



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

**Empreendimentos minerários licenciados
pelo IBAMA: Uma avaliação de ferramentas
de acompanhamento, monitoramento e
fiscalização.**

Jônatas Souza da Trindade

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS

DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos
Setores Energético e Mineral.

Brasília, 27 de maio de 2019.



Jônatas Souza da Trindade

**Empreendimentos minerários licenciados pelo IBAMA:
Uma avaliação de ferramentas de acompanhamento,
monitoramento e fiscalização.**

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral, apresentada ao programa de pós-graduação lato sensu em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral.

Orientadora: **Prof.^a Doutora Flávia Cavazotte**

Brasília, 27 de maio de 2019.

“Tudo vale a pena quando a alma não é pequena.” (Fernando Pessoa)

Agradecimentos

A Deus, por ser tão grandioso nas nossas vidas.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

À minha esposa, pela paciência e carinho.

Aos meus filhos, fonte de energia diária.

Agradeço à Professora Flávia Cavazotte pela orientação na construção desse trabalho de conclusão de curso.

Aos colegas da DILIC e DCPE, em especial, aos Analistas Ambientais Lilian Martins e Rafael Freire de Macedo por pensar de forma disruptiva acerca do pós-licença.

Ao Ibama e ao Ministério de Minas e Energia, pela oportunidade de cursar esta especialização com equipe tão bem preparada e disposta.

Resumo

Trindade, Jônatas Souza da. Cavazotte, Flávia. Empreendimentos minerários licenciados pelo IBAMA: Uma avaliação de ferramentas de acompanhamento, monitoramento e fiscalização. Brasília, 2019. Número de páginas 34. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental nos Setores Energético e Mineral – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O Ibama é responsável por acompanhar / monitorar condicionantes ambientais de empreendimentos licenciados no âmbito de sua competência legal. Muito se questiona acerca da efetividade e celeridade desse monitoramento com vistas a mitigar e controlar os impactos ambientais associados a esses empreendimentos. Assim, este trabalho objetivou avaliar ferramentas, instrumentos e técnicas aplicáveis ao licenciamento ambiental com o intuito de melhorar o desempenho ambiental de empreendimentos minerários acompanhados pelo Instituto. A partir do levantamento realizado, observou-se que as ferramentas disponíveis são capazes de dar agilidade ao trabalho de pós-licença, que se refere a fase de acompanhamento da instalação e operação de empreendimentos, e que os instrumentos e técnicas identificados auxiliam na qualificação do trabalho desenvolvido, por proverem de método a forma de atuação do órgão ambiental.

Palavras-chave

Licenciamento Ambiental. Monitoramento Ambiental. Ferramentas de monitoramento. Técnicas de monitoramento ambiental. Pós-licença.

Abstract

Trindade, Jônatas Souza da. Cavazotte, Flavia. An evaluation of instruments, tools and techniques applicable to the monitoring of mining enterprises licensed by IBAMA. Brasília, 2019. Number of pages 34. Course Completion Work - Specialization Course in Public Policies and Governmental Management in the Energy and Mineral Sectors - Administration Department. Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

IBAMA is responsible for monitoring environmental constraints of licensed ventures within the scope of its legal competence. Much is being asked about the effectiveness and timeliness of this monitoring to mitigate and control the environmental impacts associated with these ventures. Thus, this work aimed to evaluate tools, instruments and techniques applicable to environmental licensing with the purpose of improving the environmental performance of mining enterprises monitored by the Institute. It was observed that the available tools can give agility to the post-license work, which refers to the stage of monitoring the installation and operation of enterprises, and that the instruments and techniques identified help in the qualification of the work developed, method the form of action of the environmental agency.

Key-words

Environmental Licensing. Environmental monitoring. Monitoring tools. Environmental monitoring techniques.

Sumário

1.	Introdução.....	1
1.1.	Apresentação do tema da pesquisa.....	1
1.2.	Objetivo específico da pesquisa.....	2
1.3.	Justificativa	2
2.	Referencial Teórico.....	4
2.1.	O Procedimento do Licenciamento Ambiental Federal.....	4
2.2.	Caracterização do Monitoramento e Acompanhamento Ambiental Realizado pelo Ibama.....	5
2.3.	Ferramentas de Gestão para o pós-licença	9
2.3.1 –	Modelo Burocrático	9
2.3.2 –	O Ciclo PDCA e a forma de funcionamento dos órgãos licenciadores	10
2.3.3 -	Conceitos relevantes: controle, controles, comando e controle.....	11
3.	Metodologia	14
3.1.	Tipo de Pesquisa	14
3.2.	Principais Fontes de Dados	14
4.	Discussão	14
4.1.	Identificação de ferramentas computacionais (sistemas) com possível aplicação no pós-licença.....	14
4.1.1.	SIGVerde	15
4.1.2.	SISBIO.....	15
4.1.3.	SIAI.....	16
4.1.4.	LICENTIA	16
4.1.5.	SEIA-Bahia	17
4.1.6.	ONEGREEN	17
4.1.7.	SOL-RS	18
4.1.8.	SIRIEMA	19
4.1.9.	SIA.....	19
4.2.	Identificação de Instrumentos, ferramentas e mecanismos de monitoramento próprios da Auditoria Ambiental.....	20
4.2.1.	Análise Envoltória de Dados (DEA)	23
4.2.2.	Grupo Focal	24
4.2.3.	Técnica de Indicadores de Desempenho para Auditorias	25
4.2.4.	Técnica de Observação Direta em Auditoria	26

5.	O apoio da DCPE na discussão de um novo modelo de gestão para o pós-licença.....	27
6.	Conclusão.....	30
7.	Referências.....	31

1. Introdução

1.1. Apresentação do tema da pesquisa

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA – Lei 6.938/1.981) tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (artigo 2º da PNMA).

A PNMA dispõe que a ação governamental deve, por princípio, buscar a manutenção do equilíbrio ecológico e o acompanhamento do estado da qualidade ambiental. O objetivo e o princípio expostos são referenciais para o licenciamento ambiental, um dos principais instrumentos da PNMA que visa, dentre outros, a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico¹.

O licenciamento ambiental brasileiro é 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” (Lei Complementar nº 140/2011, artigo 2º, inciso I). O procedimento é complexo e regrado por diversas normas Constitucionais, infraconstitucionais e infralegais.

O estudo desenvolvido por Rose M. Hofmann, Consultora Legislativa da Câmara dos Deputados, denominado “Gargalos do Licenciamento Ambiental Federal no Brasil” aponta, com base em estudo desenvolvido pelo Banco Mundial do ano de 2008, que um dos problemas do licenciamento ambiental é a “sistemática ausência de monitoramento, fiscalização e acompanhamento geral dos projetos licenciados, basicamente decorrentes da limitada capacidade institucional”. Assim, identificar ferramentas de trabalho e avaliar se e como essas ferramentas podem ser aplicadas como suporte a otimização do trabalho de monitoramento, avaliação e da gestão ambiental desenvolvida por empreendedores é um caminho para a minimização desse gargalo apontado pelo Banco Mundial e reafirmado por Hoffman.

O Ibama, órgão responsável pelo licenciamento ambiental em âmbito federal, tem realizado esforços com vistas a adequar e aumentar a efetividade dos trabalhos de acompanhamento, monitoramento e fiscalização realizados no pós-licença. Os esforços centraram-se inicialmente na identificação dos principais problemas percebidos pelos analistas e gestores ambientais do órgão, e culminaram com a elaboração de estudos diagnósticos e propositura de instrumentos de trabalho como o planejamento anual das atividades de monitoramento, mas naquele momento não se pretendeu aprofundar na construção de ferramentas de trabalho para o pós-licença e nem em formas de atuação mais efetivas.

Neste sentido, avalia-se como oportuno identificar e avaliar

¹ Transcrição literal do artigo 4º, I da PNMA.

ferramentas, técnicas e tecnologias que sejam aplicáveis às etapas de acompanhamento, monitoramento e fiscalização, que visem a aumentar a efetividade da PNMA e atenda a seus princípios e objetivo. Considerando o exposto, este trabalho pretende identificar e avaliar, com base na literatura especializada, a aplicação de instrumentos, ferramentas e técnicas capazes de alavancar o trabalho de acompanhamento de empreendimentos, usualmente referido como *pós-licença*, e indicar se esses instrumentos são aplicáveis ao trabalho desenvolvido pelo Ibama, especialmente, para o monitoramento de empreendimentos minerários licenciados pelo Instituto.

1.2. Objetivo específico da pesquisa

Levantar e avaliar pelo menos três instrumentos, ferramentas ou técnicas, com base na literatura especializada, aplicáveis ao pós-licença (etapas de instalação e operação de empreendimentos), que visem tornar mais efetivo o trabalho de acompanhamento/monitoramento/fiscalização realizados no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos minerários conduzidos pelo IBAMA.

1.3. Justificativa

Sánchez em sua publicação denominada Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos (2008, p. 444) descreve que:

“A importância da etapa de acompanhamento tem sido cada vez mais reconhecida por estudiosos e por participantes diretos do processo de AIA², pois não são raras as ocasiões em que muitos dos compromissos assumidos pelos empreendedores não são satisfatoriamente cumpridos, chegando às vezes a serem ignorados. Essa é uma percepção recorrente entre muitos analistas de órgãos ambientais e entre profissionais que trabalham em ONGs.”

Na sequência, o trabalho de Sánchez (2008, p. 444-445) faz referência a diversos trabalhos desenvolvidos acerca do tema, que apontam o seguinte:

“Wood (1995) afirma que a implementação das medidas mitigadoras é fraca em muitos países em desenvolvimento. Glasson, Therivel e Chadwick (1999, p. 209), referindo-se principalmente ao Reino Unido, entendem que há muito pouco acompanhamento após a implantação dos projetos, e que essa etapa é “provavelmente a mais fraca em muitos países”. Shepherd (1998, p. 164) assevera que o monitoramento é pouco praticado nos Estados Unidos; conseqüentemente é difícil

² AIA é sigla para denominar Avaliação de Impacto Ambiental.

verificar a efetiva aplicação das medidas mitigadoras. Sadler (1988) sintetiza tais preocupações: *“O paradoxo da avaliação de impacto ambiental, tal como praticada convencionalmente, é que relativamente pouca atenção é dada aos efeitos ambientais e sociais que realmente decorrem de um projeto ou à eficácia das medidas mitigadoras e de gestão que são adotadas”*.

Pelo contexto exposto, indaga-se o seguinte: Como otimizar a avaliação e gestão ambiental realizada pelo Ibama no pós-licença? É plausível aplicar ferramentas e técnicas de trabalho para otimizar a avaliação e gestão ambiental (por resultados) de empreendimentos licenciados e monitorados pelo Ibama? Quais benefícios podem ser alcançados com a aplicação dessas ferramentas e técnicas de trabalho? E os impactos negativos com a aplicação dessas ferramentas e técnicas para a gestão ambiental atual de empreendimentos minerários? Como é realizado atualmente o monitoramento pelo órgão ambiental? O que pode ser agregado nesse monitoramento para melhorar o resultado almejado com o licenciamento ambiental (evitar, mitigar e controlar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos)?

Atualmente o acompanhamento do pós-licença concentra-se na realização de vistorias e análise de relatórios de monitoramento. Apesar de avaliar que estes dois instrumentos são importantes para validar se a gestão de empreendimentos por parte dos empreendedores é efetiva e apropriada, avalia-se como essencial adicionar a esses dois instrumentos novas ferramentas, instrumentos e técnicas de avaliação ágeis e práticas, que congreguem na efetividade no cumprimento institucional da Autarquia. Pelos motivos expostos, avalia-se que este trabalho traz à luz a discussão da necessidade de se estabelecer mecanismos adicionais de acompanhamento, monitoramento e fiscalização que tragam maior efetividade e celeridade para o Ibama no acompanhamento dos programas ambientais implementados pelos empreendedores.

Releva-se a partir da problemática apresentada, as manifestações dos órgãos de controle e estudos realizados acerca do pós-licença, que apontam a necessidade de aprimoramento dessa etapa do licenciamento ambiental. Hoffman 2015 é enfática ao afirmar que:

“Em 2009, no Acórdão 2.212/2009-TCU-Plenário, o TCU já apontava a deficiência no acompanhamento dessas obrigações impostas aos empreendedores. A auditoria constatou que os impactos e riscos ambientais das obras licenciadas pelo Ibama não eram avaliados e acompanhados sistematicamente em todas as fases do licenciamento. A ausência desse controle sistemático pode comprometer a efetividade do instrumento como um todo.

[...]

Todavia, uma vez aprovado o projeto, havia um “interesse surpreendentemente pequeno em verificar se ele foi realmente implantado de acordo com o prescrito e se as medidas mitigadoras atingiram seus objetivos de proteção ambiental”.

[...]

O acompanhamento delas, por sua vez, também está centrado na dicotomia de “atendida” ou “não atendida”, sem avaliação da efetividade de seus resultados, para possibilitar a melhoria contínua exigida para qualquer sistema de gestão ambiental.”

O Acórdão 2.212/2009-TCU-Plenário foi enfático ao afirmar que não existia indicadores e critérios formais de avaliação dos impactos ambientais, o que comprometia o processo de avaliação de impactos ambientais. Esse efeito deletério é percebido de forma mais evidente em licenciamentos ambientais em que não se observa o acompanhamento sistemático da instalação e operação dos empreendimentos, quando se deixa de se observar falhas na gestão ambiental dos empreendimentos.

2. Referencial Teórico

A base teórica apresentada neste trabalho tem por referencial, em especial, dois temas mais abrangentes: 1) o instrumento do licenciamento ambiental; 2) o momento em que são aplicáveis as técnicas e ferramentas necessárias ao controle das atividades e empreendimentos sujeitos a esse instrumento.

2.1. O Procedimento do Licenciamento Ambiental Federal

O procedimento do Licenciamento Ambiental Federal (LAF) é formado a partir de um conjugado de normas infraconstitucionais. São resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), Portarias Interministeriais, Portarias do Ministério do Meio Ambiente e do Ibama e Instruções Normativas do Ibama. O rito básico ou ordinário do procedimento foi estabelecido na Resolução Conama nº 237/1997, que em seu artigo 10 prescreve:

Art. 10 - O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

I - **Definição pelo órgão ambiental competente**, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença a ser requerida;

II - **Requerimento da licença ambiental** pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;

III - **Análise** pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, dos documentos, **projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas**, quando necessárias;

IV- **Solicitação de esclarecimentos e complementações** pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

V- **Audiência pública**, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente;

VI- **Solicitação de esclarecimentos e complementações** pelo órgão ambiental competente, decorrentes de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;

VII - **Emissão de parecer técnico conclusivo** e, quando couber, parecer jurídico;

VIII - **Deferimento ou indeferimento do pedido de licença**, dando-se a devida publicidade. (Grifo meu) (Resolução Conama 237/1997, art. 10).

Esse rito básico é complementado ou detalhado em normas infralegais como a Instrução Normativa Ibama n.184/2008 (IN 184/2008), que detalha o procedimento acima apresentado. O procedimento da IN 184/2008 abarca o detalhamento das seguintes etapas do procedimento de licenciamento: Instauração do processo; Licenciamento prévio; Licenciamento de instalação; e Licenciamento de operação.

Outra norma importante para o procedimento é a Portaria Interministerial nº 60/2015, que estabelece os procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Ibama. Os órgãos que participam desse procedimento são: Fundação Nacional do Índio (FUNAI); Fundação Cultural Palmares (FCP); Ministério da Saúde (MS); e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Uma última Portaria que também rege procedimentos é a Portaria MMA 55/2014, que estabelece procedimentos entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes e o Ibama relacionados à Resolução Conama nº 428/2010.

Outras Portarias e Instruções Normativas estabelecem procedimentos próprios por tipologias, mas os citados aqui são os principais para o rito ordinário do licenciamento ambiental, em que se são exigidos o Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA-Rima) no âmbito do licenciamento ambiental federal (LAF).

2.2. Caracterização do Monitoramento e Acompanhamento Ambiental Realizado pelo Ibama

Como característica, o monitoramento e o acompanhamento realizados pelo Ibama no licenciamento ambiental é que esses ocorram, via

de regra, a posteriori. Exceção a essa aplicação se dá para o monitoramento de térmicas a carvão e gás, em que se tem a possibilidade da realização concomitante do monitoramento da atividade em sua fase de operação.

O monitoramento ambiental para as fases de instalação e operação é precedido de atividades prévias, como a de estabelecimento de condicionantes ambientais, que ocorrem como etapa preparatória às citadas fases, portanto, a atividade contempla etapas prévias, que servem como parâmetros para o acompanhamento da efetividade das medidas de controle e mitigação propostas nos estudos ambientais.

O acompanhamento e monitoramento ambientais caracterizam-se, no atual modelo adotado pelo Ibama, como atividades que necessitam essencialmente da realização de atividades como vistorias e análises de relatórios de monitoramento, que pelas suas características impõem a análise de um complexo conjunto de dados e informações para verificação do enquadramento às normas vigentes e aos padrões de background ambiental³ definidos quando da caracterização ambiental da área. Assim, os estudos ambientais bem como as normas de controle de poluição e de padrões ambientais servem como elementos de comparação com os resultados aferidos a partir do monitoramento ambiental realizado pelas equipes de consultoria, que realizam atividades tais como: análises de qualidade de água, ar, solo; dinâmica populacional; ausência e presença de determinada espécie animal e vegetal identificadas na fase de estudo; adoção das medidas de controle descritas nos programas ambientais; situação da recuperação de áreas degradadas; e outras medidas de controle e monitoramento próprios às atividades desenvolvidas.

O conjunto das atividades e os seus resultados são descritos em relatórios que são submetidos ao Ibama. A análise desses relatórios é que se configura como o principal instrumento de avaliação da gestão ambiental de determinado empreendimento, que se conforma como o pós-licença. Como se demonstrará adiante, o pós-licença tornou-se, na prática, oneroso para a administração pública (órgãos ambientais) tendo em vista: a complexidade dos assuntos tratados, que necessitam de servidores especializados nos temas; volume expressivo de dados e informações que precisam ser avaliados, o que constitui limitador para atuação do órgão ambiental que carece de número suficiente de servidores para a avaliação desses relatórios; tornou-se um dos únicos meios de aferição da efetividade da adoção das medidas de controle e mitigação adotados pelas empresas que, se não efetivos, implicam em perdas socioambientais não almejadas.

O apresentado no parágrafo anterior decorre da falta de instrumentos que possibilitem a promoção de uma gestão eficiente do pós-licença. Isso vem sendo apontado recorrentemente em estudos e análises realizadas por órgãos de controle. O Acórdão 2212/2009-Plenário do Tribunal de Contas da União citando o estudo do Banco Mundial (2008)

³ Conforme CRUZ (2015), no estudo “*Background Ambiental de elementos traço em substrato de manguezais dos Municípios de Una, Canavieiras e Belmonte, Bahia, 2013*”, o termo *background* ambiental é um valor representativo dos teores naturais (pré-antrópicos), apresentados em uma faixa ou espectro, de espécies químicas presentes em um meio natural excluído amostras minerais.

expõe que:

“O licenciamento ambiental é um processo lento, caro e complexo, cujos custos envolvidos para obtenção das licenças **podem chegar até 20% do custo geral do empreendimento**”. (grifo meu) (Acórdão 2212/2009 – Plenário, § 40).

O trabalho do Banco Mundial (2008) é enfático ao descrever que entre 11 a 20% do custo geral do empreendimento é para cobrir custos socioambientais objeto do licenciamento ambiental. Além disso, descreve que existe uma “sistemática ausência de acompanhamento dos projetos licenciados “decorrente da limitada capacidade institucional” (Banco Mundial, 2008, p. 95)

Há que se destacar que o licenciamento ambiental perdura ao longo dos anos, ou seja, o licenciamento ambiental configura-se como procedimento que se inicia com as etapas instrutórias que visam a análise de viabilidade socioambiental de determinado empreendimento e somente se encerram após o fim da atividade com o descomissionamento das estruturas e recuperação das áreas degradadas como ocorre na mineração. Fato é que por esse motivo, o licenciamento gera estoque de processos a serem acompanhados ao longo dos anos, considerando a vida útil das atividades e empreendimentos que se estendem por períodos longos.

Para deixar evidente a situação descrita acima, que impacta a atividade do órgão ambiental, apresenta-se abaixo gráfico e tabela que evidencia o número de processos de licenciamento ativos no Ibama, ou seja, processos que necessitam de acompanhamento desde a fase de licenciamento prévio até a fase de pós-licença (instalação, operação e descomissionamento).

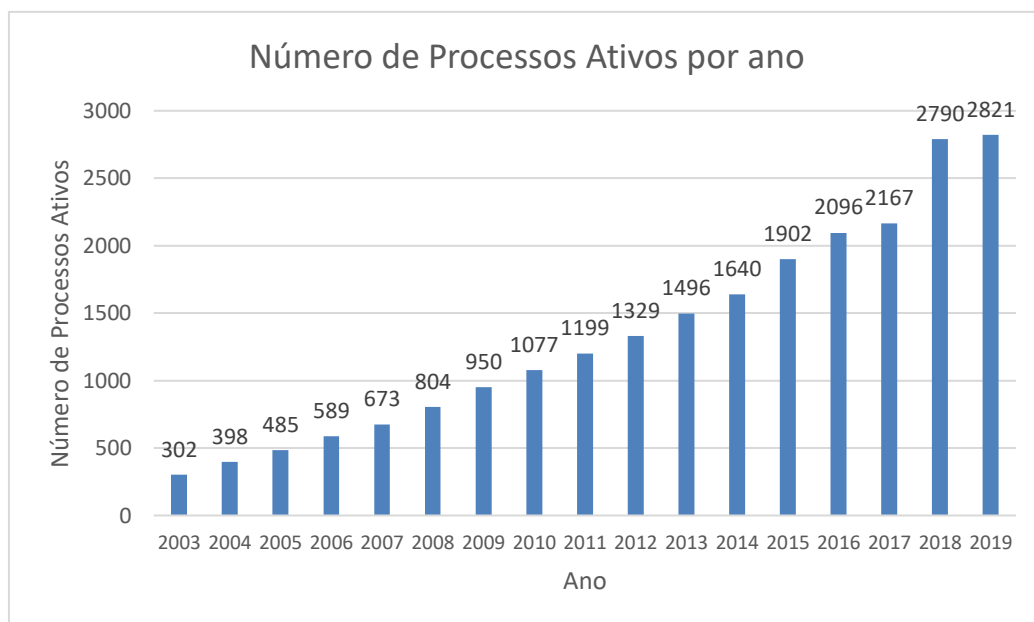


Gráfico 1 – Número de processos de licenciamento ativo por ano (período de 2003 a 2019)⁴

Ano	Número de Processos Ativos
2003	302
2004	398
2005	485
2006	589
2007	673
2008	804
2009	950
2010	1077
2011	1199
2012	1329
2013	1496
2014	1640
2015	1902
2016	2096
2017	2167
2018	2790
2019	2821

Tabela 1 – Número de processos ativos por ano (Período 2003 a 2019)

⁴ Informações obtidas no Sistema de Licenciamento Ambiental (SISLIC – módulo interno) do Ibama em 3/3/2019. O site eletrônico do Ibama possibilita consulta aos processos de licenciamento por situação/ fase de licenciamento em que se encontram

2.3. Ferramentas de Gestão para o pós-licença

O controle realizado no pós-licença, ou seja, após a emissão de uma licença de instalação e operação, tem nas ciências da Administração e da Contabilidade seus principais fundamentos teóricos. Neste sentido, alguns conceitos teóricos são importantes para embasar este trabalho. Dentre esses conceitos destacam-se: controle; controles; controle à posteriori; comando e controle; dentre outros. Além dos conceitos destacados, observa-se que o trabalho desenvolvido pelos órgãos ambientais é evidentemente aderente a teorias e modelos próprios da Administração, em especial, a Pública. Dentre elas citam-se o modelo burocrático e o Ciclo PDCA. Passa-se para a descrição desse arcabouço teórico e conceitual.

2.3.1 – Modelo Burocrático

O modelo burocrático de organização é característico da maior parte dos órgãos ambientais brasileiros. O instrumento do licenciamento ambiental, em certa medida, favorece a adoção dessa forma de organização dos órgãos licenciadores. O procedimento de licenciamento contempla as seguintes características do modelo burocrático estudado por Max Weber (*in* Chiavenato, 2004, 38):

- a) Caráter legal das normas e regulamentos;
- b) Caráter formal das comunicações;
- c) Rotinas e procedimentos padronizados;
- d) Hierarquia de autoridade;
- e) Especialização da administração.

As citadas características do modelo burocrático são facilmente observáveis no procedimento de licenciamento ambiental em âmbito federal (LAF). O LAF funciona com procedimentos próprios conforme descrito no capítulo 1.4 deste trabalho. Apesar do procedimento ser complexo e predeterminado, esse carece de ferramental e instrumentos técnicos mais detalhados para as fases prévias e posteriores a emissão de licenças (aqui serão identificadas como pré-licença e pós-licença). Isso evidencia incompletude na construção e aplicação do modelo burocrático para a atividade do licenciamento ambiental. Para explicar o que se expôs, vale a pena registrar o que SUBIRATS (2006) descreve acerca da concepção tradicional da burocracia, que para ele compreende:

*“La concepción tradicional de la burocracia se identifica con lo que más recientemente Henry Mintzberg ha denominado “burocracia maquina” (MINTZBERG, 1984, p. 357). Un conjunto de personas organizadas de manera jerárquica, que realizan un trabajo de naturaleza **eminente** rutinaria, repetitiva, y que, por tanto, sus pautas de trabajo están **fuertemente fijadas o normalizadas**. Weber consideraba que las ventajas de esa ordenación burocrática se basaban en su **precisión, su falta de ambigüedad, su***

unidad, su estricta subordinación y su continuidad; lo que evitaría tensiones o costes distorsionadores. Como se ha afirmado (MAYNTZ, 1987, p.115) esas ventajas sólo se dan en el caso de que lo que importe sea conseguir una combinación sin problemas de diversas actividades para la obtención de un **fin previsible e invariable.**” (grifo meu) (SUBIRATS, 2006, p. 113)

Portanto, o licenciamento apresenta características do citado modelo, mas apresenta-se incompleto, pois seu conteúdo ainda carece de detalhamento e padronização para que se concretize de forma mais aderente a especialização da atividade própria do modelo. A citada incompletude gera discussões acerca da insegurança jurídica gerada como a aplicação do procedimento ou, ainda, da personificação das análises realizadas pelos órgãos ambientais, que por falta de padronização do conteúdo da análise pode gerar diferentes resultados em decorrência da análise técnica realizada, considerando-se nesse contexto, a experiência e formação do funcionário, que pode adotar ou apresentar respostas na análise técnica diferentes em relação a outro funcionário com experiência diferente daquele. Portanto, a imprecisão, a ambiguidade e a imprevisibilidade precisam ser trabalhadas pelos órgãos ambientais brasileiros.

Cabe registrar, a partir do contexto exposto, que o Ibama tem trabalhado no desenvolvimento desse conteúdo técnico, mas ainda há muito a avançar⁵. Assim, este trabalho visa trazer a luz suporte a essa construção, seja por meio da identificação de instrumentos / ferramentas existentes, seja por meio da apresentação de referenciais teóricos que possam auxiliar nessa construção.

2.3.2 – O Ciclo PDCA e a forma de funcionamento dos órgãos licenciadores

A forma de funcionamento dos órgãos licenciadores é aderente ao clássico Ciclo PDCA⁶, e tem por suporte legal o Decreto nº 88.351/1983, que regulamenta a Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. O artigo 20 do citado Decreto prescreve que:

⁵ Exemplo disso pode ser verificado no sítio eletrônico do órgão que apresenta consulta pública para o chamado Guia de Referência de Avaliação de Impactos Ambientais para os Sistemas de Transmissão de Energia, que busca uniformizar e promover maior previsibilidade para o instrumento de avaliação de impactos ambientais para a tipologia, que pode ser consultado no endereço eletrônico <https://www.ibama.gov.br/notas/1890-ibama-realiza-consulta-publica-sobre-guia-de-avaliacao-de-impacto-ambiental-para-sistemas-de-transmissao-de-energia>

⁶ PDCA sigla que significa: P do inglês “*plan*” (planejar); D do inglês “*do*” traduzido como implementar; C do inglês *control*, traduzido como controle /acompanhamento; A – analisar os resultados das ações implementadas e redefinição das medidas, se necessário.

Art. 20. O Poder Público, **no exercício de sua competência de controle**, expedirá 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 operação**, observados os planos municipais, 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 de seus equipamentos de controle de poluição, **de acordo com o previsto nas licenças Prévia e de Instalação**. (grifo meu)

A partir do apresentado verifica-se que o controle próprio do licenciamento ambiental contempla a fase preliminar de planejamento, em que são apresentados os requisitos básicos para as fases posteriores de instalação e operação e estabelecidas as especificações prescritas pelos órgãos ambientais para as fases subsequentes; a fase de aferição e verificação da suficiência das medidas de controle e mitigação propostas que retroalimentam o processo de controle para as adequações necessárias. Denotam no sentido apresentado concepção típica do modelo PDCA, que tem claramente concepção atrelada ao comando-controle.

2.3.3 - Conceitos relevantes: controle, controles, comando e controle.

O conceito Controle é descrito por LIMA (2008, p. 3), que citando GUERRA (2005, p. 90), esclarece que:

“Controle como entendemos hoje, é a fiscalização, quer dizer, inspeção, exame, acompanhamento, verificação, exercida sobre determinado alvo, de acordo com certos aspectos, visando averiguar o cumprimento do que já foi predeterminado ou evidenciar eventuais desvios com fins de correção, decidindo acerca da regularidade ou irregularidade do ato prático. Então, controlar é fiscalizar emitindo um juízo de valor”. (Guerra, apud Lima, p. 3).

Já DRUCKER (1991) distingue o termo controle de controles. LIMA (2000, p. 11) citando DRUCKER (1991) evidencia que:

“Os controles significam mensurações e

informações. O controle quer dizer direção. Os controles dizem respeito aos meios, o controle ao fim. Os controles ligam-se aos fatos, isto é, a acontecimentos ocorridos anteriormente. O controle relaciona-se com expectativas, isto é, com o futuro. Os controles são analíticos, preocupam-se com o que era e o que é. O controle é normativo e diz respeito àquilo que dever ser.” (Peter Drucker, apud Lima, p. 6).

A partir de GUERRA E DRUCKER, verifica-se o conjunto de terminologias aplicáveis ao que se pretende estudar. Logicamente, os termos expostos são carregados de conteúdo semântico que a literatura especializada se preocupa em estudar.

No contexto do que se pretende apresentar neste trabalho, o importante é que os controles visam averiguar o cumprimento de algo predeterminado, evidenciar desvios, corrigir esses desvios, apontar ajustes para o retorno à regularidade.

No caso específico do controle exercido no âmbito do licenciamento ambiental, controle enquanto fim é exercido com o objetivo de comparar padrões pré-estabelecidos com o que se afere/mede após o início de determinada atividade ou empreendimento. Assim, esses controles são realizados comparando-se os valores medidos a partir do início de determinada atividade em um território com os padrões estabelecidos nas normas e/ou aqueles aferidos previamente a realização da atividade pretendida. Portanto, o controle nesse caso tem por base dados ou informações prévias que servem como fator de comparação a posteriori, conforme já apresentado anteriormente neste trabalho.

Como descrito, normalmente o controle realizado no âmbito do licenciamento ambiental se dá a posteriori. Assim, quanto ao momento de sua realização, evidencia características intrínsecas próprias. LIMA (2000)¹³ esclarece que o “controle subsequente tem o objetivo de proceder a avaliações periódicas, como nas prestações anuais de contas, e possui conteúdo corretivo e, eventualmente, sancionador” (Op. cit., p. 4). Dessa forma, tem por características principais a correção e a sanção nos casos em que são identificadas inconformidades e irregularidades. Na prática isso representa perdas nos resultados do controle ambiental, pois se a inconformidade ou irregularidade fosse identificada de forma precoce, o impacto e o dano associados a isso poderiam ser corrigidos imediatamente. Isso não significa que o empreendedor só deva agir após interpelado pelo órgão ambiental licenciador, muito pelo contrário, ele tem a obrigação de corrigir a falha de imediato, quando identificada. Inclusive essa correção de pronto é atenuante nos casos em que ocorrer danos ao meio ambiente, nos termos do artigo 14, inciso II da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998)⁷. Releva-se que a verificação a posteriori é o modo normalmente aplicado no acompanhamento dos empreendimentos licenciados em boa parte dos

⁷ Art. 14. São circunstâncias que atenuam a pena: II - arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada;

países, que aplicam o licenciamento ambiental como instrumento da gestão ambiental de empreendimentos e atividades.

Outro termo de relevância para explicar o tipo de acompanhamento realizado no âmbito do licenciamento ambiental é o “Comando e controle” ou “Controle e comando”. MAIMON (1992) expõe que:

“[...] as iniciativas mais significativas na implantação da política ambiental têm se pautado exclusivamente nos instrumentos de controle e comando, excluindo os instrumentos econômicos. Assim, há uma forte dependência de recursos orçamentários que são cada vez mais restritos em função da recessão atravessada na década de oitenta. Os instrumentos adotados têm forte vocação para questões decorrentes da poluição industrial, reforçando o caráter corretivo – ‘poluir para depois despoluir’ – em detrimento do preventivo.” (MAIMON, 1992).

MARTORELLI (2015) apresenta referencial teórico sobre o instrumento do comando e controle e explica citando LUSTOSA e YOUNG (2002, p. 578) que:

“Os instrumentos de comando e controle são aqueles que **fixam normas, regras, procedimentos e padrões determinados** para as atividades econômicas a fim de assegurar o cumprimento dos objetivos da política em questão e **o não cumprimento acarreta em sanções de cunho penal e administrativo** (LUSTOSA e YOUNG, 2002, p.578)”. (Martorelli, p. 15). (grifo meu)

E avança esclarecendo com base em NUSDEO (2006, p. 364) que:

“Existem quatro grandes grupos de instrumentos de comando e controle: **padrões, estudos de impacto ambiental, licenciamentos e zoneamento**. Os exemplos **mais comuns** de instrumentos de comando e controle são as **normas de controle de poluição atmosférica e da água através dos padrões; as normas de zoneamento**, que estabelecem restrições para a utilização de áreas protegidas; e **procedimentos como o licenciamento e estudo ambiental** para implantação de com projetos com potencial de serem altamente degradadores (NUSDEO, 2006, p.364). (MARTORELLI, p. 15).

O procedimento de licenciamento ambiental para a etapa de pós-emissão de licença, como já descrito, é o alvo deste trabalho. A utilização dos Estudos Ambientais e dos padrões previstos nas normas são instrumentos importantes adotados no licenciamento. O controle nesse caso é prévio, a partir do estabelecimento de condicionantes ambientais

que servem como referencial para a atividade de acompanhamento / controle a posteriori (pós-licença). No caso cotidiano do licenciamento ambiental brasileiro são poucos os instrumentos de controle realizados de forma concomitante ao desenvolvimento de determinada atividade. O Ibama adota para o acompanhamento e monitoramento de termelétricas o uso de softwares e equipamentos que monitoram em tempo real as emissões atmosféricas, mas esse tipo de controle concomitante não se replica para outras formas de acompanhamento. Pelo exposto, firma-se que são restritos os instrumentos de controle concomitantes na etapa do pós-licença, foco deste trabalho. A maior parte adota o comando e controle com avaliação a posteriori da condição dos componentes ambientais da área de influência de um empreendimento / atividade, o que diminui a efetividade da política pública externalizada por meio do instrumento do licenciamento ambiental.

3. Metodologia

3.1. Tipo de Pesquisa

O trabalho de pesquisa envolveu a realização de pesquisa documental que contemplou a consulta a literatura especializada, a análise da legislação relacionada a PNMA, e a pesquisa a informações disponíveis na internet. Pretendeu-se avaliar as metodologias, ferramentas e instrumentos estudados/levantados, buscando-se, sempre que possível, referências de aplicação desses no acompanhamento e monitoramento de empreendimentos, e a facilidade de aplicabilidade desses no cotidiano do licenciamento ambiental federal de empreendimentos minerários.

3.2. Principais Fontes de Dados

As principais fontes de dados foram obtidas a partir de consulta aos estudos acadêmicos e oriundos de trabalhos desenvolvidos no âmbito do Ibama ou identificados em sítios eletrônicos.

4. Discussão

A apresentação dos resultados da pesquisa apresentada neste trabalho é realizada em subcapítulos entendidos como a forma apropriada para caracterizar o que se pretende sistematizar.

4.1. Identificação de ferramentas computacionais (sistemas) com possível aplicação no pós-licença

Em pesquisa realizada na internet foi possível identificar os seguintes sistemas que podem servir de ferramentas para o pós-licença.

4.1.1. SIGVerde

Conforme consta do sítio eletrônico do Sistema:

“o SIGVERDE é o Sistema de Gestão Ambiental online, que transporta para as nuvens, centraliza e automatiza toda a gestão ambiental do empreendimento.

Com o sistema é possível observar o histórico de ocorrências, a evolução da gestão ambiental do empreendimento e o planejamento para o cumprimento das exigências ambientais.”

(trecho extraído da página principal do sítio eletrônico

<http://sigverde.com.br/xmlnuke.php?module=Xmlnuke.Login&ReturnUrl=%2f>).

No endereço <http://sigverde.com.br/sistema.php> é possível assistir vídeo promocional acerca do sistema que foi desenvolvido pela empresa Verde Engenharia e Gestão Ambiental. O vídeo expõe que a partir do sistema é possível visualizar o histórico de todos os relatórios gerados, com acesso a todas informações tais como fotos e dados, que foram inseridos em campo, ou seja, aplica-se essencialmente como ferramenta de suporte às vistorias técnicas. Como característica, apresenta controle de observações em campo por meio de cores, que indicam por quesito de controle as seguintes situações: não conformidades, prioridade intermediária e não ocorrência. A partir da categorização das situações observadas em campo, é possível transmitir o relatório de vistoria de forma *on-line* para que o gestor possa tomar decisão e determinar ajustes em curto espaço de tempo, por meio do denominado “relatório de pendências” gerado pelo sistema.

No sítio eletrônico citado não consta ferramenta para teste do sistema. Pelas informações apresentadas verifica-se que o SIGVerde é ferramenta para uso exclusivo em vistorias, portanto, não contempla outros instrumentos para o pós-licença.

4.1.2. SISBIO

Sistema eletrônico criado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conforme o sítio eletrônico do ICMBio, o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO):

“[...] é um sistema de atendimento à distância que permite a pesquisadores solicitarem autorizações para coleta de material biológico e para a realização de pesquisa em unidades de conservação federais e cavernas.

[...]

Os tipos de solicitações disponíveis no SISBio são:

- Autorizações para atividades com finalidade científica;
- Autorizações para atividades com finalidade

- didática (no âmbito do ensino superior);
 - Licença Permanente;
 - Registro Voluntário para coleta e transporte de material botânico, fúngico e microbiológico.
- [...]

O SISBio permite ao ICMBio realizar a gestão da informação resultante das pesquisas realizadas visando a conservação da biodiversidade, por meio do recebimento de relatórios de atividades que integram a base de dados do Instituto sobre ocorrência e distribuição de espécies.” (texto extraído do endereço eletrônico: <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/>. (Consulta realizada no dia 30/03/2019, às 15:06 h).

No sítio eletrônico do ICMBio é possível consultar o Manual do sistema. O sistema, como descrito acima, é voltado a pesquisas visando a conservação da biodiversidade. As regras para obtenção de autorização para captura, coleta e manejo de flora e fauna em unidades de conservação estão previstas na Instrução Normativa nº 03, de 01 de setembro de 2014, que fixa normas para a utilização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBio e regulamenta a disponibilização, o acesso e o uso de dados e informações recebidos pelo ICMBio por meio do SISBio.

4.1.3. SIAI

O Sistema SIAI é um aplicativo que, conforme a Empresa de Pesquisa em Logística (EPL) “reúne camadas de informação geográfica referentes à análise de sensibilidade ambiental. O Sistema de Informações Ambientais para Infraestrutura (SIAI) dá suporte ao Planejamento Ambiental Estratégico (PAE) da EPL.” (extraído do sítio eletrônico <https://www.ontl.epl.gov.br/aplicacoes>, consulta realizada em 30/03/2019 às 16:00 h).

O sítio eletrônico da EPL não apresenta detalhes sobre as ferramentas que o sistema dispõe.

4.1.4. LICENTIA

Conforme descreve o proprietário do Sistema, o LICENTIA é um sistema online para o licenciamento ambiental digital. O site do sistema dispõe de teste gratuito, para reconhecimento do potencial e aplicabilidade, para os módulos II e III do sistema denominados “Compartilhamento online com mapas” e “Gestão Inteligente na nuvem”.

No sítio eletrônico do sistema, no link “Soluções”, são descritos os seguintes módulos do LICENTIA:

“O Módulo I, através de algoritmos de inteligência artificial, permite a exploração dos estudos ambientais de um determinado recorte geográfico através de perguntas livres e filtros inteligentes.

[...]

O Módulo II faz a conexão de um mapa online

particular com o estudo em questão, para ser facilmente disponibilizado ao invés de se fornecer o documento, mapas impressos ou em PDF e *shapefiles* separados.

[...]

Com o Módulo III é possível gerenciar todos os documentos, tarefas, prazos, responsáveis, custos e riscos envolvidos no processo de licenciamento ambiental em um só local e de onde estiver.”

(informações disponíveis em

<https://www.licentia.digital/saiba-mais-licentia>.

Consulta realizada em 30/03/2019 às 16:22 h).

Aparentemente, o sistema é direcionado para o procedimento de licenciamento, desde a etapa de apresentação do estudo ambiental até o gerenciamento de documentos, tarefas, dentre outros. Não foi possível acessar o módulo de testes, que apresentou como mensagem a informação de que receberia informações de como acessar o módulo de testes, situação que ainda não ocorreu.

4.1.5. SEIA-Bahia

Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (SEIA-Bahia) é um sistema sob a tutela da Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia.

O sistema permite consulta pública e dispõe de manual do usuário. No Manual do Usuário do SEIA (Versão 2.3) é possível entender, que trata-se de sistema eletrônico para abertura de procedimento de licenciamento ambiental específico, por tipologia, com preenchimento específico de características da atividade ou empreendimento que se pretende desenvolver, além de possibilitar o envio da documentação (upload) necessária para análise técnica tais como os estudos ambientais e relatórios, além dos comprovantes exigíveis, conforme a legislação Estadual requer. A partir do manual não é possível saber como funciona o módulo interno do sistema, ou seja, o ferramental disponível para a equipe técnica e gestores desenvolverem o rito do licenciamento ambiental.

4.1.6. ONEGREEN

Sistema desenvolvido pela empresa Onegreen. É apresentado como sendo uma ferramenta especializada para a “gestão dos processos de licenciamento ambiental, condicionantes, programas ambientais e tarefas”. De acordo com o seu sítio eletrônico, apresenta como principais funcionalidades:

- Cronograma do Processo de Licenciamento – controla o cronograma e marcos de entrega do processo de licenciamento ambiental.
- Relatórios Estatísticos e Indicadores – Apresenta informações estatísticas ou resultado de indicadores acerca de dados armazenados.
- Controle dos diversos empreendimentos – Possibilita agrupar licenças e condicionantes de

diferentes empreendimentos, para controle do atendimento dessas condicionantes.

- Fluxo de aprovação do licenciamento de um projeto – gerencia o fluxo de aprovação do licenciamento.
- Estudos – possibilita o acompanhamento de estudos, custos e execução de contratos de consultorias.

O sistema permite a gestão de condicionantes de licenças por meio de alertas, via e-mail, e situação do licenciamento de todos os projetos da empresa.

Não fica claro, a partir do sítio eletrônico do sistema, se este é adaptável para utilização por órgãos ambientais.

4.1.7. SOL-RS

O Sistema On-line do Licenciamento Ambiental (SOL) é o sistema do órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul. Segundo o Manual de Apoio do Sistema, este visa, para o Estado:

- Integrar o sistema de meio ambiente com recursos hídricos;
- Entrada única pelo sistema via Internet, não sendo necessário atender presencialmente o empreendedor;
- Sem tramitação de documentação em papel;
- A documentação é armazenada de forma segura;
- Economia de recursos (correio, papel, tinta, tempo);
- Melhor acompanhamento e gerenciamento dos Licenciamentos;
- Maior agilidade e transparência junto à população.

O Manual apresenta somente informações do cadastro de determinado projeto / empreendimento, portanto, não contempla informações específicas acerca das ferramentas disponíveis para o órgão ambiental. A interface do módulo externo (usuário empreendedor) é amigável, e possibilita saber em que etapa do formulário de entrada do requerimento de licenciamento em que se encontra o usuário. Como exemplo, copiou-se abaixo, tela do sistema disponível em seu Manual indicando a trilha de preenchimento do formulário, em que é evidenciada a Etapa 5 “Identificar o responsável técnico da solicitação”.

Etapa 5 - Identificar o responsável técnico da solicitação

1 2 3 4 5 6 7 8

Atividade Características Porte Tipo de Solicitação Resp. Técnica Empreendimento Anexos GA

Fechar + Dados desta Solicitação (nº 184)

Adicionando responsável técnico

CPF: 007.737.387-73

Pessoa encontrada: [Nome]

Documento de ART: [Upload]

Enviar Arquivo...

Salvar Cancelar

Figura 1 – Tela do sistema SOL-RS copiada do Manual de Apoio do Sistema (p. 22).

4.1.8. SIRIEMA

O Sistema IMASUL de Registros e Informações Estratégicas do Meio Ambiente (SIRIEMA) do Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL). O Sistema pode ser acessado pelo endereço eletrônico <http://www.imasul.ms.gov.br/siriema/>.

Conforme o site do sistema, este oferece diversos serviços online, sendo que os principais são: solicitação e acompanhamento de processos de licenciamento ambiental, emissão e pagamento de Taxas de Movimentação de Produtos Florestais - TMF, cadastramento de usuários de recursos hídricos do estado, outros.

O Manual do Sistema esclarece que para o cadastro do projeto é necessário declarar o bioma (cerrado, pantanal, Mata Atlântica) onde se pretende desenvolver a atividade ou empreendimento. Esse é um diferencial observado em relação aos demais sistemas avaliados.

O Sistema ainda apresenta campo para preenchimento com a indicação da “Motivação” para o desenvolvimento de determinada atividade, tais como: “medidas mitigadora ou compensatórias do licenciamento ambiental; “Infração Ambiental”; “ICMS Ecológico”; dentre outras, sendo essa categorização ampla para fins de gestão do IMASUL.

Não foi possível a partir das informações disponíveis no sítio eletrônico e Manual do sistema avaliar como se configura o módulo interno de utilização exclusiva do órgão ambiental.

4.1.9. SIA

O Sistema de Informações Ambientais (SIA) é um sistema desenvolvido pela empresa EcoSoft Soluções Ambientais. Conforme o

sítio eletrônico da empresa, o SIA é um “aplicativo especialista em gestão ambiental desenvolvido e comercializado pela Ecosoft”, que possibilita o gerenciamento de “forma integrada” as atividades de uma empresa, o que inclui “a gestão de sistemas da qualidade”. De acordo com o descrito, o SIA utiliza banco de dados e “permite acessibilidade e integração das informações”, o que segundo a empresa proporciona “um ambiente de trabalho corporativo”, sendo o “mais completo para a gestão ambiental disponível no Brasil”.

A empresa explica que o sistema é disponibilizado em módulos, sendo eles: ATMOS, AMBION, MIGRIS, VISUM, SOLIDUS. Os módulos são descritos da seguinte forma:

ATMOS – “ferramenta de planejamento, gerenciamento e análise do monitoramento de quaisquer variáveis numéricas”, que suporta um elevado volume de dados e dispõe de ferramentas estatísticas e gráficas complexas para análise e interpretação dos mesmos”. O sistema dispõe de recursos de geoprocessamento, relatórios, modelagens, dentre outros.

AMBION – aplicação web “integrada à base de dados do ATMOS, que proporciona uma gestão avançada do planejamento, gerenciamento e análise do monitoramento ambiental”. Também funciona, em sua versão reduzida em dispositivos móveis, tais como tablet e smartphones.

MIGRIS – integrados de sistemas de informação, servindo de ferramenta para a alimentação automática do banco de dados do ATMOS e AMBION, por meio de outros sistemas de coleta e gestão.

VISUM – módulo de suporte ao Sistema de Gestão de determinada empresa, o que inclui as normas de qualidade, tais como ISO 14.001, ISO 9.001, outras.

SOLIDUS – auxilia no gerenciamento de resíduos, subprodutos e matérias-primas de uma empresa, por meio de ferramental de faz o controle de balanço de massa.

Conforme consta do site da empresa, o SIA é um software cuja arquitetura de dados é adaptável as necessidades das empresas, sendo possível resolver situações que englobam

A EcoSoft desenvolve soluções customizadas e inovadoras para aqueles problemas ou situações que ainda não dispõem de soluções satisfatórias padronizadas de mercado, englobando ações de monitoramento de fontes emissoras e qualidade do ar, coleta, integração e transmissão remota de dados, softwares, dentre outras.

4.2. Identificação de Instrumentos, ferramentas e mecanismos de monitoramento próprios da Auditoria Ambiental

SILVA et. al. (2009) descreve Auditoria Ambiental citando a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ISO 14.011, como sendo um:

“[...] processo de verificação sistemático e documentado para obter e avaliar evidências de modo objetivo, que determina se o sistema de gestão ambiental de uma organização está conforme os critérios de auditoria de SGA

estabelecidos pela organização e para comunicar os resultados desse processo à administração. (ABNT NBR ISO 14011, 2004).

O conceito descrito ganha contornos para explicar que o acompanhamento da efetividade da gestão ambiental ocorre de forma a atender aos critérios de auditoria, sendo que no caso brasileiro se refere enfaticamente às condições de manutenção da qualidade ambiental dos componentes ambientais de uma área ou espaço geográfico onde se desenvolve uma atividade ou empreendimento. Outro ponto importante apresentado no conceito é o Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Cabe esclarecer que nem todas as empresas detêm esse tipo de Sistema.

Uma forma de se avaliar, que não é o foco principal deste trabalho, mas pode auxiliar no que se pretende discorrer, se refere as características apresentadas por VIANA (1996) apud METER & HOM (1975) quanto às características das agências implementadoras, para ela, essas agências podem ser examinadas de acordo com:

“[...] o tamanho e a competência da equipe; graus de hierarquia e sistemas de controle; graus de autonomia; vitalidade da equipe; redes de comunicação; e encadeamentos que promovem”. (grifou meu) (Viana, 1996, p. 2).

E que a execução da política pública depende:

“[...] da clareza com que metas e objetivos são fixados e da consistência com que são comunicados; da relação entre atividades que envolvem auxílios técnicos e de informação; e da escolha do tipo de controle (coercitivo, remunerativo ou normativo), de acordo com o tipo de organização.” (grifo meu) (Viana, 1996, p. 2).

Já o livro Manual de Auditoria Ambiental de D'Avignon e colaboradores (2001) apresenta as seguintes vantagens da auditoria ambiental para as empresas:

- identificação e registro das conformidades e não-conformidades com a legislação, normas e política ambiental;
- prevenção de acidentes ambientais e dos consequentes custos e prejuízos para a imagem da organização;
- fornecimento de informações importantes à administração, evitando surpresas;
- assessoramento aos gestores na implementação da qualidade ambiental;
- assessoramento na alocação de recursos (financeiros, tecnológicos e humanos)
- da empresa destinados ao meio ambiente, segundo suas necessidades e
- disponibilidades;
- avaliação, controle e redução do impacto

ambiental da atividade;

- minimização dos resíduos gerados e dos recursos utilizados pela empresa;
- produção e organização de informações ambientais consistentes e atualizadas sobre o desempenho ambiental da empresa, que podem ser disponibilizadas para investidores, órgãos de fiscalização, entidades de crédito, etc.
- *minimização dos impactos ambientais causados pelas empresas e, por conseguinte, de diminuição de índices de poluição.*

Dentre as desvantagens, D'avignon et al. (2001) relacionam as seguintes:

- necessidade de recursos adicionais para financiar o programa de auditoria;
- possibilidade de gastos inesperados com a correção de não-conformidades detectadas pela auditoria ambiental;
- indicação de falsa segurança quanto aos riscos ambientais, no caso de
- auditorias realizadas por auditores inexperientes e/ou não concluídas;
- possibilidade de pressão de órgãos governamentais e grupos ambientais para apresentação dos resultados da auditoria.

O livro de D'avignon e colaboradores (2001) ressalta a inter-relação entre a Auditoria Ambiental e a necessidade de um sistema corretivo, ou seja, a necessidade de que a empresa disponha de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para que seja possível corrigir as inconformidades identificadas pela Auditoria, pois em caso contrário a auditoria ambiental não é efetiva. Isso é associado pelos autores como a forma de melhoria contínua da realização de determinada atividade, bem como o cumprimento do que prescreve a política ambiental (política considerada de forma ampla como leis e regulamentos estabelecidos pelo Poder Público).

Segundo os citados autores as vantagens observadas pela aplicação adequada da Auditoria Ambiental e a efetiva atuação do SGA seriam:

- (a) manter o foco da gestão voltado para o meio ambiente; (b) promover melhorias no SGA; e (c) assegurar uma efetividade de custos, isto é, uma melhor utilização dos recursos disponíveis, com a consequente diminuição de custos, desperdícios, retrabalhos etc.

O texto de D'avignon et al. (2001) evidencia que a auditoria ambiental cumpre não só o que a legislação exige, mas também auxilia na adequação do processo produtivo e possibilita “buscar alternativas melhores em relação a insumos e produtos que sejam menos agressivos ao meio ambiente”, constituindo-se nesse caso em instrumento preventivo, de auxílio a gestão das organizações. Portanto, a partir do apresentado,

verifica-se o caráter primariamente da auditoria interna. O que se busca amplificar aqui são as características próprias de uma auditoria externa e suas ferramentas de trabalho, que objetivam propósito similar ao destacado pelo D'avignon et al. (2001).

Apresenta-se abaixo as principais etapas descritas na norma ABNT NBR ISO 14001/2004, que se referem a auditoria ambiental, que compreendem:

- a. planejamento da auditoria;
- b. preparação da auditoria ambiental;
- c. aplicação da auditoria ambiental no local; e
- d. elaboração do relatório de auditoria ambiental.

Para cada etapa, buscou-se identificar, na medida do possível, instrumentos, técnicas e ferramentas que possam ser utilizados pelo licenciamento ambiental como forma de organizar, sistematizar e gerar eficiência a auditoria ambiental que pode ser realizada pelo órgão ambiental.

No sítio eletrônico do Egrégio Tribunal de Contas da União (TCU)⁸ consta um conjunto de técnicas, estudos e ferramentas de apoio as auditorias, entre as quais, algumas são descritas a seguir, por entender-se que podem ser adaptadas/utilizadas para o trabalho desenvolvido pelo Ibama no acompanhamento do pós-licença de empreendimentos.

Passa-se a apresentação do identificado no citado sítio eletrônico.

4.2.1. Análise Envoltória de Dados (DEA)

Uma primeira técnica identificada no sítio eletrônico do TCU é a Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*), aprovado pela Portaria SEGECEX nº 30, de 16 de outubro de 2018. Da leitura do documento, verifica-se que essa técnica se vale de técnicas quantitativas para examinar a eficiência de determinada política pública.

A partir da leitura do documento, avalia-se que a técnica é aplicável ao licenciamento ambiental de empreendimentos minerários por meio da análise comparativa da eficiência da execução de programas ambientais de diferentes empreendimentos, ou seja, é possível a partir da técnica propor um painel de aferição de eficiência de programas ambientais iguais aplicados para diversos empreendimentos, fazendo-se comparação nos termos de uma “matriz de insumo-produto” de empreendimentos diferentes. A técnica aplica-se, também, a fase de planejamento de determinada atividade, por meio da avaliação prospectiva e comparativa com construção de ranking de eficiência a ser alcançado ou gerado a partir da DEA,

⁸ Informações disponíveis no sítio eletrônico <https://portal.tcu.gov.br/controle-externo/normas-e-orientacoes/tecnicas-estudos-e-ferramentas-de-apoio/>. Consulta realizada em 31/03/2019 às 8:34h.

conforme é descrito no manual produzido pelo TCU (p. 14).

Na lógica exposta, avalia-se que a técnica pode ser adaptada para o pré e pós-licença, construindo-se um painel de indicadores informatizado que afira a eficiência de determinado programa ambiental no decorrer de determinado período ou, ainda, comprando-se programas específicos de determinados empreendimentos ao longo do tempo.

4.2.2. Grupo Focal

Da leitura do manual que explica a técnica de Grupo Focal para auditorias (TCU, 2013), vislumbra-se que essa pode constituir-se em uma boa prática para avaliação da percepção da comunidade local em relação a determinado empreendimento, em especial, os grandes projetos.

O manual descreve que a técnica se configura como sendo:

“[...] uma técnica qualitativa de pesquisa que tem como fonte de dados as interações e discussões ocorridas entre participantes de um determinado grupo sobre tema de interesse e questões relevantes (ISSAI 3000/Apêndice 1, 2004). Nessa técnica, pequenos grupos de pessoas com características comuns reúnem-se em lugar previamente definido, na forma de sessões, seguindo um guia elaborado previamente por um facilitador e alguns assistentes, para discutir conceitos ou avaliar problemas.

[...] Grupo focal pode ser definido também como uma ferramenta de coleta de dados a partir das interações e discussões que ocorrem em grupo (KRUEGER; CASEY, 2000). A técnica auxilia o auditor a entender como as pessoas percebem uma determinada situação. O resultado depende da participação ativa do auditor na condução das discussões com o único propósito de produzir dados.” (TCU. Técnica de grupo focal para auditorias, 2013, p. 8).

O conteúdo do manual evidencia o cuidado necessário na aplicação da técnica, pois se não aplicado de forma correta pode implicar em distorções nos resultados alcançados ou na não efetividade da resposta aos problemas relatados.

As vantagens e desvantagens da técnica são descritas no manual. Essencialmente, as vantagens se referem a obtenção de resultados rápidos, a baixo custo, a possibilidade de explorar temas de forma flexível e estimula a integração entre participantes. Já as desvantagens se referem ao viés do facilitador, que pode influenciar nos resultados e conclusões, o que diminui a validade e confiabilidade dos resultados aferidos e dificuldades na análise, quando envolver grande volume de informações coletadas. O manual explica que existem técnicas para mitigar as desvantagens apontadas, não sendo possível excluir eventuais subjetividades atreladas a técnica.

4.2.3. Técnica de Indicadores de Desempenho para Auditorias

Conforme o manual aprovado por meio da Portaria SEGECEX n. 33, de 23 de dezembro de 2010, um indicador de desempenho é:

“[...] um número, percentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho, com o objetivo de comparar esta medida com metas preestabelecidas.” (TCU, 2011, p. 28).

No âmbito de uma auditoria ambiental, os indicadores propostos visam medir, conforme o manual, a economicidade, a eficácia, a eficiência e a efetividade de determinado programa. Para esse trabalho, entende-se que os indicadores que melhor se aplicam ao trabalho de Auditoria Ambiental são o de eficácia, de eficiência e de efetividade. Conforme o manual:

“[...] ID de eficácia mede quantidade de produto, alcance metas de entrega de bens e serviços; [...] ID de eficiência mede relações entre quantidade de produto e custo dos insumos ou características do processo, como o tempo de produção; [...] ID de efetividade mede o alcance dos objetivos finalísticos, traduzidos em solução ou redução de problemas sociais.” (TCU, Técnica de Indicadores de Desempenho para Auditoria, 2011, p. 28).

Logicamente o conteúdo dos indicadores deve ser adaptado ao que é necessário aferir em relação aos programas e projetos ambientais definidos no âmbito do licenciamento ambiental de determinada atividade ou empreendimento.

Os indicadores de eficácia servem nesse contexto avaliar o alcance da meta ambiental pré-definida. Os de eficiência resultados específicos de processo. Por fim, os indicadores de efetividade podem servir como uma boa forma de aferir o alcance dos resultados esperados e o impacto na redução de impactos a população presente nas chamadas áreas de influência⁹ de determinado empreendimento.

Pelas características da técnica, avalia-se que essa pode ser considerada na construção dos indicadores de desempenho ambiental dos Projetos e Programas estabelecidos no Plano Básico Ambiental (PBA) de

⁹ Conforme prescreve o art. 5º, III da Resolução Conama 01, de 23 de janeiro de 1986, o estudo de impacto ambiental deve, dentre outras coisas, “Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”. A Resolução Conama 305, de 12 de junho de 2002, apresenta em seu anexo I, os seguintes conceitos para área de influência: “Área de influência direta - Área necessária à implantação de obras/atividades, bem como aquelas que envolvem a infraestrutura de operacionalização de testes, plantios, armazenamento, transporte, distribuição de produtos/insumos/água, além da área de administração, residência dos envolvidos no projeto e entorno. Área de influência indireta - Conjunto ou parte dos municípios envolvidos, tendo-se como base a bacia hidrográfica abrangida. Na análise socioeconômica, esta área pode ultrapassar os limites municipais e, inclusive, os da bacia hidrográfica.

determinado empreendimento minerário. Isso depende da definição dos objetivos dos projetos e programas estabelecidos no PBA, que são oriundos da identificação de impactos e medidas ambientais próprias da atividade que se pretende desenvolver. Portanto, o Manual pode auxiliar, nesse sentido, na construção de indicadores e na correta aplicação desses para o monitoramento ambiental de empreendimentos.

É importante frisar que o Ibama tem buscado internamente discutir as chamadas “Matrizes de Referência de Impactos Ambientais por Tipologia” que visam identificar as atividades, os aspectos e os impactos associados a determinada atividade desenvolvida no âmbito da instalação e operação dos empreendimentos. Exemplo desse trabalho foi publicado recentemente para consulta pública no sítio eletrônico do Instituto no formato de Guia.¹⁰

O Manual com as Técnicas de Indicadores para Auditoria é bastante completo e orienta de forma didática as técnicas apropriadas para a construção de indicadores.

4.2.4. Técnica de Observação Direta em Auditoria

A técnica foi adotada pelo TCU a partir da publicação da Portaria SEGECEX n. 19, de 14 de junho de 2010. Conforme o documento do TCU, a técnica de observação direta é:

“[...] uma técnica de coleta de dados que utiliza os sentidos para compreender determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar. Ajuda a identificar e obter provas a respeito de situações sobre as quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento (MARCONI; LAKATOS, 1990). Nas auditorias, observação direta é um método de coleta de informação contextualizada sobre a forma de funcionamento do objeto auditado (BRASIL, 2010). A técnica de observação direta permite realizar essa tarefa de forma sistemática e estruturada, valendo-se de roteiros para registro das observações.” (TCU, Técnica de Observação Direta, 2010, p. 5).

Conforme o manual, a técnica de observação direta, apresenta como principais vantagens, resumidas a partir de PATTON (1987), são as seguintes:

- permite ao observador compreender o contexto no qual se desenvolvem as atividades;
- permite ao observador testemunhar os fatos, sem depender de informações de terceiros;

¹⁰ <https://www.ibama.gov.br/notas/1890-ibama-realiza-consulta-publica-sobre-guia-de-avaliacao-de-impacto-ambiental-para-sistemas-de-transmissao-de-energia>.

- permite que um observador treinado perceba aspectos que escapam aos participantes, rotineiramente envolvidos com a situação;
- pode captar aspectos de determinada situação sobre os quais os participantes não desejam falar numa entrevista, por ser um tema delicado ou embaraçoso;
- traz para a análise as percepções do próprio observador, que, ao serem confrontadas com as percepções dos entrevistados,
- fornecem uma visão mais completa do objeto estudado;
- permite que o observador forme impressões que extrapolem o que é possível registrar, mesmo nas mais detalhadas anotações de campo, e que podem auxiliar na compreensão do objeto de auditoria e suas interações.

A técnica é aderente ao trabalho desenvolvido pelo Ibama em Vistorias Técnicas realizadas no âmbito do pós-licença (fases de instalação e operação). Recomenda-se que nesse caso se faz necessário realizar capacitações do corpo técnico do Instituto na aplicação dessa técnica.

5. O apoio da DCPE na discussão de um novo modelo de gestão para o pós-licença

Nos primeiros meses do ano de 2019, o Ibama tem realizado discussões acerca do modelo de gestão do pós-licença efetivado pela Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILIC) e como e quais mudanças poderiam ser implementadas com vistas a promover maior efetividade do trabalho realizado.

A Divisão de Captação de Recursos e Projetos Especiais (DCPE), estrutura administrativa ligada à Presidência do Ibama tem participado dessa discussão. Mais do que isso, a DCPE tem apoiado a DILIC no desafio de desenvolver projeto compatível com as necessidades de melhoria do monitoramento de empreendimentos e atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.

Por meio da Nota Informativa nº 5037104/2019-DCPE/GABIN, de 13 de maio de 2019, a DCPE apresentou diagnóstico acerca do Programa de Fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal (ProLAF). Esse programa vem sendo implementado nos últimos dez anos pelo Ibama e visa melhorar diversas vertentes do licenciamento ambiental.

O diagnóstico da DCPE discorreu essencialmente de seis temáticas ou eixos referidos ao ProLAF, com o objetivo de atualizar diagnósticos pretéritos realizados pelo Instituto. Os eixos apresentados na referida Nota foram: Clima Organizacional; Capacidade Produtiva; Mapa de Competências; Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGA); Controle Externo; e Programa Nacional do Meio Ambiente II.

No contexto apresentado, indica-se que a questão-chave de discussão do pós-licença tem relação direta com o Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGA). O SIGA objetiva prover o Ibama de ferramental específico para o pré e pós-licença. O sistema caracteriza-se como uma automatização dos processos relacionados ao licenciamento ambiental

federal. Além disso, compreende o instrumento da AIA, a compensação ambiental prevista no artigo 36 da Lei nº 9.985, de 2000 (Lei dos Sistemas de Unidades de Conservação – SNUC), e os processos de apoio. Visa, portanto, abranger em um único sistema as atividades dos instrumentos LAF e AIA.

Em uma segunda etapa de desenvolvimento do SIGA prevê-se o desenvolvimento de ferramental específico para o recebimento de informações ambientais, por meio de banco de dados estruturado ou semiestruturado, que serviria de base para o desenvolvimento de módulo para o pós-licença.

Considerando a complexidade e o tamanho do sistema SIGA, a Diretoria de Licenciamento Ambiental resolveu, em conjunto com a DCPE, realizar discussões com vistas a alavancar solução de mercado, que possa ser customizável para o pós-licença.

Um dos sistemas avaliados, que foi prospectado inicialmente pela DCPE foi o SIA da EcoSoft, que serviu de modelo para a discussão interna acerca do que se pretende adquirir por meio de projeto.

Na Nota Informativa nº 5037104/2019-DCPE/GABIN, a DCPE apresenta a figura 3, que estabelece seis níveis de desenvolvimento para o Sistema. A referida Nota descreve que os seis níveis “buscam dialogar com aqueles definidos para o ProLAF ao agregar ferramentas de análise em sistemas da informação de fluxos processuais (LAF) e plataformas de interpretação de dados ambientais (AIA)”.

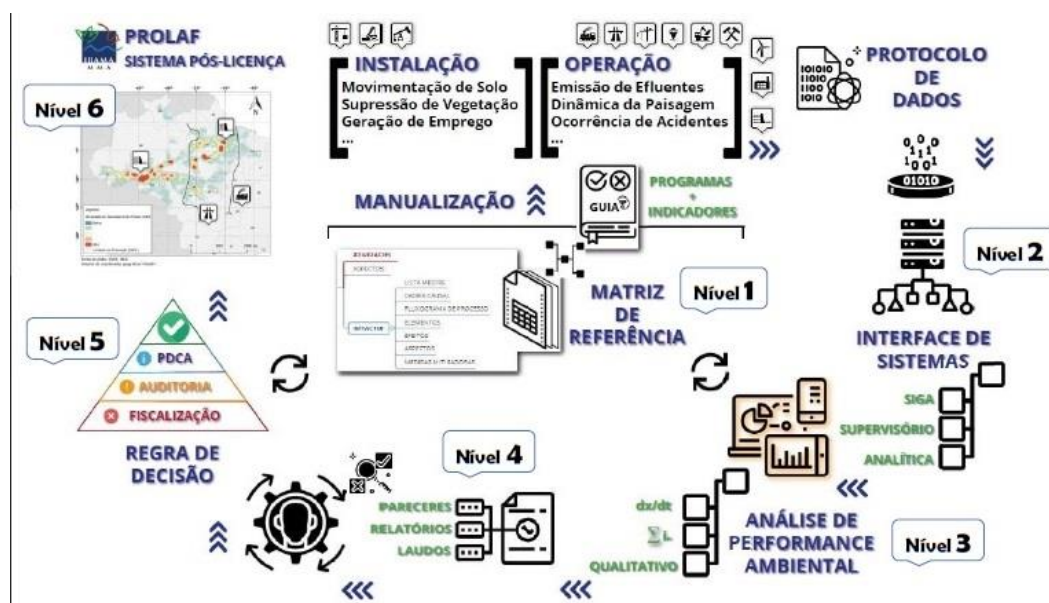


Figura 2 – Diagrama lógico desenvolvido pela DCPE para o pós-licença.

Na oportunidade, compila-se a descrição dos seis níveis percorridos na Nota Informativa da DCPE:

“Nível 1: consolidação de Matrizes de Referência e Guias Técnicos por tipologia, padronizando o

protocolo de dados necessários à AIA;

Nível 2: interface de Sistemas de fluxo do processo (SIGA) com supervisor de dados ambientais e sistema analítico de interpretação estatística;

Nível 3: avaliação de performance ambiental do empreendimento(s) ou tipologia por meio de indicadores de pressão ambiental e indicadores de desempenho operacional e gerencial;

Nível 4: padronização de documentos administrativos para fins de acompanhamento de condicionantes e interpretação da AIA;

Nível 5: padronização de regras de tomada de decisão a partir de dados de performance ambiental do empreendimento e análises colaterais ao LAF e AIA;

Nível 6: interfaceamento das respostas da AIA com sistema de informação geográfica para difusão de dados ambientais dos monitoramentos, respostas das modelagens matemáticas de tendências e prognóstico, e análise de efeitos sinérgicos.” (p. 14 da Nota Informativa nº 5037104/2019-DCPE/GABIN).

O diagrama lógico apresentado na Figura 2, explicado por seus níveis conforme compilado acima, caracteriza-se como forma robusta e apropriada para o pós-licença que se pretende implementar para o Ibama. Como características principais releva-se a previsão do estabelecimento de protocolo de recebimento de dados, o estabelecimento de interface de sistemas com a inclusão de sistema supervisor e de interface analítica, com o objetivo de gerar relatórios auxiliares a tomada de decisão.

O modelo proposto pela DCPE possibilitará um melhor acompanhamento dos empreendimentos licenciados pelo Ibama e proverá a sociedade de mecanismo de controle ativo da situação ambiental de determinada localidade. Além disso, oportunizará que os dados gerados de forma georreferenciada possam servir para a elaboração de estudos ambientais futuros, por meio do aproveitamento da informação socioambiental disponível na base de dados que se pretende implementar.

Por fim, o sistema, quando viabilizado, desencadeará o estabelecimento de indicadores de qualidade ambiental, que comporão painel de acompanhamento dos empreendimentos, sendo este o propósito do sistema, prover o Instituto de instrumento de reposta simplificada para o acompanhamento automatizado do pós-licença, e que permitirá uma tomada de decisão mais rápida e precisa, não prescindindo de avaliação pelos servidores do Instituto.

6. Conclusão

Este trabalho conseguiu identificar, com base na literatura especializada, alguns instrumentos, ferramentas e técnicas capazes de alavancar o trabalho de pós-licença desenvolvido pelo Ibama. O cerne é realizar o acompanhamento de empreendimentos de forma mais sistematizada, tendo em vista o grande desafio do órgão em licenciar empreendimentos que têm continuidade ao longo de grande período de tempo (noção de estoque de processos), conforme evidenciado neste trabalho.

A informatização do processo de monitoramento é fundamental nos dias atuais, em especial, com a utilização de ferramentas que possibilitem o acompanhamento automatizado dos parâmetros monitorados, e com a possibilidade de pronta resposta do órgão ambiental frente a inconformidades relatadas. Na pesquisa realizada foi possível identificar sistemas que atendem ao indicado. Isso pode significar mudança no paradigma do que é realizado atualmente no monitoramento de empreendimentos minerários, já que as informações são atualmente apresentadas pelos empreendedores aos órgãos ambientais no formato de relatórios normalmente em arquivos consolidados, ou seja, as informações e dados não são organizados em formato compatível com banco de dados, o que permitiria a construção de painéis de monitoramento, automatizando assim, o procedimento de monitoramento.

Ferramentas próprias para o acompanhamento em vistorias de campo compuseram esse trabalho e se mostram compatíveis com o formato aplicável pelo Ibama em suas vistorias de empreendimentos minerários. Basta nessa situação capacitar as equipes técnicas com o objetivo de formá-los, para que apliquem as ferramentas e técnicas descritas neste trabalho.

Por fim, conclui-se que é possível dar maior efetividade ao trabalho do Ibama por meio da aplicação das técnicas e ferramentas descritas, e orientar a construção de sistema informatizado que responda as necessidades de simplificação e organização das informações socioambientais aferidas por meio dos programas ambientais.

7. Referências

- BANCO MUNDIAL. **Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil: Uma Contribuição para o Debate**. Volume II: Relatório Principal. 2008. Disponível em: [www.mme.gov.br/documents/10584/1139278/Relatório+Principal+\(P+D+F\)/8d530adb-063f-4478-9b0d-2b0fbb9ff33b%3Bjsessionid=F019859D8CCABE80B0C020FE40E97A7.srv155](http://www.mme.gov.br/documents/10584/1139278/Relatório+Principal+(P+D+F)/8d530adb-063f-4478-9b0d-2b0fbb9ff33b%3Bjsessionid=F019859D8CCABE80B0C020FE40E97A7.srv155) Acesso em 11/5/2018.
- BRASIL. Empresa de Pesquisa em Logística (EPL). **Sistema SIAI**. Disponível em <https://www.ontl.epl.gov.br/aplicacoes>. Acesso em 30/03/2019.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Nota Informativa nº 5037104/2019-DCPE/GABIN** (SEI nº 5037104). Cooperação entre DCPE e DILIC para prospecção, elaboração e execução de projetos finalísticos e estratégicos no âmbito do Programa de Fortalecimento do Licenciamento Ambiental Federal (ProLAF). Brasília, 2019.
- BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). **Sistema SISBIO**. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/sisbio/>. Acesso em 30/3/2019.
- BRASIL. **Lei 6.938/1981. Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm Acesso em 3/6/2018 às 18:30 h.
- BRASIL. **Lei 9.605/1998. Lei de Crimes Ambientais**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm Acesso em 19/5/2019 às 18:50 h.
- BRASIL. Lei Complementar 140/2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm Consulta realizada em 04/3/2019 às 7:36 h.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Técnica de grupo focal para auditorias / Tribunal de Contas da União**. - Brasília: TCU, Segecex, Secretaria de Métodos Aplicados e Suporte à Auditoria (Seaud), 2013. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/control-externo/normas-e-orientacoes/tecnicas-estudos-e-ferramentas-de-apoio/> Acesso em 31/3/2019.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). Acórdão 2.212/2009-TCU-Plenário. Processo TC 009.362/2009-4. Consulta realizada em

<https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/pesquisa/acordao-completo>

Acesso em 19/5/2019.

BRASIL. TCU. **Técnica de Análise de Envoltória de Dados em Auditorias**. Boletim do Tribunal de Contas da União administrativo especial - Ano. 37, n. 11 (2017)- . Brasília: TCU, 2017. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/control-externo/normas-e-orientacoes/tecnicas-estudos-e-ferramentas-de-apoio/>. Acesso em 31/3/2019.

BRASIL. TCU. **Técnica de Indicadores de Desempenho para Auditorias**. / Tribunal de Contas da União. – Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo (Seprog), 2011. 37 p. <https://portal.tcu.gov.br/control-externo/normas-e-orientacoes/tecnicas-estudos-e-ferramentas-de-apoio/>. Acesso em 31/3/2019.

BRASIL. TCU. **Técnica de Observação Direta em Auditoria** /Tribunal de Contas da União. Boletim do Tribunal de Contas da União. Especial – v. 1, n. 1 (1982) – Brasília : TCU, 1982. <https://portal.tcu.gov.br/control-externo/normas-e-orientacoes/tecnicas-estudos-e-ferramentas-de-apoio/>. Acesso em 31/3/2019.

CABRAL, Igor Pinheiro de Sales. **Novas Ferramentas para monitoramento ambiental usando SIG WEB**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN, 2008.

CASTILHOS, Zuleica Carmen. **Metodologia para o monitoramento da qualidade das águas da Bacia Carbonífera Sul Catarinense: ferramenta para gestão em poluição ambiental**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. Disponível em <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/294/1/sgpa-13.pdf>. Acesso em 3/6/2018.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a Teoria da Administração: modelo burocrático de organização**. 7. ed. São Paulo. Editora CAMPUS, 2004.

CRUZ, Fabiany da Conceição. **Background Ambiental de elementos traço em substrato de manguezais dos Municípios de Una, Canavieiras e Belmonte, Bahia, 2013**. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, 2015.

D'AVIGNON, Alexandre; LA ROVERE, Emilio Lèbre; PIERRE, Carla Valdetaro; KLIGERMAN, Débora Cynamon; Silva, Heliana Vilela de Oliveira; BARATA, Martha Macedo de Lima; MALHEIROS, Telma Maria

- Marques. **Manual de Auditoria Ambiental**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001 (2ª edição).
- DRUCKER. Peter. F. **Introdução à Administração**. 2ª edição. São Paulo: Livraria Pioneira Editora. 1991.
- ECOSOFT. Sistema de Informações Ambientais – SIA. Informações disponíveis em: <http://www.ecosoft.com.br/home/software/Acesso> em 26/5/2019.
- GUERRA, Evandro Martins. **Os controles Externo e Interno da Administração Pública**. 2ª edição. Belo Horizonte: Editora Fórum, 2005.
- HOFMANN, Rose Mirian - **Gargalos do Licenciamento Ambiental Federal do Brasil**. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Brasília-DF, julho de 2015 (p. 4). Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/24039> Acesso em 11/5/2018.
- INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO DO SUL (IMASUL). **Sistema IMASUL de Registros e Informações Estratégicas do Meio Ambiente (SIRIEMA)**. Disponível em <http://www.imasul.ms.gov.br/siriema/>. Acesso em 30/03/2019.
- JACINTO, Luiz Roberto de Campos. **Geoprocessamento e sensoriamento remoto com ferramenta na gestão ambiental de unidades de conservação: o caso da área de proteção ambiental (APA) do Capivari-Monos**. Universidade de São Paulo. São Paulo - SP. 2003 (Dissertação de Mestrado).
- LICENTIA. **Sistema LICENTIA**. Disponível em <https://www.licentia.digital>. Acesso em 30/03/2019.
- LIMA, Luiz Henrique. **Controle Externo: teoria, legislação, jurisprudência e mais de questões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 552 p.
- LIMA. Luiz Henrique. **O Controle Externo do Patrimônio Ambiental Brasileiro**. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ. 2000. 452 p.
- MAIMON, Dália. **Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, APED. 1992. 149p.
- MARTORELLI, Eduardo Barbosa. **Política Ambiental: dos limites do comando e controle à potencialidade dos instrumentos econômicos**. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas)

- Universidade de Brasília - UnB. Brasília, DF. 2015. 38p.
- ONEGREEN. Sistema ONEGREEN. <http://onegreen.com.br>. Acesso em 30/03/2019.
- RODRIGUES, Aline Sueli de Lima & CASTRO, Paulo de Tarso Amorim. **Protocolos de Avaliação Rápida: Instrumentos Complementares no Monitoramento de Recursos Hídricos**. In Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 13 n. 1 Jan/Mar 2008, p. 161-170. Disponível em:
<http://132.248.9.34/hevila/Revistabrasileiraderecursoshidricos/2008/vol13/no1/14.pdf> Acesso em 03/06/2018.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.p. 444-445.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA BAHIA. **Manual do Empreendedor do Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos** (SEIA-Bahia). Disponível em https://secweb.procergs.com.br/sra/public/docs/sol_manual_empresen_dedor.pdf. Acesso em 30/03/2019.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Manual do Usuário do Sistema On-line de Licenciamento Ambiental (SOL-RS)**. Disponível em https://secweb.procergs.com.br/sra/public/docs/sol_manual_empresen_dedor.pdf. Acesso em 30/03/2019.
- SIGVERDE. Disponível em <http://sigverde.com.br/sistema.php>. Acesso em 30/03/2019.
- SILVA, Francisca Regiane Chaves da; DE LUCA, Márcia Martins Mendes; CÔRREA, Denise Maria Moreira Chagas; OLIVEIRA, Marcelle Colares. **A Auditoria Ambiental como Instrumento Gerencial de Apoio à Preservação do Meio Ambiente**. Revista Sociedade, Contabilidade e Gestão, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, jul/dez 2009.
- SUBIRATS, Joan. **El papel de la burocracia en el proceso de determinación e implementación de las políticas públicas**. (Madrid: INAP/MAP, 1989.) em Políticas públicas; coletânea / Organizadores: Enrique Saravia e Elisabete Ferrarezi. – Brasília: ENAP, 2006.
- VIANA, Ana Luiza. **Abordagens metodológicas em políticas públicas**. Revista de Administração Pública, v. 30, n. 2, p. 5-43, mar./abr. 1996.