os indicadores

A Tabela 12 apresenta as frequências absolutas e relativas dos graus de concordância dos indicadores VTE, VTL e VTP. A análise estatística utilizando o teste Qui-quadrado de independência demonstrou diferenças significativas entre as frequências dos três grupos de indicadores ($p = 0.002$).

Tabela 12. Frequências absolutas e relativas dos graus de concordância dos indicadores VTE, VTL e VTP.

Indicadores	N	%
-------------	---	---

Concordância VTE		
Alta	11	55
Muito Alta	8	40
Média	1	5
Concordância VTL		
Alta	8	40
Baixa	1	5
Média	11	55
Concordância VTP		
Alta	11	55
Muito Alta	3	15
Média	6	30

Fonte: Do Autor (2024)

Houve diferença significativa na concordância "Muito Alta" entre os grupos. O indicador VTE apresentou uma frequência de 8, enquanto VTL teve uma frequência de 0 e VTP teve uma frequência de 3. A maior frequência observada foi para VTE, enquanto a menor foi para VTL.

Na categoria "Média", o indicador VTE apresentou uma frequência de 1, VTL teve uma frequência de 11 e VTP apresentou uma frequência de 6. A maior frequência observada foi para VTL, enquanto a menor foi para VTE. Para a concordância "Alta", VTE e VTP apresentaram frequências de 11 cada, enquanto VTL apresentou uma frequência de 8. Na concordância "Baixa", somente VTL apresentou uma frequência de 1, enquanto VTE e VTP apresentaram frequências de 0.

A Tabela 13 apresenta a matriz de correlações entre os itens de VTE, exibindo a força de correlação Rho de Spearman e os respectivos valores de p. Entre as correlações significativas, observa-se que VTE 3 tem uma forte correlação positiva com VTE 2 ($Rho = 0.85$, $p < .001$). VTE 6 apresenta uma correlação moderada com VTE 5 ($Rho = 0.48$, $p = .031$). A variável VTE 8 mostra uma correlação moderada com VTE 7 ($Rho = 0.55$, $p = .012$) e uma forte correlação com VTE 6 ($Rho = 0.76$, $p < .001$). As demais correlações entre as variáveis não foram significativas (Tabela 5).

Tabela 13. Matriz de correlações entre os itens de VTE apresentando a força de correlação Rho de Spearman e valor p.

Variáveis	Spearman	VTE 1	VTE 2	VTE 3	VTE 4	VTE 5	VTE 6	VTE 7	VTE 8
VTE 1	Rho	—							
	p	—							
VTE 2	Rho	-	—						
	p	-	—						
VTE 3	Rho	-	0.85	—					

	p	-	< .001	—				
VTE 4	Rho	-	0.11	0.35	—			
	p	-	0.631	0.129	—			
VTE 5	Rho	-	0.29	0.03	-0.10	—		
	p	-	0.212	0.884	0.666	—		
VTE 6	Rho	-	0.30	0.04	0.17	0.48	—	
	p	-	0.192	0.859	0.472	0.031	—	
VTE 7	Rho	-	-0.04	0.03	0.34	0.33	0.42	—
	p	-	0.852	0.888	0.146	0.160	0.066	—
VTE 8	Rho	-	0.17	0.23	0.15	0.16	0.55	0.76
	p	-	0.478	0.340	0.527	0.507	0.012	< .001

Fonte: Do Autor (2024)

Ao analisar a relação entre a VTE 3 e VTE2, é possível observar que o preenchimento do RCA e PCA possuem forte correlação. Dessa forma, o preenchimento correto do PCA influencia diretamente na qualidade do RCA, estudos que possuem como objetivo a classificação dos impactos significativos causados pelo empreendimento. Assim, todos os impactos classificados no PCA possuem medidas de mitigação e são avaliados no RCA, aumentando a concordância do indicador e a viabilidade ambiental do empreendimento.

No que tange a correlação entre as variáveis 6, 7 e 8, pode-se afirmar que quando um empreendimento que atende padrões de lançamento de efluentes, também cumpre os requisitos legais pertinentes aos efluentes atmosféricos e de resíduos. Por conseguinte, é viável inferir que esses empreendimentos possuem uma robustez maior em gestão ambiental, haja visto que o inverso também ocorre. Assim, laticínios que não atendem requisitos legais atinentes à resíduos, provavelmente estão em desconformidade com os parâmetros de efluentes líquidos e atmosféricos.

Zanchettin; Maccarini; Andrade (2009), Rabelo (2016) e Gonçalves; Maderi; Santos (2017) discutem resultados da implementação do sistema de gestão ambiental como redução de impactos ambientais, redução da carga orgânica efluente, redução no custo do tratamento, redução de desperdícios e conseqüente redução de custos na produção em geral. Essas melhorias impactam diretamente no atendimento a legislação e das condicionantes, sendo norteadoras para implementação de melhorias e investimentos ambientais, tendo como objetivo a sustentabilidade, para além do atendimento de requisitos legais.

Como caracterizado por Veiga et al. (2018), a adoção de procedimentos de controle em um sistema de gestão ambiental resulta em uma melhoria contínua dos processos produtivos, além de proporcionar inúmeras vantagens ambientais, competitivas e financeiras. Dentre os resultados obtidos pelos autores durante a implementação de boas práticas ambientais em um

laticínio, cita-se o atendimento aos requisitos legais, oriundo do cumprimento das condicionantes impostas.

Entretanto, a falta de disponibilidade de mão-de-obra com conhecimento técnico suficiente, a limitação de recursos financeiros para investimentos em melhorias ambientais e a inexistência de padronização de rotinas de trabalho, dificultam a identificação e a implementação das medidas mitigadoras (Silva Junior *et al*, 2018). Tais fatores influenciam diretamente na qualidade ambiental dos empreendimentos e contribuem diretamente para o não atendimentos dos parâmetros exigidos pela legislação e em práticas insustentáveis de gestão de resíduos e tratamento de efluentes atmosféricos industriais.

Prova disso, destaca-se o estudo realizado por Santos; Olave (2020) e Silveira; Alves; Flaviano (2013), que avaliaram os desafios da implantação de um sistema de gestão ambiental em laticínios. Ambos os autores destacam a importância da gestão ambiental no atendimento às condicionantes impostas pelo órgão ambiental e de forma prática. Adicionalmente, discutem como os impactos negativos não mitigados pelo empreendimento ocasionou muitas oriundas do mau gerenciamento de resíduos e investimentos precários no saneamento e equipamentos de tratamento das emissões atmosféricas.

A Tabela 6 apresenta a matriz de correlações entre os itens de VTL, exibindo a força de correlação Rho de Spearman e os respectivos valores de p. Entre as correlações significativas, observa-se que VTL 3 tem uma forte correlação positiva com VTL 1 (Rho = 0.70, $p < .001$). A variável VTL 8 mostra uma correlação moderada com VTL 2 (Rho = 0.49, $p = .027$). As correlações moderadas, embora não significativas ao nível de 0.05, incluem VTL 6 e VTL 7 com VTL 1 (Rho = 0.40, $p = .079$) e (Rho = 0.43, $p = .056$) respectivamente, além de VTL 8 com VTL 2 (Rho = 0.41, $p = .073$). Não foram encontradas correlações significativas entre as demais variáveis (Tabela 14).

Tabela 14. Matriz de correlações entre os itens de VTL apresentando a força de correlação Rho de Spearman e valor p.

Variáveis	Spearman	VTL 1	VTL 2	VTL 3	VTL 4	VTL 5	VTL 6	VTL 7	VTL 8
VTL 1	Rho	—							
	p	—							
VTL 2	Rho	-	—						
	p	-	—						
VTL 3	Rho	-	0.70	—					
	p	-	<.001	—					
VTL 4	Rho	-	-0.03	0.07	—				

	p	-	0.910	0.770	—			
VTL 5	Rho	-	0.31	0.25	-0.07	—		
	p	-	0.177	0.297	0.785	—		
VTL 6	Rho	-	0.40	0.43	-0.28	0.37	—	
	p	-	0.079	0.056	0.231	0.105	—	
VTL 7	Rho	-	0.40	0.43	-0.28	0.37	1.00	—
	p	-	0.079	0.056	0.231	0.105	<.001	—
VTL 8	Rho	-	0.49	0.41	-0.15	0.09	0.32	0.32
	p	-	0.027	0.073	0.529	0.718	0.172	0.172

Fonte: Do Autor (2024)

Ao analisar a correlação entre as variáveis legais, é possível inferir que a correlação entre o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto e a descrição do meio físico, químico e biótico é alta. Portanto, infere-se que o empreendedor realiza a investigação ambiental para a área diretamente afetada. Outrossim, a falta de coesão entre as VTLs indica que, ainda que sejam definidas e descritas as áreas de interesse e os aspectos pertinentes, os impactos não são classificados em sua totalidade.

Prova disso é a correlação positiva entre a VTL 6 e 7, onde indica-se que os impactos descritos tendem a possuir programas de monitoramento. Ademais, a correlação positiva entre a multidisciplinariedade e as áreas afetadas pelo projeto indicam que o uma equipe formada por diferentes áreas, possui uma tendência em apresentar uma melhor definição das áreas afetadas. Por conseguinte, as formações se complementam e integram de forma positiva a avaliação de impactos, haja vista que as diferentes atuações e percepções, são capazes de avaliar os efeitos causados pelo empreendimento na área afetada e vizinhança.

Como ferramenta para a obtenção deste objetivo, é pertinente a complexidade do entendimento real de um dano ambiental. Como uma forma de ponderar tais dificuldades, Medeiros; Barbalho; Jerônimo (2013) exalta que a multidisciplinaridade é uma ferramenta essencial na etapa de verificação de causas e mensuração de danos e compensações associadas, configurando como um elemento destaque para a resolução dos problemas ambientais em todas as suas esferas. Entretanto, o autor cita que a formação de equipes compostas por diferentes profissionais pode onerar o empreendedor devido os altos custos.

Ao analisar a VTL de forma integrada, percebe-se que a VTL 8 alta, possui potencial para alterar significativamente a concordância entre as VTLs 2 e 3. Isso ocorre porque diferentes profissionais irão identificar para além das áreas afetadas, os mecanismos de monitoramento e mitigação, bem como a classificação de cada impacto.

A Tabela 15 apresenta a matriz de correlações entre os itens de VTP, exibindo a força de correlação Rho de Spearman e os respectivos valores de p. As correlações observadas não apresentam significância estatística.

Tabela 15. Matriz de correlações entre os itens de VTP apresentando a força de correlação Rho de Spearman e valor p.

Variáveis	Spearman	VTP1	VTP 2	VTP 3	VTP 4	VTP 5
VTP 1	Rho	—				
	p	—				
VTP 2	Rho	0.34	—			
	p	0.147	—			
VTP 3	Rho	0.03	-0.04	—		
	p	0.916	0.869	—		
VTP 4	Rho	0.33	0.33	-0.26	—	
	p	0.152	0.149	0.270	—	
VTP 5	Rho	-0.41	-0.35	0.38	0.03	—
	p	0.072	0.130	0.094	0.912	—

Fonte: Do Autor (2024)

A correlação entre VTP 1 e VTP 2 (Rho = 0,34) apresenta um valor de p = 0,147, indicando que essa relação pode ter ocorrido ao acaso. De modo similar, outras correlações, como entre VTP 1 e VTP 5 (Rho = -0,41; p = 0,072) e entre VTP 3 e VTP 4 (Rho = -0,26; p = 0,270), também não são estatisticamente significativas. Dessa forma, os resultados sugerem que as associações observadas entre os itens do VTP são fracas e não consistentes o suficiente para serem consideradas estatisticamente relevantes, o que pode indicar ausência de uma relação clara entre os itens.

Por conseguinte, entende-se que as variáveis possuem complexa e não seguem um padrão operacional. Assim, não é viável inferir que, empreendimentos que não apresentares todos os estudos ambientais pertinentes, irão enviá-los de forma complementar.

A Tabela 16 apresenta a matriz de correlações entre os indicadores, exibindo a força de correlação R de Pearson e os respectivos valores de p. As correlações observadas não apresentam significância estatística.

Tabela 16. Matriz de correlações entre os indicadores apresentando a força de correlação R de Pearson e valor p.

Variáveis	Pearson	Indicador VTE	Indicador VTL	Indicador VTP
Indicador VTE	R	—		
	p	—		
Indicador VTL	R	-0.11	—	
	p	0.644	—	
Indicador VTP	R	0.18	0.30	—
	p	0.450	0.193	—

Fonte: Do Autor (2024)

A complexidade do processo de avaliação de impacto ambiental e a falta de padronização do processo, faz com que o dinamismo entre o meio processual, técnico e ambiental aumente. Entretanto, a complexidade de discutir a correlação entre as variáveis dar-se pelo fato do licenciamento ambiental se tornar o único instrumento à frente de toda a análise ambiental dos empreendimentos no país (Sandham; Hoffmann; Retief, 2008).

Outro fato, existente no processo de licenciamento que contribui para sua complexidade é a sobreposição de competências entre os entes federativos e seus respectivos órgãos ambientais, que ocasiona uma dificuldade na articulação e e responsabilidades (Lira, 2023). De acordo com a autora, muitas vezes os processos são paralisados por decisões judiciais ou há a interferência de demais órgãos públicos, gerando uma insegurança jurídica em uma ferramenta que objetiva justamente o contrário.

Outros fatores, tais como o sucateamento dos órgãos ambientais, a falta de mão de obra técnica, baixos salários e ausência de verba destinada a esses órgãos, contribuem significativamente para a complexidade na correlação das variáveis. Nesse cenário, resta somente a simplificação do processo, sob risco de reduzir a amplitude e significância da avaliação de impacto e aumentar a insegurança jurídica pelo empreendedor, haja vista o risco potencial em reduzir o aparelho em um simplório processo.

Prova disso, foi identificado por Lira (2023) que as últimas iniciativas relacionadas ao processo de simplificação do licenciamento no país assumem características preocupantes. O autor cita que de alguma forma elas positavam a redução de trâmites, estudos, análises do licenciamento e contribuem para a desvinculação da Avaliação de Impacto Ambiental, reduzindo o grau de precaução do processo.

No que tange aos empreendimentos alvo deste estudo, uma análise integrada e detalhada das variáveis possui o potencial de apresentar uma melhor avaliação do desempenho ambiental dos empreendimentos, bem como a atuação da avaliação de impactos no processo.

CONCLUSÕES

Em consonância com os resultados obtidos, são necessárias melhorias no licenciamento ambiental dos laticínios licenciados pela URA em Minas Gerais, para que possam atender as premissas da Avaliação de Impactos. Dentre as melhorias, cita-se a necessidade de padronizar a condução e acompanhamentos dos empreendimentos.

Foi possível observar que a qualidade dos processos de licenciamento está relacionada com a qualificação de profissionais. Profissionais de diferentes áreas, ao atuarem em conjunto, fornecem informações mais abrangentes quanto as áreas de influência do empreendimento. Os estudos apresentados são mais robustos e menos propensos a erros e informações incongruentes.

No que tange a organização dos documentos pelo órgão ambiental, foi identificado uma melhora considerável após disponibilizar acesso ao cidadão pelo Portal EcoSistemas. Pode-se inferir que ações de maior transparência, descentralização do licenciamento ambiental, a plataforma Ecosystemas e a integração e unificação digital dos processos de licenciamento contribuíram para esse resultado. Ao implementar essas ações, o órgão promove a transparência, facilita as fiscalizações e diminui o risco de extravios de documentos dentro do próprio órgão.

Em relação aos relatórios exigidos verifica-se a variação no número de relatórios de automonitoramento exigidos pelo órgão ambiental. Como pôde ser observado ao longo dos indicadores da pesquisa, a variação aconteceu mesmo se tratando de empreendimentos semelhantes, com classes iguais e mesmo potencial poluidor. Além desta alternância no número de parâmetros exigidos, também há uma variação da periodicidade das análises, onde em alguns empreendimentos as exigências devem ser cumpridas quinzenalmente e em outros empreendimentos as análises devem ocorrer mensalmente, trimestralmente ou anualmente.

O órgão ambiental deveria estabelecer normas padronizadas para a frequência das análises e a submissão dos relatórios de automonitoramento de efluentes líquidos, aplicáveis a empreendimento com a mesma tipologia e classe. Tal padronização contribuiria para uma fiscalização mais eficaz e uniforme, além de otimizar o controle dos relatórios pelo órgão regulador.

O uso das listas de verificação pode ser utilizado para avaliação dos processos de licenciamento ambiental, abrangendo o desempenho do órgão ambiental, empreendedor e processo de regularização. A lista de variáveis técnicas norteia o processo para revalidação da licença e o desempenho ambiental do empreendimento durante o período de vigência da licença. A variável técnica pode ser utilizada para tomada de decisão em um modelo de feedback em todo procedimento de licenciamento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. N. et al. Deficiências no diagnóstico ambiental dos estudos de impacto ambiental (EIA). **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo, v. 4, n. 1, p. 33-48, 2015.
- ALMEIDA, M. R. R.; ALVARENGA, M. I. N.; CESPEDES, J. G. Avaliação da qualidade de estudos ambientais em processos de licenciamento. **Revista Geociências**, Rio Claro, v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23. ed. Barueri: Atlas, 2023.
- BARBOSA, Rildo Pereira. **Avaliação de Risco e Impacto Ambiental: Gestão Ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.
- BRASIL. **Lei nº 140**, de 08 de dezembro de 2011. Dispõe sobre as normas de cooperação da União, Estados, Municípios e Distrito Federal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm Acesso em: mai. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/l6938.htm.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 237**, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre os critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível: www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html Acesso em: mai. 2022.
- BRITO, G.F.S; ALMEIDA, F. F. O. Impacto do Material Particulado na Qualidade do Ar. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 10, n. 05, p. 1335-1354, 2018.
- CARVALHO, F.; PRAZERES, A. R.; RIVAS, J. **Cheese whey wastewater: Characterization and treatment**. **Science of the Total Environment**, v. 445-446, p. 385-396, 2013.

CATÃO, Raíssa Mayer Ramalho; CEBALLOS, Beatriz Susana Ovruski de. *Listeria spp., coliformes totais e fecais e E. coli no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil)*. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 281-287, 2001.

CHAMANDOOST, Sajad *et al.* A review of nitrate and nitrite toxicity in foods. **Journal of Human Environment and Health Promotion**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 80-86, 2016.

COSTA, Jorge Alberto Vieira; CRUZ, Camila Gonzales; DA ROSA, Ana Priscila Centeno. Insights into the technology utilized to cultivate microalgae in dairy effluents. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, [s.l.], v. 35, p. 102106, 2021.

DUARTE, Carla Grigoletto; DIBO, Ana Paula Alves; SÁNCHEZ, Luis Enrique. O que diz a pesquisa acadêmica sobre avaliação de impacto e licenciamento ambiental no Brasil?. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XX, n. 1, p. 245-278, 2017.

FARIAS, Talden. Da licença ambiental e sua natureza jurídica. **Revista Eletrônica de Direito do Estado**, Salvador, [s.v.], n. 9, 2007.

FARIAS, Talden. **Licenciamento ambiental: aspectos teóricos e práticos**. 7. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco, et al. **Licenciamento Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Saraiva. 2019.

FISCHER, T.; NOBLE, B. Impact assessment research: achievements, gaps and future directions. **Journal of Environmental Assessment Policy and Management**, [s.l.], v. 17, n. 1, 2015.

FLORENCIO, E. **O Automonitoramento no Estado de Minas Gerais: estudo de caso: bacia hidrográfica do rio Itabirito**. 2010. 134f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

GIMENES, Jacques. **Análise da geração, recuperação e destinação de cinzas em caldeiras: O caso de uma indústria**. Monografia (Especialista em Economia e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

GONÇALVES, N. P.; MADERI, T. R.; SANTOS, P. F. **Avaliação das práticas ambientais em indústrias de laticínios - estudo de caso**. Fórum Ambiental, Alta Paulista, v. 13, n. 2, p. 66-77, 2017.

KUSHWAHA, J. P. *et al.* An overview of various technologies for the treatment of dairy wastewaters. **Food Science**, [s.l.], [s.v.], n. 5, p. 442– 452, 2011.

LIMA, Maria Isabel Leite Silva de; REI, Fernando. 40 anos de licenciamento ambiental: um reexame necessário. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 378-410, 2017.

LIRA, Camila. **Análise sobre a dicotomia no processo de simplificação do licenciamento ambiental**. 37p. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2023.

MARÇAL, Cláudia. **Licenciamento e fiscalização ambiental pelos consórcios públicos**. 2006. 212p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MATOS, A.T. Tratamento e Aproveitamento Agrícola de Resíduos Sólidos. **Caderno Didático**, Viçosa: AEAGRI, n. 37, 2004. 136p

MEDEIROS, A. J. R. P.; BARBALHO, K. F.; JERÔNIMO, C. E. de M. Desafios e a multidisciplinaridade em perícias ambientais. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v.13, n.13, p. 2789-2796, 2013.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa COPAM** nº 217, de 6 de dezembro de 2017. Diário executivo de Minas Gerais de 08 de dezembro de 2017. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://encurtador.com.br/gwJM8> Acesso em: mai. 2022.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS. Procuradoria-Geral de Justiça. **Resolução n.º 3, de 20 de agosto de 2009**. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 17 ago. 2009.

MONTÃO, M. *et al.* Participação em banca de Fernanda Aparecida Veronez. **Efetividade da avaliação de impacto ambiental de projetos no estado do Espírito Santo**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo.

MORRISON-SAUNDERS, A. A conceptual framework for sustainability assessment. In: MORRISON-SAUNDERS, A.; POPE, J.; BOND, A. (Eds.). **Handbook of Sustainability Assessment**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2015.

MOTA, F. S. B.; VON SPERLING, M. **Nutrientes de esgoto sanitário: utilização e remoção**. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

NASCIMENTO, T. R. S.; ABREU, E. L.; FONSECA, A. Descentralização do Licenciamento e da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil: Regulação e Estudos Empíricos. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 23, [s.n.], p. 1-20, 2020.

OLIVEIRA, Rosane de Souza et al. **Etapa pós-licenciamento no estado de Minas Gerais: enfoque na Supram TMAP**. 2018.

OLIVEIRA, S. J. M. *et al.* Produção de leite inspecionado no Brasil e Estados nos últimos 5 anos. **Milkpoint Mercado**, [s.l.], 2022. Disponível em: <https://encurtador.com.br/vORTY> Acesso em: 15 jun. 2022.

PAGE, L.H. *et al.* Characteristics of volatile fatty acids in stored dairy manure before and after anaerobic digestion. **Biosyst**, [s.l.], v.118, [s.n.], p. 16–28, 2014.

PEREIRA, J. A. A. *et al.* Fundamentos da avaliação de impactos ambientais com estudo de caso. **Lavras: UFLA**, 2014.

PIZARRO, F. C. **Riegos localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersion e exudacion.** Madrid: Mundi Prensa, 1990.

RABELO, W. A. **Implantação de sistema de gestão ambiental em uma indústria de laticínios.** In: Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas, XIX, Campinas, 2016.

RAIMUNDO, Maria Rita et al. Avaliação da qualidade de estudos ambientais em processos de licenciamento. **Geociências**, [s.l.], v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.

ROSENVALD, Nelson; MILAGRES, Marcelo (coord.). **Responsabilidade civil: novas tendências.** 1. ed. Indaiatuba: Foco Jurídico, 2017. 576 p.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental.** Oficina de textos, 2015.

SÁNCHEZ, Luis Enrique; GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo. On the successful implementation of mitigation measures. **Impact Assessment and Project Appraisal**, UK, v. 23, n. 3, p. 182–190, 2005.

SANDHAM, L. A.; HOFFMANN, A. R.; RETIEF, F. P. Reflections on the quality of mining EIA reports in South Africa. **Journal of the Southern African**, Institute of Mining and Metallurgy, v. 108, n. 11, p. 701–706, 2008.

SANTIAGO, Caroline Stolben; ALVARENGA, Maria Inês Nogueira; ALMEIDA, M. R. R. Avaliação da etapa de acompanhamento do licenciamento ambiental de abatedouros e laticínios em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 940-954, 2016.

SANTOS Junior, Jose Evanlito; OLAVE, Maria Elena Leon. A Gestão Ambiental e os seus Benefícios Econômicos: Um Estudo de Caso na Usina de Beneficiamento de Laticínios Santa Maria Ltda, **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 15, n. 29, p. 29-44, 2020.

SANTOS, Haroldo Lima et al. Relação entre poluentes atmosféricos e suas consequências para a saúde. **Revista Científica Intra ciência**, [s.l.], v. 17, [s.n], p. 01-24, 2019.

SANTOS, Paula Fernandes dos; BORGES, Luís Antônio Coimbra. Sustentabilidade do licenciamento ambiental mineral em Minas Gerais: caso aplicado. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 463-472, 2019.

SCHIRMER, W. N.; RUDNIAK, A. Avaliação das emissões gasosas de diferentes tipos de combustíveis utilizados e seus impactos ambientais. **Tecno-Lógica**, [s.l.], v.13, n. 1, p. 25-34, 2009.

SILVA JUNIOR, Leonardo da. *et al.* Avaliação da qualidade dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração em Minas Gerais. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 21, [s.n.], 2018.

SILVA, Margot Reimann Costa et al. Avaliação do desempenho ambiental de estabelecimentos da pecuária leiteira. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 2860 – 2973, 2015.

SILVEIRA, Michele Plentz; ALVES, Juliano Nunes; FLAVIANO, Viviane. Os desafios da implantação de um sistema de gestão ambiental: estudo de caso em uma indústria de laticínios. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 2, n. 2, p. 88-106, 2013

TORRES, Leandro Marques et al. Poluição atmosférica em cidades brasileiras: uma breve revisão dos impactos na saúde pública e meio ambiente. **Naturae**, [s.l.], v. 2, n. 1, p. 23-33, 2020.

TOZZI, Rodrigo Henrique Branquinho Barboza. A reparação dos danos e o problema da valoração do dano ambiental. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, a. 18, n. 3756, 2013. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/25503>. Acesso em: 7 jun. 2022.

VEIGA, Thaísa Gabriela et al. **Medidas de adequação ambiental para um laticínio de pequeno porte com vista à implantação de um sistema de gestão ambiental**. 2018. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2018.

VERONEZ, Fernanda Aparecida. **Efetividade da avaliação de impacto ambiental de projetos no Estado do Espírito Santo**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

VIANA, M. B. **Licenciamento ambiental de minerações em Minas Gerais: novas abordagens de gestão**. 2007. 305f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

VON SPERLING, M. Análise dos padrões brasileiros de qualidade de corpos d'água e de lançamento de efluentes líquidos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, [s.l.], v.3, n 1, p. 111-132, 1998.

WESTCOT, Dennis W.; AYERS, Robert S. **Irrigation with reclaimed municipal wastewater: A guidance manual**. Lewis Publishers: Chelsea, 1985.

ZANCHETTIN, J. M.; MACCARINI, A. M.; ANDRADE, J. B. L. **Proposta de melhorias a partir da implantação do programa de tecnologia mais limpa na produção de lácteos em uma indústria de médio porte**. Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Salvador, n. 29, 2009.

ZANZINI, A. C. S. **Avaliação comparativa da abordagem do meio biótico em Estudos de Impacto Ambiental no Estado de Minas Gerais**. 2001. 225 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.